

EL-TRAN –konsortion kommentit Työ- ja elinkeinoministeriön älyverkkotyöryhmän väliraporttiin 'Matkalla kohti joustavaa ja asiakaskekeistä sähköjärjestelmää', Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja • Energia • 38/2017

Sanna Uski, VTT

Antti Alahäivälä, VTT

Pekka Koponen, VTT

Jussi Ikäheimo, VTT

Pirkko Harsia, Tampereen ammattikorkeakoulu

Pami Aalto, Tampereen yliopisto

Kirsi Kotilainen, Tampereen yliopisto

Matti Kojo, Tampereen yliopisto

Yleiset kysymykset

Raportissa on paljon hyvää. Älyverkkoja on käsitelty kohtuullisen laaja-alaisesti ja kuluttaja on nostettu keskiöön. Kannatamme tätä linjausta voimakkaasti. Onhan koko sähköjärjestelmän aiempi tuotantokeskeisyys muuttumassa kuluttajat paremmin huomioivaksi. Kuluttajien näkökulmat ja mahdollinen käyttäytyminen tulisi täten olla jatkotyön lähtökohta. Nyt raportti ei kuitenkaan ota selvää kantaa (joidenkin hinnoittelumallien lisäksi) keinoihin, joilla kuluttajat saataisiin toimimaan aktiivisemmin energiasjärjestelmän osana. Voitaisiin määrittää erilaisia kuluttajaskenaarioita: mitä kuluttajat haluavat/kykenevät/suostuvat tekemään? Miten kuluttajien käyttäytyminen ja kulutustottumukset mahdollisesti muuttuvat? Millaiseksi koko kenttä voi muodostua? Onko kuluttajakäyttäytyminen itsestään selvää?

Taloudelliset kannustimet ja hinnoittelurakenteiden muutokset vaikuttavat kuluttajien kiinnostukseen kysynnänjoustoa kohtaan, mutta monissa tutkimuksissa on havaittu kuluttajien odottavan suurempia taloudellisia hyötyjä kuin sähköyhtiö on valmis tarjoamaan. Myös muut kuin taloudelliset seikat vaikuttavat merkittävästi kuluttajien osallistumismotivaatioon, erityisesti kun osallistuminen vaatii muutosta omaan toimintaan. Näitä kuluttajia osallistavia tekijöitä olisi hyvä tutkia tarkemmin. Kuluttajat myös suhtautuvat eri tavoin erilaisiin älykästä sähköverkkoa muokkaaviin aktiviteetteihin – esimerkiksi energiatehokkuustoimiin, kysynnänjoustoon, energiayhteisöissä toimimiseen, energian varastointiin, sähköautoiluun, investointeihin omaan energiantuotantoon, jne. Vaikka nämä teemat laajentaisivat älyverkkotyöryhmän työtä huomattavasti, olisi ne silti hyvää pitää jollakin tasolla mukana pohdinnassa tai muussa jatkotyössä.

Tarkempi kuluttajien roolien ja intressien tarkastelu voisi olla paikallaan. Nyt raportti huomioi asiakkaan katsoen, mitä asiakas voi tehdä järjestelmän hyväksi (kysyntäjousto), miten tämä voi näissä asioissa hyötyä ja toisaalta miten (verkkoon liittyneet) energiayhteisöt voisi toteuttaa.

On huomioitava kuluttajien sähkön kulutuskäyttäytyminen ja sen kehittyminen tulevaisuudessa erilaisissa skenaarioissa. On identifioitava, mitkä asiat mahdollisesti vaikuttavat kuluttajan oma-aloitteisuuteen tai kiinnostukseen (käytännön tarpeet, periaatteelliset, sekä taloudelliset syyt) hankkia omaa tuotantoa/varastoja tai muuttaa kulutustaan (kulutusjousto & kulutuskäyttäytyminen), vähentää riippuvuuttaan julkisesta sähköverkosta ja ylipäätään jopa säilyttää verkkoonliityntä. Tulevaisuudessa ja jopa nyt saatavilla oleva tekniikka mahdollistaa tiettyjen edellytysten puitteissa off-grid vaihtoehdon kuluttajalle

taloudellisestikin houkuttelevaksi. Tämä olisi laajemmassa mittakaavassa merkittävä asia verkkoyhtiön ja koko sähköjärjestelmän kannalta. Mitä voisivat olla kuluttajien ratkaisuihin vaikuttavat taloudelliset tai muut kannustimet? Kuinka vahvoja niiden tulisi olla? Skenaariot kuluttajien käyttäytymisestä loisivat vahvan pohjan analyysille. Kuluttajien tarpeet ja niiden tyydyttäminen sähköllä on tässä (sähköjärjestelmä) kontekstissa itseisarvo, ei sähkönsiirto kuluttajalle, sähkön (keskitetty) tuottaminen tai sähkömarkkinat. Nykyään ja tulevaisuudessa kuluttajilla on paljon aiempaa enemmän vaihtoehtoja, sekä vahvemmat intressit tehdä valintoja kuin ennen, joten kuluttajien käyttäytymisestä on takaisinkytkentä muihin toimijoihin. Sähköverkko voi säilyä kilpailukykyisenä vain, jos se tuottaa kuluttajille kilpailukykyistä hyötyä. Tämä tulisi ottaa nykyistä paremmin huomioon sekä valvontamallissa että sen ohjaamassa monopoliliiketoiminnassa.

• Miten eri ehdotukset sopivat keskenään yhteen? Näettekö ristiriitoja linjausten välillä?

Tavoitteeksi on esitetty "älykäs sähköjärjestelmä, joka toimii kustannustehokkaana alustana täyttämään asiakkaiden ja yhteiskunnan tarpeet" eri asianosaisten toimesta (kuluttajia itseään ei mainittu). Asiakas on myös nostettu keskiöön, mikä on erittäin hyvä lähtökohta. Raportissa mainitaan myös, että "älykäs sähköjärjestelmä [...] mahdollistaa asiakkaalle sähkönkäytön kokonaiskustannusten alentamisen". Olisi siis äärettömän tärkeää tarkastella kokonaiskustannuksia ja tehokkuutta - yksittäisten osapuolien/toimijoiden tarkastelu/toimet erillisinä ei välttämättä johda kokonaistehokkaaseen ratkaisuun.

Verkkoregulaatiomalli(t) on laadittu siten, että ne käytännössä kannustavat tai voivat kannustaa verkkoyhtiötä tietynlaiseen toimintaan ja valitsemaan sen vaihtoehdon, jonka pohjalta regulaatiomalli on laadittu. Tosiasiassa voisi olla muitakin (jopa kokonaisuuden kannalta parempia) vaihtoehtoja, mutta ne eivät välttämättä ole regulaatiomallin tai lainsäädännön puitteissa mahdollisia tai verkkoyhtiölle kannattavia. Regulaatiomallin puitteissa verkkoyhtiö arvioi asioita omalta kannaltaan taloudellisin perustein, eivätkä yksittäisten asiakkaiden näkökannat, edut ja kustannukset liity näihin tarkasteluihin. Suunnittelussa ja päätösten teossa tulisi välttää lyhytnäköisyyttä vahinkojen välttämiseksi.

Olisi tarkastella tilannetta molempien osapuolien – ja erityisesti kuluttajien – kannat huomioiden tapauskohtaisesti. Asiakkaan (tai tämän edustajan) ja verkkoyhtiön välillä voitaisiin yhdessä hakea molempia tyydyttävä ratkaisu. Tämä pakottaa todennäköisesti kompromisseihin esim. ääritilanteiden varalta, mutta mahdollisesti välttyttäisiin hinnakkailta, systemaattisilta ylimitoituksilta ja saavutettaisiin lähempänä optimia olevat, osapuolia tyydyttävät kokonaistehokkuudet (taloudellisesti ja/tai teknisesti). Puitteet ja ratkaisut olisi syytä kehittää sellaisiksi että ne mukautuvat joustavasti tekniikan kehittyessä – sekä odotettuun että yllättävään kehityssuuntaan. Tästä syystä tekniikan ja skenaarioiden tutkiminen on tärkeää.

Nyt ehdotuksista puuttuu selkeä, toimiva malli jakeluverkon siirtokapasiteetin niukkuuden hallitsemiseksi. Siksi esitetyt ehdotukset luultavasti pitkän päälle johtaisivat jakeluverkon poikkeustilanteiden yleistymiseen ja poikkeustilanteiden hallinnan takia asiakkaiden hyvin epätasapuoliseen kohteluun. Myös sähkön jakelun kustannuksia turhaan kasvattava vaikutus on nähtävissä.

On ristiriitaista, että raportissa halutaan toisaalta edistää asiakkaan sähkövarastojen käyttöä jakeluverkon tarkoituksiin ja toisaalta kieltää jakeluverkon tarpeista lähtevä kysyntäjousto. Jouston toteuttamistekniikoiden erilainen kohtelu voi johtaa tarpeettomiin kustannuksiin ja energiahäviöihin ja siihen, että edullisia joustomahdollisuuksia ei hyödynnetä, vaikka niitä olisi tarjolla.

• Miten ja millä aikataululla muutokset pitäisi toteuttaa? Huomioithan vastauksessasi muut sähkömarkkinamuutokset ja niiden vaikutukset esimerkiksi tietojärjestelmäpäivityksiin (datahub, 15 minuutin taseselvitysjakso, mahdollisuus lähellä reaaliaikaa käytävään kaupankäyntiin, uuden sukupolven sähkömittarit jne.)

Tulisi ensin luoda edellytykset vapaaehtoiselle markkinalähtöiselle muutokselle. Edellytysten luominen voi tapahtua nopeasti, jos keskeiset osapuolet ymmärtävät mitä tarvitaan ja haluavat parantaa tilannetta. Jos edellytykset luodaan, tapahtuu muutos pääpiirteissään nopeasti ilman pakkoakin. Pakolla muuttaminen ennen riittävien edellytysten luomista tulee yhteiskunnalle ja kuluttajille kalliiksi. Jälkijoukkojen paimentamiseen säännökset soveltuvat paremmin.

• *Puuttuiko raportista tai tulevista teemoista jokin tärkeä aihealue?*

Seuraavia asioita voisi tarkastella tarkemmin:

- Älykkyys verkon ja sähköjärjestelmä suunnittelussa, ei pelkästään kaikki verkkoon/järjestelmään toteutettava äly. Asioita voisi olla hyvä katsoa myös hieman kauaskantoisemmin tulevaisuuteen, olkoonkin että työryhmän aikaperspektiivinä esitetyille muutoksille on 2025. Sähköverkkojen (komponenttien) elinkaari on vuosikymmeniä, mutta verkkoihin liittyen tehtävien päätösten ja investointien vaikutukset ulottuvat huomattavasti kauemmas. Kuluttajien päätöksissä ja sitoutuneisuudessa aikaskaala on huomattavasti lyhyempi. Teknologiakehitys ja taloudellinen kannattavuus toisaalta muuttuu / voi muuttua suhteellisen nopeasti.
- Toivoisimme lisää huomiota energiatehokkuusasioihin.
- Raportin määrittelyssä (s.17) 'älykäs sähköverkko' ei kata lainkaan kiinteistön sähköverkkoa, vain vaan siirron ja jakelun. Kysyntäjousto kuitenkin on myös kuluttajan sähköverkossa tapahtuvaa, ja kiinteistön sisäistä energiayhteisöä on käsitelty myöhemmin raportissa..
- Miten lämmitystapamuutokset ja eri ohjaustoimenpiteet vaikuttavat sähkön kulutukseen?
- Kuinka isoja kulutuspiikkejä siirtyminen sähköautoihin tulee aiheuttamaan jakeluverkkoon ja miten siitä aiheutuvat jakeluverkon kapasiteetin rajoitukset hallitaan ilman isoja investointitarpeita?
- Halutaanko lisätä jakeluverkkojen kykyä siirtää paikallistuotantoa/varastojen käyttöä/markkinatoimintoja ilman että verkon vahvistamisen kustannukset nousevat hyötyjä suuremmiksi? Koska asiakkaita on kohdeltava tasapuolisesti, on lähdettävä siitä, että lähes kaikki PJ-verkon asiakkaat saattavat hankkia esim. aurinkopaneelin. Viimeistä ei voi kohdella eri tavoin kuin ensimmäistä.
- Missä määrin tarvitaan jakeluverkkoon hajautettuja reservejä ja miten se määrä saadaan jakeluverkon läpi kantaverkkoon ja markkinoille?
- Kysyntäpuolen joustojen, hajautetun tuotannon ja energiayhteisöjen merkitys jakeluverkkojen käyttövarmuudelle ja alueen huoltovarmuudelle poikkeustilanteissa?
- Miten asiakkaat (kuluttajat/prosumerit/energiayhteisöt) saadaan vapaaehtoisesti sitoutumaan osaksi sähköjärjestelmää (ei opting-out verkosta pitkälläkään tähtäimellä), ja toimimaan järjestelmää tukevasti (kulutusjoustot, varastot, tuotannon säätö, erilaiset järjestelmää tukevat palvelut paikallisesti ja koko järjestelmän kannalta...)? Off-grid-prosumer/-yhteisö skenaario tulisi myös huomioida ja ottaa vakavasti. Perusolettamuksena ei enää voi olla että kuluttajat ovat (vain) kuluttajia ja verkot toimivat linkkinä kuluttajien ja tuotannon välillä - mikä aikaisemmin on ollut lähtökohtainen oletus. Kuluttajien hajautetussa tuotannossa (jopa siinä tapauksessa että tuottaisivat tarvitsemansa kulutuksen) on/tulee olemaan järjestelmän tukemisen kannalla sitoutuneena todella suuret resurssit. Voisi olla yhteinen etu säilyttää tämä resurssi yhteisessä sähköjärjestelmässä.
- Kysyntäjouston ja varastojen – ja pätötehon säädön – lisäksi, mitkä muut hajautettujen resurssien (myös tuotantolaitokset, erityisesti taajuusmuuttajakytketyt) mahdollisuudet ovat verkon tukemiseen ja palveluiden tuottamiseen verkkoyhtiölle ja koko sähköjärjestelmälle? Esim. jännitteen/loistehon säätö palveluna jo verkossa olemassa olevista laitteista sen sijaan, että verkkoyhtiö investoi suoraan omaan loistehokompensointilaitteistoon jne. Myös sähköntoimitusvarmuuden vaihtoehtoiset ratkaisut on huomioitava pelkkien verkkoyhtiön merkittävien investointien sijaan.
- Inertian ja nopeiden reservien tarpeiden ja markkinoiden kehitysnäkymien vaikutus kysyntäjoustoon?

- Kaikkien toimien yhteisvaikutus on tarkasteltava kokonaisuutena. Esim. mikäli käyttöön otetaan tehokaistatariffit, dynaaminen sähkövero, erilaiset kulutusjoustopalvelukonseptit jne., kaikilla on vaikutusta toisiinsa. Vaikutukset kokonaisuudelle ovat erilaiset, kun jotakin ehdotuksista ei toteuteta tai parametrit ovatkin erilaiset.

Teemakohtaiset kysymykset

Jakeluverkkoyhtiön ja markkinatoimijoiden roolit kysyntäjoustopuolella

Raportissa kuvataan verkkoyhtiön nykyinen rooli. Perusasioihin, eli kuluttajan sähkön saannin tarpeen tyydyttämiseen voi olla tulevaisuudessa (ja nyt jo osin onkin) myös muita keinoja kuin verkon kautta tuleva sähkö kaikissa tilanteissa. Ehkä verkkoyhtiön rooli voisi tulevaisuudessa olla myös muuta kuin tarjota verkkoyhteydet - eli esim. toimia operaattorina paikallisten resurssien osalta järjestelmän toimivuuden kannalta. Vaihtoehdot verkkoyhtiön rooleista olisi hyvä pitää avoimina ja tarkasteluissa (ei ainoastaan liittyen tähän kysyntäjoustopuoleeseen). Esimerkiksi Eurelectric on edistänyt ns. 'active DSO' -mallia.

• Tapahtuuko jakeluverkkoyhtiöiden toteuttamasta kysyntäjoustopuoleesta luopuminen vapaaehtoisesti vai tarvitaanko siihen sääntelyä?

1) Jakeluverkon rajoitusten hallitsemiseksi tullaan tarvitsemaan dynaamisia kuorman ohjauksia

Kysyntäjoustopuolen tutkimuksen näkökulmasta sekä nykyinen, että raportissa suunniteltu jakeluverkkojen dynaamisen kysyntäjoustopuolen estäminen on kuluttajien ja kansantalouden näkökulmasta kestävä, kun huomioidaan jakeluverkkojen käyttöön odotettavissa olevat muutokset; sähköautot, markkinapohjainen kysyntäjoustopuole, nopeiden reservien hajauttaminen ja hajautettu sähkön tuotanto tulevat lisääntymään. Samaan suuntaan vaikuttaa myös kantaverkkoon liitetyn tuotannon odotettavissa oleva kehitys (lisää tuulivoimaa ja nykyisiä paljon isompi ydinvoimayksikkö), joka aiheuttaa lisää hajautettujen joustopuolien tarvetta. Jakeluverkoilla tulee olla mahdollisuus hyödyntää kysyntäpuolen dynaamisia joustopuolia (ohjattavia kuormia, sähkövarastoja ja paikallista tuotantoa) niissä tilanteissa, joissa se johtaa merkittäviin kustannussäästöihin. Pelisääntö on mahdollista kehittää sellaisiksi, että verkkopohjaisella kysyntäjoustopuolella ei haitata markkinoiden toimintaa. Ei riitä, että verkkoyhtiöille sallitaan häiriötilanteissa asiakkaiden kuormien ohjaus, jollei määritellä, miten nuo ohjaukset saadaan kohdistumaan tasapuolisesti ja miten niistä markkinatoimijoille aiheutuva haitta korvataan. Verkkojen vahvistaminen on hyvin kallista ja aikaa vievää. Tulevaisuudessa lienee odotettavissa paljon tilanteita, joissa jakeluverkon kapasiteetti ei riitä. Silloin joudutaan sen ja pelisääntöjen puutteellisuuden takia häiriötilanteeseen.

Yksi hyvin mahdollinen tulevaisuuden skenaario on jakeluverkkojen tariffien raju nousu samanaikaisesti uusien, kuluttajia kiinnostavien energiatekniikoiden kehittyessä ja niiden kustannusten laskiessa. Tämän seurauksena jakeluverkkojen käyttö vähenisi ja koko sektori joutuisi syöksykierteeseen. Kustannukset on maksettava yhä pienemmällä kuluttajajoukolla ja pako edullisempiin ratkaisuihin kiihtyy. Samalla tarve ohjata jakeluverkon rajoitusten mukaisesti kuluttajia poistuu. Systemin reservit ja joustopuolien joudutaan silloin toteuttamaan jatkossakin hyvin keskitetysti. Sähköä paljon käyttävässä teollisuudessa on siihenkin tarkoitukseen kehitteillä ratkaisuja, jotka ovat usein kalliita ja häviöllisiä sähköakkuja ja power-to-gas-to-power ratkaisuja selvästi edullisempia.

2) Verkkoyhtiön toteuttamista aikaohjauksista voidaan sujuvasti luopua, jos edellytykset sille ensin toteutetaan

Tässä esitetty kysymys oletettavasti tarkoittaa olemassa olevia kaksiaikatariffeja eli aikaohjauksia. Niistä luopuminen tulee tapahtumaan helposti ja vapaaehtoisesti, kunhan huolehditaan, että kuluttajille on tarjolla parempia kysyntäjoustopuolen vaihtoehtoja riittävän laajassa mittakaavassa ja niistä tiedotetaan riittävästi. Jotta se onnistuisi, tulee päästä nykyisestä pienimuotoisesta pilotoinnista eteenpäin. Sitä varten

- 1) sähkön vähittäismyyjät ja joustojen aggregoijat tulee opettaa kehittämään tuotteistaan ja työkaluistaan sellaisia, että tietävät ohjausvasteensa etukäteen ja voivat siten hyödyntää niitä kannattavasti laajassa mittakaavassa ilman pelkoa tasevirheiden kasvamisesta, ja
- 2) reservimarkkinat tulee kehittää paremmin kysyntäjoustotuotteille sopiviksi.

Jos nykyiset toimintamallit säilytetään ja aika-ohjaustuotteet lopetetaan pakolla, niin kuluttajille voi syntyä poliittinen paine kumota nopeasti sääntely huomattessaan, että näpertelyksi pilkotuilla kysyntäjoutomarkkinoilla korvaavia tuotteita ei oikeasti olekaan tarjolla kaikille aikaohjauskuluttajille. Jos taas markkinoiden ongelmat saadaan ensin valistuksen kautta korjattua, niin lopputulos on myös kuluttajille edullisempi ja aktiiviset kuluttajat siirtyvät korvaaviin tuotteisiin rahan ohjaamina.

Jakeluverkkoyhtiöiden osalta aikaohjauksista luopuminen tapahtuu vapaaehtoisesti, sillä aikaohjauksista on useimmiten enemmän haittaa kuin hyötyä jakeluverkon kapasiteetin hallinnassa. Tällä hetkellä jakeluverkkoyhtiöillä on lakisääteinen velvollisuus ylläpitää kellon ajan mukaan tapahtuvia aikaohjauksia. Tuo vaatimus tuli lakiin siksi, että eräät jakeluverkkoyhtiöt aikoivat luopua aikaohjauksien tukemisesta mittaroinnissa, taselaskennassa ja tariffeissa jolloin aikaohjaustariffeja käyttävät kuluttajat nousivat pontevaan vastarintaan.

Aikaohjauksen tarkoituksena on aina ollut valtakunnan kulutuksen tasaaminen sekä yhdistetyn sähkön- ja lämmön tuotannon kannattavuuden parantaminen. Sääntelyllä aikaohjauksen lopettaminen johtaa valtakunnan kulutushuipun huomattavaan kasvuun ja yöajan kulutuksen laskuun. Se siis tulee nostamaan sähkön tuotannon kustannuksia ja sitä kautta myös kuluttajien sähkön ja kaukolämmön hintoja.

Sääntelyllä on käyttöä vasta, kun sillä voidaan paimentaa lauman jälkijoukkoa eli passiivisia kuluttajia.

• Millä aikavälillä ja millä edellytyksillä jakeluverkkoyhtiöiden aikaohjauksesta voidaan luopua? Kuinka luopuminen voidaan toteuttaa hallitusti?

Kts. edellisen kysymyksen vastaus: miten aikaohjauksista luopuminen tapahtuu hallitusti.

Olisi järkevää, jos verkkoyhtiö voisi *asiakkaan pyynnöstä* tehdä ohjauksia.

• Mitä ovat asiakkaiden korvaavat vaihtoehdot jakeluverkkoyhtiöiden kulutuksen ohjaamiselle?

Kts. ensimmäisen kysymyksen vastaus: asiakkaan korvaavat vaihtoehdot – markkinapohjaisen kysyntäjoukon ja reservimarkkinoiden kehittäminen niin, että korvaavia tuotteita on tarjolla tarvittavan suuressa mittakaavassa.

Vaikka peruseriaate olisikin, että verkkoyhtiö monopolitoimijana ei ohjaa kuormia ja että ohjaus toteutetaan markkinaehtoisesti, voisiko verkkoyhtiö olla ohjauslaitteiden asennusten ja säätöjen yms. toteuttaja kuluttajien laitteisiin (teknisenä toteuttajana, ei päättäjänä)? Verkkoyhtiön on kuitenkin saatava informaatiota kuorman ohjauksesta ja sen periaatteista (eli reaaliaikaisen tiedon lisäksi myös ennakkoon) verkon toiminnan hallitsemisen, käytön suunnittelun ja erikoistilanteisiin varautumisen vuoksi. Toisaalta, mikäli ohjauksen toteuttaminen olisi markkinaehtoista toimintaa, tulisi olla määritettynä selkeät säännöt ja velvoitteet tiedonvaihdosta eri toimijoiden välillä (verkkoyhtiö, asiakas, palveluntarjoaja).

• Millaisia euromääräisiä vaikutuksia kotitalouksille tulisi, jos jakeluverkkojen aika-ohjauksesta luovutaan ja muita muutoksia ei tehdä?

Sähkölasku nousee aikaohjauskuluttajilla sekä suoraan että kasvaneiden järjestelmäkustannusten muodossa. Vaikutukset voivat olla erittäin suuret. Epäsuora vaikutus on suurempi, mutta jakautuu kaikkien

verkonkäyttäjien maksettavaksi. Aikaohjaukseen tarvittavat investoinnit on jakeluverkkoihin jo tehty, joten sieltäkään ei tule säästöä. Aikaohjausasiakkaiden siirtomaksun yö- ja päivähintojen ero on nykyisin varsin pieni ja pienenemässä. Asiakkaat ovat jo vähitellen alkaneet luopua aikaohjauksista, eikä uusia aikaohjauskohteita enää juuri toteuteta, vaikka kulutusmittarointi periaatteessa ja useimmissa paikoin myös käytännössä sitä tukee.

• Onko jakeluverkkoyhtiöillä tarvetta hyödyntää joustoja verkon tarpeisiin nyt tai nähtävissä olevassa tulevaisuudessa? Onko joustojen hyödyntämiselle esteitä?

Kyllä tulee olemaan. Kts. ensimmäisen kysymyksen vastaus. Maaseutuverkoissa tarvetta on jo nyt. Verkon teknisten rajoitusten takia maaseudun verkkoyhtiöt joutuvat jo nyt rajoittamaan, paljonko aurinkosähköä liittymistä saa verkkoon syöttää.

Asiakkaiden joustojen hyödyntämistä rajoittavat lähinnä valvontamalli ja pelisäännöt. Asiakkaiden joustojen hyödyntämiseen tarvittavat investoinnit valvontamalli laskee operatiivisiksi kuluiksi. Valvontamalli suosii erittäin huomattavassa määrin investointeja verrattuna operatiivisiin kuluihin.

Pitää muistaa, että verkkoinvestoinnit jatkossakin lankeaisivat kuluttajien/verkkoonliittyjien maksettavaksi, mutta toisaalta verkkoyhtiön pitäisi palvella kuluttajaa. Raportissa esitetyssä muodossa (verkkoyhtiön toimet rajattu vain poikkeus/häiriötilanteisiin), verkkoyhtiön todennäköisesti tulisi ylittää suurimpien epävarmuuskenaarioiden mukaan verkko joutuessaan ennustamaan kuluttajan mahdollisen käyttäytymisen. Itseisarvo ei pitäisi olla verkon mitoitus poikkeuksetta ääritilanteita varten. Raportissa mainittiin, että verkkoyhtiö voisi hyödyntää kysyntäjoustoja verkon tarpeisiin esim. verkon hallintaan tai investointien lykkäämiseen. Tämä joustomahdollisuus pitäisi voida huomioida jo verkon suunnittelu-/vahvistusvaiheessa ja antaa mahdollisuus sopia yhdessä kuluttajan/kuluttajien kanssa, molempia velvoittaen. Näin verkkoyhtiö voisi välttyä verkon ylitykseltä ja tämä vaihtoehto olla taloudellisesti kannattava myös kuluttajalle. Vuorovaikutteisuus asiakkaan ja verkkoyhtiön välillä olisi tärkeää kuluttajan sitouttamiseksi osaksi sähköjärjestelmää ja toimimaan sen hyväksi.

Ilman kommunikaatiota ja keskinäistä kuluttajan ja verkkoyhtiön sopimista verkkoyhtiö voi päätyä kahden huonon vaihtoehdon dilemmaan miettiessään millä periaatteilla suunnittelee asiakkaan liittymän. Tässä on mahdollisuus (ellei koordinoitu/sovittu asiakkaan kanssa eri vaihtoehdot tarkastellen) ylityksiin, tai siihen että ääritilanteissa verkkoyhtiö rajoittaa yksipuolisesti asiakkaan toimia. Verkkoyhtiöllä ei pitäisi olla yksin päätösvalta edes regulaation puitteissa. Tapauskohtainen tarkastelu/neuvottelut/sopimukset yhdessä verkkoyhtiön ja asiakkaan kanssa olisi syytä mahdollistaa. Kysyntäjoustossahan ei pitäisi olla yksistään myöskään asiakkaan taloudellisista intresseistä kyse, vaan koko järjestelmää palvelevasta asiasta.

Liitännäisyydet

Tässä yhteydessä voisi pohtia myös teho- ja energiaomavaraisten mikroverkkojen roolia kysyntäjoustojen edistäjänä. Täysin off grid -ratkaisuihin verrattuna niillä voi olla koko sähköjärjestelmää hyödyttäviä vaikutuksia kysyntäpiikkien leikkaamisessa sekä mahdollisesti varavoiman tarjonnassa sekä toimitusvarmuuden edistämässä paitsi häiriöitä, niin myös ulkoisia hyökkäyksiä vastaan.

Aggregaattorit – joustavien tuotanto- ja kulutuskohteiden yhdistäjät

• Millaisia mahdollisuuksia itsenäinen aggregaattori tarjoaa asiakkaille ja yhteiskunnalle?

On erinomaista, että raportissa on pohdittu aggregaattorin asemaa. Mielestämme selkeintä on, että aggregaattori ottaa koko kulutuksen vastuulleen. Asiakkaan ei tarvitsisi vaihtaa myyjää kysyntäjouston aktivoimiseksi.

- 1) Lopputulos riippuu täysin pelisäännöistä. Jos tehdään pelisäännöt, joissa itsenäinen aggregaattori saa toimia eri säännöillä kuin muut sähkömarkkinoiden kilpailun alaiset toimijat, voivat yhteiskunnalle aiheutuvat vahingot muodostua hyvinkin suuriksi. Tulee olla samat säännöt kaikille kaupallisille toimijoille (= sähkön myyjä, joustojen aggregaattori, joustava asiakas, sähkön tuottaja, prosumer). Pelisääntöjen tulee luoda kaikille insentiivi ennustaa oma taseensa tarkasti ja kertoa tuo ennuste muille toimijoille esim. sitovien markkinatarjousten muodossa.

Jos pelisäännöt ja markkinarakenteet ovat kunnossa, itsenäinen aggregaattorikin voi tuottaa jopa merkittäviä hyötyjä yhteiskunnalle.

Yhden syyn osuutta suurimpien vahinkojen kustannuksista on myös vaikea arvioida edes suuntaa antavasti. Jos villi ja vapaa aggregointi mahdollistaa hyötymisen siitä, että aggregaattori (tai kuka tahansa kaupallinen toimija) toimii kokonaisuuden optimia vastaan ja kasvattaa järjestelmän (ja muiden toimijoiden) tasevirheitä ja huonontaa taseiden ennustettavuutta, niin yhteiskunnalle aiheutuu huomattavia kustannuksia voimajärjestelmän resurssien tehottomasta käytöstä. Seurauksena on samalla väistämättä myös fyysisen sähköjärjestelmän toimitusvarmuuden huononeminen eli systeemin black-outtien ja brown-outtien todennäköisyyden kasvu. Niistä yhteiskunnalle aiheutuva kustannus on valtava. Niiden taustalla ovat aina monien eri syiden mutkikkaat vuorovaikutukset.

- 2) Sähkön energian ja reservien markkinoilla kannattaisi pyrkiä tekemään markkinarakenteet ja pelisäännöt niin, että tukkuportaan eli aggregaattorien merkitys vähenisi. Muilla aloilla kaupan hierarkioiden madaltuminen ja keventyminen on jo johtanut huomattaviin tehokkuuden lisäyksiin. Nykyinen reservimarkkinoidemme rakenne ja tuotteet ovat sellaiset, että hyvin monimutkainen aggregointi on välttämätöntä ja silti suurin osa kuluttajien joustojen arvosta hukkuu aggregointiin ja markkinarakenteisiin.

- *Millä markkinapaikoilla itsenäinen aggregaattori voi toimia?*

- *Tuleeko itsenäisen aggregaattorin toiminnasta muille osapuolille aiheutuneet tasevirheet korjata? Millä perusteella?*

Itsenäinen aggregaattori vaikeuttaa huomattavasti myyjän kulutusennustamista. Tulee olla samat pelisäännöt kaikille kilpailun alaisille toimijoille, eli jokainen toimija vastaa aiheuttamistaan tasevirheistä.

- *Tuleeko aggregaattorin maksaa muille toimijoille kompensatiota muutoksista energian myynnissä? Millä perusteella?*

Samalla perusteella ja samoin pelisäännöin kuin muutkin toimijat. Tasevirheet on korjattava, ei energian kokonaismyyntiä.

- *Miten itsenäisen aggregaattorin jousto tulisi mitata ja todentaa?*

Jokaisen aggregaattorin jousto tulisi mitata ja todentaa samalla tavoin. Todentaminen voi perustua malleihin. Ennustetaan vaste ja base case. Mallin tarkkuus todennettaisiin säännöllisillä pistokokeilla, verraten ennusteita ja toteutumaa jälkikäteen, ja tarvittaessa mallia päivitetäisiin. Jokaisen kohteen reaaliaikamittausta ei tarvitse edellyttää, mutta sellaisen saisi aggregaattori halutessaan asettaa. Hyvä mallin on parempi kuin reaaliaikamittaus, koska se kertoo myös tulevaisuuden. Taseiden hallintaa varten aggregaattori joka tapauksessa tarvitsee hyvän ennustuksen. Pelisääntöjen tulisi olla sellaiset, että kaikilla osapuolilla on riittävästi kannusteita minimoida tasevirheensä.

- *Mitä tiedonvaihtotarpeita itsenäisen aggregaattorin toiminta aiheuttaa?*

Samoja kuin muillakin markkinatoimijoilla.

- *Miten asiakkaan, aggregaattorin ja sähkönmyyjän tulisi koordinoida asiakkaan kokonaisuutta sisältäen siirtohinnoittelun?*

Kaikilla tulee myös tulevaisuudessa olla insentiivit optimoida asiakkaan sähkönhankintaa kokonaisuutena. Tämä toteutuu, kun asiakas saa vaihtaa aggregaattoria ja sähkön myyjää.

Paikallinen energiayhteisö – kiinteistön sisäinen

- *Mitä asioita kiinteistön sisäisessä energiayhteisössä tulee huomioida, jotta se olisi käytännössä perustettavissa ja siitä olisi käytännössä mahdollista erota?*

Sähköturvallisuuteen ja sähkön laatuun liittyvä ammattitaito ja vastuun kanto on toteuduttava riittävän hyvin. Tämä ei välttämättä aina toteudu nykyisinkään. Kuluttajien yleiset vaatimukset täyttävä mittarointi tulisi olla sekä julkisen verkon liitännässä että kuluttajien rajapinnassa. Tällöin yksittäinen kuluttaja voisi joko kuulua/erota/liittyä energiayhteisöön ilman että tekniselle toteutukselle aiheutuu merkittäviä vaatimuksia ja kustannuksia. Energiayhteisö voisi ostaa palveluna verkkoyhtiöltä energiayhteisön liityntäpisteen ja yksittäisen asiakkaiden mittareiden välisen verkon toiminnot - täten nämä hoitaisi yksi ammattitaitoinen taho.

Sähkömagneettinen yhteensopivuus sekä julkisen verkon liitännässä että kuluttajien rajapinnassa; yleiset verkkoliitäntävaatimukset sekä julkisen verkon liitännässä että kuluttajien rajapinnassa – paikallisen energiayhteisön sisällä verkkoon liitettävien laitteiden tulee täyttää samat vaatimukset kuin julkiseen verkkoon liitettävien laitteidenkin. Paikallisen verkon tulee julkisen verkon liitännässään täyttää samat vaatimukset kuin muidenkin kuluttajaliitännöjen.

- *Miten kiinteistön sisäinen energiayhteisö tulee mitata?*

Kuluttajien kulutuksen yleiset vaatimukset täyttävä kulutuksen mittarointi sekä julkisen verkon liitännässä että kuluttajien rajapinnassa. Tarkoituksenmukainen jännitteen laadun valvonta on järjestettävä.

- *Kenen tai minkä tahon tulisi vastata kulutusten netottamisesta?*

Netottamisella on tarkoitettu niin montaa erilaista asiaa. Jossakin määrin oikea taho voi riippua siitä mitä netotuksella tarkoitetaan. Vaiheiden kesken netottamista ei tule missään sallia. Muuten pitää olla pakolliset epäsymmetrian mittaukset ja sanktioinnit jokaisessa kulutusmittauskohteessa.

Paikallinen energiayhteisö – kiinteistörajat ylittävä

- *Miten kiinteistörajat ylittävät energiayhteisöt voivat edistää Suomen energiapolitiikan tavoitteiden saavuttamista, esimerkiksi uusiutuvan energian tavoitteiden osalta?*

Voisi toteuttaa sellaisia kustannustehokkaita, osin uusiutuviin energialähteisiin perustuvia malleja, jotka pelisäännöt kieltävät verkkoyhtiöiltä. Esim. mikro-CHP-laitosten kustannustehokkuuden kannalta olisi järkevää, että useampi kiinteistö osallistuisi kulutukseen – sen sijaan, että säädösten vuoksi suosittaisiin vähemmän kustannustehokkaita, jokaisen kiinteistön omia pienempiä laitoksia.

- *Miten kiinteistön rajat ylittävien energiayhteisöjen edistämiseksi voitaisiin välttää tilanne, jossa verkon kustannukset painottuisivat niiden asiakkaiden maksettaviksi, jotka eivät pysty osallistumaan yhteisöön?*

Pitää kehittää ja toteuttaa sellaiset jakeluverkkojen pelisäännöt ja valvontamallit, että jakeluverkon asiakkuus ei muodostu älyttömän kalliiksi. Nykyinen lainsäädäntö ja valvontamalli on johtamassa siihen, että varsinkin maaseudulla jakeluverkkojen asiakkuus tulee kalliiksi.

Yhteisöjen ylimääräinen verottaminen taas johtaa siihen, että kustannusten ja ympäristön kannalta nykyisiä parempia ratkaisuja ei kannata kehittää.

• Mitä haasteita näette kiinteistörajat ylittävien energiayhteisöjen muodostamisessa?

Samat kuin kiinteistöjen sisällä; lisäksi yhteisön sisäisen jakeluverkon rakentamisen mahdollisuudet. Ulkopuolisten hallussa olevien alueiden kuten teiden poikki kulkevat verkon osat. Yhteisöstä voi tulla kilpaileva verkko, jolloin paikkariippumaton hinnoittelu ei toteudu.

• Näettekö, että kiinteistön rajat ylittävien erillisten linjojen toteutukseen liittyy teknisiä haasteita? Jos kyllä, niin millaisia?

Haasteet, jotka edellisen kohdan vastauksesta suoraan seuraavat.

Hajautettu energiayhteisö

• Mitä hyötyjä tai haasteita näette hajautettujen energiayhtiöiden toiminnassa?

Yhteisö voisi antaa mahdollisuuden tarvittaessa toteuttaa yhteisön sisäisessä verkossa normaalista poikkeavaa sähkön laatua ja toimitusvarmuutta normaalia edullisemmin.

Kuluttajien jakeluverkkomaksuja saadaan pienemmiksi, kun on yhteinen liittymä, ja kun yhteisön joustavat energiaresurssit voidaan hyödyntää yhteisön jakeluverkkoliitännän taseen ja sisäisen taseen hallinnassa ja optimoinnissa.

Uusiutuviin energialähteisiin (aurinko ja paikalliset biopolttoaineet) perustuvan paikallisen sähkön, lämmön ja kylmän yhteistuotannon kannattavuutta voidaan parantaa. Tämä on myös keino saada uusiutuva tuotanto resurssitehokkaasti käyttöön siellä, missä sen tuotanto on tehokkainta. Samalla laitoksella voidaan mm. tuottaa verraten edullisesti myös paikallinen varavoima. Nythän syöttötariffit, verotus jne. ovat johtaneet siihen, että yhteistuotantoon ei kannata kenenkään enää Suomessa investoida, vaikka se olisi vielä joskus ympäristön ja yhteiskunnan kannalta edullisempaa kuin erillistuotanto.

Jakeluverkon tehopohjainen siirtohinnoittelu

Perusteena tehopohjaiselle hinnoittelulle raportissa todettiin, että *"jakeluverkot mitoitetaan huipputehon mukaan"*, kuin tämä periaate olisi edelleenkin ja tulevaisuudessa mitoituksilähtökohta. Mm. eurooppalaisissa verkkojen suunnittelun ja operoinnin tutkimuksissa (esim. SmartGuide) on todettu nykyisten verkkojen rakennus-/vahvistusperiaatteiden olevan pessimistisiä varauduttaessa pahimpaan mahdolliseen tilanteeseen. Tämä johtaa suuriin investointeihin alhaisen todennäköisyyden tapausten vuoksi. Verkon suunnitteluperusteita olisi täten päivitettävä, tai vähintään tätä suunnittelukriteeriä olisi syytä arvioida kriittisesti tässä yhteydessä.

• Millä tavoin pienasiakkaiden ymmärrystä siirtomaksujen määräytymisestä, mukaan lukien tehosta, voitaisiin lisätä?

Raportissa tiedostetaan, etteivät asiakkaat välttämättä tunne tehon käsitettä, ja peräänkuulutetaan asiakkaiden valistamista omasta kulutustehostaan ja huipputehon hallinnasta. Teho itsessään on dynaaminen, ajan funktiona muuttuva suure, joka ilmaisee hetkellisen energian aikayksikössä [Joulea per sekunti]. Tämän raportin tekstien perusteella ja puhuttaessa "tehooperusteisesta hinnoittelusta", jopa tehon käsitteen ymmärtävän henkilön on mahdollista muodostaa kuva hinnoitteluperusteesta mahdollisesti dynaamisena, hetkittäiseen todelliseen tehoon perustuvana maksuna. Nähtävästi raportissa ja aihetta

sivuavissa tutkimuksissa kuitenkin viitataan aina maksimitehoon/huipputehoon (tietyllä pidemmällä ajanjaksolla, esim. kuukausia) tai (kiinteään) tehokaistaan. Periaatteessa maksimitehoperusteisen hinnoittelun määräävä komponentti olisi vastaava kuin nykyisinkin asiakkaalle määritetty sulakekoko (ilmoitettuna Ampeereissa, ilmoittaen maksimin). Jos asia ilmaistaisi tätä kautta analogisesti, olisi se ehkä helpompi ymmärtää tarkoitetulla tavalla (vs. teho(hinnoittelu) ajan mukaan dynaamisena suurena). Kiistattoman ja yksiselitteisesti kuvaavan termistön, ja asiakkaille mahdollisimman tutun ilmaisutavan käyttäminen olisi siis ensiarvoisen tärkeää väriin mielikuvien antamisen estämiseksi. Dynaamisella tehoperusteisella hinnoittelulla ja tehokaistahinnoittelulla olisi täysin erilaiset vaikutukset.

Kenties operaattori voitaisiin velvoittaa selvittämään asiakkaalle tehokomponentin määräytyminen havainnollisesti uutta sähkösovimusta tehtäessä tai vanhaa uusittaessa. Voisiko Motivan kaltainen toimija laatia esimerkiksi verkko- ja mobiilipalveluihin skaalautuvan illustraation tehokomponentista, jota operaattorit velvoitettaisiin käyttämään ja näyttämään asiakkaille?

Varsinaisesti asiakkaiden suuntaan voi riittää, että asiakkaat näkevät laskelmin osoitetun vaikutuksen heidän verkkomaksuihinsa ja ymmärtävät sen merkityksen kukkarossaan nykyisellään. Lisäksi annettaisiin malliesimerkki ja opastusta hankitun liittymän koon ja tehokaistan optimointiin.

• *Millaisia työkaluja on olemassa tai tulisi olla asiakkaiden tehon hallintaan? Kenen tulisi tarjota niitä?*

Kunnollisen taloautomaation tai kotiautomaation energianhallintaan kuuluu tai voidaan helposti lisätä tehorajojen, energian hinnan vaihteluiden yms. perusteella kulutuksen ohjaus ja optimointi. Kuka noita muutoksia sitten toteuttaa? Nopeat muutokset aiheuttavat lyhytaikaisen palvelujen kysyntäpiikin. Voisi käydä niin, että kuluttajia rahastetaan tuomatta kunnollista ratkaisua. Palveluntarjoajien tulisi olla siis erittäin ammattitaitoisia tahoja, jotka kykenevät näkemään ja analysoimaan kokonaisuuden dynamiikan yksittäisten asiakkaidensa parhaan lisäksi.

• *Mihin tehoperusteinen hinnoittelu vaikuttaa? Kuinka suureksi arvioitte tehoperusteisen siirtohinnoittelun yhteiskunnalliset hyödyt ja kustannukset pitkällä aikavälillä?*

Raportin perusteella vaikuttaa siltä, että todennäköinen lähitulevaisuuden skenaario voisi olla tehokaista-/maksimitehohinnoittelu ja verkkojen mitoitus maksimitehojen mukaan. Kerros- ja rivitaloasuntojen hinnoittelu on tehty sähkösaunat huomioiden, vaikka ovatkin tiiviisti lähekkäin sijoittuvissa yksittäisten kuluttajien muodostamissa rykelmissä. Kaikkien kuluttajien kulutuspiikit tuskin ajoittuvat samaan hetkeen (verkon kannalta maksimi, lyhytkestoiset erikoistilanteet). Toisaalta kulutuksen pysyvyyssäyrä myös tasaantuu ja alenee yksittäisten summasta. Mikäli verkkoyhtiö on mitoituksessa huomionnut tehon ajallista risteilyä, kuluttajien tehoa joudutaan kuitenkin rajoittamaan, jos nämä kaikki haluavatkin esim. saunoa yhtä aikaa erittäin kylmänä pakkaspäivänä – kuluttaja ei siis välttämättä saa luvattua tehokaista aina. Toisaalta jos verkkoyhtiö mitoittaisi verkon yksittäisten asiakkaiden maksimitehon mukaisesti, päädyttäisiin räikeään ylimitoitukseen. Voisiko olla muita järkeviä ratkaisuja, jotka voisi toteuttaa koordinoitusti verkkoyhtiön ja asiakkaiden välillä mahdollisimman optimaalisesti kokonaisuuden kannalta? Asiakkaalle tarjottavat hinnoitellut vaihtoehdot myös mahdollistaisivat asiakkaan kannalta priorisoinnin, valinnanvapauden ja mahdollisuuden vaikuttaa.

Tehokaistahinnoittelu ei välttämättä ole järkevä, jos huipputeho ei korreloi verkon huipputehon kanssa.

Lyhyellä tähtäimellä tehokaistahinnoittelu voi hiukan hyödyttää. Pitkällä aikavälillä se saattaa muuttua jopa haitalliseksi, koska 1) voi estää tarpeettomasti kysynnän joustamista markkinoiden ja systeemin tarpeiden mukaan ja 2) ei silti välttämättä estä jakeluverkon ylikuormittumista isojen hintamuutosten aikaisten kysynnän joustojen takia. Sitten jakeluverkon operaattori aiheutuneen verkon hätätilan takia (muuntaja vaarassa palaa tai jännitteen laatu mennä ulos vaatimuksista ja hajottaa kuluttajien laitteet) ohjaa niitä kuluttajia, joita saa ohjata ja mahdollisesti pimentää kokonaisia lähtöjä.

Tehon ylityksiä ei ole teoriassakaan mahdollista hinnoitella staattisesti niin, että sama hinta toisaalta mahdollistaisi kysynnän joustoa pienehköjen ja keskisuurten hintapiikkien aikana ja toisaalta yhtään rajoittaisi kysynnän joustoa silloin, kun hintapiikki on hyvin korkea. Jos tehokaistan ylityksen hinta saa riippua tilanteesta niin silloin hyödyttää pitkälläkin tähtäimellä.

Tehokaistahinnoittelun mahdolliset laajamittaiset, välittömät ja välilliset, vaikutukset kaikilla tasoilla (paikallisista koko sähköjärjestelmän tasolle) tulisi analysoida huolellisesti lyhyellä ja pitkällä tähtäimellä, sekä erilaisten teknologia- ja talousskenaarioiden vallitessa. Asiakkaiden käyttäytyminen voi muuttua sekä toivotusti/odotetusti, että tavoilla joita ei välttämättä osata arvatakaan, mutta joilla voi olla merkittäviä – ei-toivottujakin – vaikutuksia koko sähköjärjestelmän ja yhteiskunnan kannalta.

• *Millaisia euromääräisiä vaikutuksia tehoperusteinen siirtohinnoittelu toisi eri asiakasryhmille ja eri alueilla?*

Nähdyissä arvioissa tarkastelu olettaa kulutuksen säilyvän nykyisenä. Tariffien laskenta perustuu verkkoyhtiön tulojen säilymiseen ennallaan. Silloin jokin asiakasryhmä hyötyy ja toinen kärsii. Tehotariffin tarkoitus on parantaa asiakkaiden käyttäytymistä verkon kannalta. Tehdyissä analyyseissa ei ole osattu noita muutoksia mallintaa. Vaikutusten arvioinnin kannalta se kuitenkin olisi erittäin oleellista.

Verkkopalvelun maksurakenteiden harmonisointi

• *Mitä asioita siirtohinnoittelun osalta olisi hyödyllistä harmonisoida?*

- 1) On syytä laatia puitteet, joissa asiakkaan näkemää sähkön toimitusvarmuutta voidaan eriyttää normaalista erillisellä sopimuksella, silloin kun molemmat osapuolet niin haluavat. Pitää tehdä niin, että kohdistuu vain sinne missä on huomattavaa hyötyä saavutettavissa.
- 2) Pitkällä aikavälillä tarvitaan rakenteet ja pelisäännöt sille, miten hinnoitellaan tehokaistojen ylitykset dynaamisesti jakeluverkon rajoitusten hallinnan takia. Esim. ajan yli laskettu keskimääräinen hinta kaikille asiakkaille tulee olla sama. Jos korkean hinnan tunteja on enemmän kuin tietty määrä kuukaudessa, tulee verkkoa vahvistaa.

Sähkövarastot

• *Miten jakeluverkkoyhtiöt voisivat parhaiten hyödyntää sähkövarastojen palvelua markkinoilta? Onko sille esteitä?*

Kun kuluttaja omistaa sähkövaraston:

- On vaikea luoda toimivia markkinoita näin pienille ja paikallisille erille.
- Todentamisen kustannus.
- Tarpeettomia kustannuksia aiheutuu, jos sähkövarastot, kuluttajan ohjattava kulutus ja tuotanto eritellään toisistaan. Tulisi olla verkkoyhtiön kannalta merkityksentöntä, millä tavoin asiakkaan rajapinnassa näkyvän vasteen verkon asiakas on tuottanut.

Sähkönvarastojen (tehon) ja muiden resurssien suhteen tulisi asettaa velvoite selvittää ja suosia verkossa jo olemassa olevien resurssien mahdollista hyödyntämistä esim. jännitteenhallinnassa. Verkkoyhtiöt ovat perinteisesti käyttäneet muita keinoja. Kenties myös jatkossa ne tukeutuvat näihin 100% itse hallinnoimiinsa ja toisaalta oman taseen kannalta optimaalisiin investointeihin (esim. loistehon kompensointilaitteet), sen sijaan että mahdollisesti samalla tai pienemmällä kustannuksella ostaisivat palvelun ja täten hyödyttäisivät myös palvelun tarjoajaa. Tulisi pyrkiä löytämään kokonaisoptimiratkaisut.

• *Miten määritellään poikkeustilanteet, jossa jakeluverkkoyhtiö voisi omistaa ja käyttää itse sähkövarastoja? Millaisen prosessin tulisi edeltää poikkeusluvan myöntämistä?*

Jakeluverkon on voitava käyttää sähkövarastoja ja omaa tuotantoa vapaasti niin kauan, kun niiden yhteinen nimellinen verkkoon syöttämä teho ei ylitä esimerkiksi 50% jakeluverkon kyseisen hetken tehohäviöistä. Vaihtoehtoisesti tai lisäksi voitaisiin verrata myös vuotuisen keskimääräiseen häviötehoon.

Poikkeuslupamenettelyjä ei silloin tarvittaisi. Niitä tulee muutenkin välttää byrokratia- ja korruptioriskien takia. Poikkeuslupamenettelyjä tarvitaan paremman vaihtoehdon puutteessa.

- *Tulisiko jakeluverkkoyhtiöiden kysyä asiakkaiden halukkuutta investoida sähkövarastoon ja tarjota sitä markkinoille jakeluverkkoyhtiön hyödynnettäväksi?*

Sähkövarastojen, kuluttajan ohjattavan kulutuksen ja tuotannon erottelu toisistaan aiheuttaa tarpeettomia kustannuksia. Verkkoyhtiön kannalta on samantekevää, millä tavoin verkon asiakas on tuottanut asiakkaan rajapinnassa näkyvän vasteen. Luonnollisesti asia riippuu tarkoituksesta (esim. pätötehon/loistehon/jännitteen säätö, saarekekäyttövalmius tms.). Hyvin usein asiakas voi tuottaa saman jouston paljon edullisemmin ohjattavilla kuormillaan kuin sähkövarastoilla. Asiakkaalla olisi kannustimet toteuttaa jakeluverkkoyhtiön tarvitsema toiminnallisuus, mikäli jakeluverkkotariffissa olisi paikkariippuvaa dynaamisuutta ja (lakisääteisestä) toimitusvarmuudesta poikkeamisesta sovittaisiin yhteisesti asiakkaan ja verkkoyhtiön välillä.

Verotus

- *Tulisiko sähkön hinnasta riippuvaa sähköveroa edistää kysyntäjouston näkökulmasta? Miksi tai miksi ei?*

Sähkön hintaperustainen sähkövero kannustaisi ohjaamaan kulutusta kustannusten ja ympäristövaikutusten kannalta parempaan suuntaan. Voi olla järkevää esim. CO₂-päästöjen ja tuontipolttoaineiden minimoimiseksi.

- *Mihin hintaan vero sidottaisiin siten, että se olisi tasapuolinen asiakkaille?*

Tällä hetkellä ainoa riittävän neutraali ja käyttökelpoinen referenssi on seuraavan päivän spot-markkinoiden hinta. Muut markkinat eivät ainakaan vielä toimi niin hyvin, että niiden hintoja voisi käyttää referenssinä. Tarvittaisiin reservimarkkina, jonka hintoja voisi käyttää referenssinä.

- *Miten muuttuva sähkövero vaikuttaisi eri johdannaismarkkinoihin ja osapuolien riskeihin?*

Se saattaisi parantaa joustojen tarjontaa. Toki markkinoilla toiset hyötyvät ja toiset kärsivät. Spot-markkinoiden joustojen lisääntyvä tarjonta lisää markkinavoimaa omaavien tahojen riskejä ja vähentää kaikkien muiden riskejä ja kustannuksia.

- *Millä muulla tavalla sähkön verotus voisi edistää kysyntäjoustoja?*

Joustavalle kysynnälle voisi tuki periaatteessa muillakin tavoin antaa helpotuksia sähköverosta ja sähkön ALV:stä. Ne voivat myös aiheuttaa ongelmia varsinkin huonosti suunniteltuina. Kysynnän joustoja olisi parempi edistää ensisijaisesti muilla tavoin: kehittämällä reservimarkkinoiden toimivuutta, laitteiden yms. verkkoliitännävaatimuksia, kulutuksen mittaroinnin vaatimuksia, energiakatselmuksia, jakeluverkkoyhtiöiden mahdollisuuksia hyödyntää asiakkaidensa joustoja, ja jakeluverkkoyhtiöiden valvontamallia, valistamalla eri osapuolia, asiakkaiden energiataseen sulkevien mittauksen saatavuutta, aikaresoluutioltaan tuntimittausta tarkempien kulutusmittauksen saatavuutta, data-analyseja, vasteiden ennustusta, vakioituja liitännärajoituksia, rakennusautomaatiota, maiden välistä sähkömarkkinoiden harmonisointia, jne.

Muuta

Jonkinasteinen verovapaus asiakkaan omalle varavoimalle ja UPS:in tuotto akkujen, paikallisen tuotannon ja kysyntäjouston yhdistelmälle saattaisi olla perusteltua myös kriisivalmiuden parantamisen näkökulmasta. Raportin mukaan "sähkön hintaan perustuvan kysyntäjouston yleistyessä verkon kuormitus voi muuttua aiempaa nopeammin, mikä haastaa jakeluverkon toimintaa". Voiko tämä kannustaa myös verkkoyhtiön yli-investointeihin varmuuden vuoksi? (Ellei koordinoita kokonaisvaltaisesti suunnittelua tai elleivät verkkoyhtiö ja asiakas yhdessä sovi ratkaisusta, pelisäännöistä ja hinnoista).

Edelleen raportin mukaan verkkoyhtiöiden ei tulisi osallistua markkinoita ohjaavaan toimintaan. Mitä tapahtuu, kun/jos verkkoyhtiöt ottavat käyttöön teho(kaista)tariffit? Onko riskinä esim. sähkön, joustonpalveluiden, siirtohintojen yms. tapauksissa, että kysyntäsäätö kohdistuu asiakkaan omaan päähän? Jos verkosta (/verkkoon) siirtyvä teho on mahdollisimman tasainen, eli siirtotariffi on ratkaisevassa roolissa, miten säätö tehdään? Palveleeko tämä enää koko sähköjärjestelmää? Tämän aiheuttaja kuitenkin olisi verkkoyhtiö hinnoitteluperiaatteidensa vuoksi, vaikka ei suoraan kysyntäjousto tai markkinoille vaikuttaisikaan. Toisaalta, mikäli suurempia siirtoja edellyttävä kysyntäjousto tms. kaupankäynti olisi kuluttajalle kannattavaa (joskus) tehokaistamaksuista huolimatta, kaistan muutokset nopeallakin tahdilla voivat olla mahdollisia. Verkkoyhtiön nähtävästi tulisi varautua tähän (sulakekoon rajoissa). Joutuisiko verkkoyhtiö siis kuitenkin ylimitoittamaan verkon ennakoivasti ja varmuuden vuoksi?

Verkkoyhtiöiden asiakkaiden kulutuksen säätökiellon yhteydessä puhuttiin verkon asettamista fyysisistä rajoitteista. Jotkin verkon fyysiset rajoitteet ovat määritettävissä yksittäisille kuluttajille/verkkoonliittyjille, samalla kun rajoitteet voisivat olla kuluttajarykelmille kokonaisuutena pienemmät kuin yksittäisten kuluttajien summana. Tulisi siis tähdätä kokonaisoptimiratkaisuihin.

Verkkoyhtiön rooli vaikutti raportin mukaan pysyvän nykyisen kaltaisena tulevaisuudessakin. Verkkoyhtiön rooli voisi muuttua toimintaympäristön muuttuessa. Siksi olisi hyvä tarkastella näitä vaihtoehtoja. Vasta hiljattain on siirrytty kunnallisista sähkölaitoksista eriytettyyn liiketoimintaan sähkön myynnissä ja jakelussa järjestelmässä, jossa tuotanto on ollut keskitettyä ja kuluttajat ostaneet sähkön markkinoilta. Nyt hajautettu, kuluttaja-asiakkaiden oma tuotanto lisääntyy ja tulee yhä kannattavammaksi. Perusmotiivi on tyydyttää kuluttajan sähkön tarve. Verkkoyhtiöillä on sähköteknistä osaamista (ja tieto omasta verkostaan), jolla tämä hajautettu tuotanto, kuluttaja-asiakkaiden joustot ja varastot teknisesti integroitaisiin sähköjärjestelmään ja hyödynnettäisiin kokonaisuuden kannalta – sekä yksittäisten asiakkaiden, jakeluverkkoon liittyneen asiakaskunnan, että koko synkronijärjestelmän kannalta. Liityntäverkkoyhtiö tarvitsee tietoa verkkoon liitettyjen laitteiden säädöistä (tuotanto, kulutus, ja näiden mahdolliset erilaisiin markkinoihin ja järjestelmäntukitoimintoihin liittyvät kysymykset). Voisi olla loogista sallia verkkoyhtiöille iso rooli em. säätöjen ja asennusten teknisessä toteutuksessa sekä järjestelmien ylläpidossa (monopoli)palveluntoteuttajana, vaikka ne eivät itse päätöksiin tai sähkömarkkinoihin vaikuttaisikaan.

Vuorovaikutteisuutta verkkoyhtiön ja asiakkaan, tai asiakkaan edustajan (esim. sähkön myyjä tai aggregaattori tms.) välillä olisi edistettävä. Näin voitaisiin räätälöidä kokonaisoptimaalisia ratkaisuja eri tilanteisiin. Välttämättä yksi kaavamainen malli ei ole universaalisti sopiva. Esim. lakiin kirjattu katkojen sallitun pituuden lyhentäminen on johtanut nykyisen regulaationmallin vahvasti kannustamaan maakaapelointiin (teknisesti muut mahdolliset ja jopa taloudelliset vaihtoehdot rajautuvat regulaatiomallin vuoksi ulos). Tämä aiheuttaa huomattavia kustannuksia, jotka ovat siirtyneet myös asiakkaille. Toisaalta maakaapeloinnilla on ollut kerrannaisvaikutuksia, kuten lisääntynyt loisteho verkoissa, joka aiheuttaa edelleen lisäinvestointeja ja -kustannuksia. Tämä suuntaus tulee jatkumaan kaapelointiasteen kasvaessa. Onkohan nämä kaikki asiat osattu ennakoida/nähdä jo näitä muutoksia tehdessä? Nyt käsillä on vastaava ja jopa isompi ja laajempi murros, jonka osalta tehtävien päätösten, suositusten ja ohjaustoimenpiteiden kaikki mahdolliset vaikutukset tulee arvioida tarkkaan.

Raportti tiedostaa mahdolliset negatiiviset vaikutukset eri tasoilla, mikäli esim. kysyntäjousto toteutetaan puutteellisesti. Tämä on äärettömän tärkeää muistaa kaikissa tehtävissä päätöksissä, suosituksissa ja selvityksissä: on huolellisesti tarkasteltava kaikki hyviksikin ohjauskeinoiksi tarkoitettujen toimien mahdolliset porsaanreiät, sekä mahdolliset vaikutukset erilaisten ääriskenaarioiden ja tulevaisuuden käännteiden vallitessa. Myös markkinoiden ja toiminnan pelisäännöt saatetaan tehdä "väärin" tai niiden puitteissa ajaututaan odottamattomiin tilanteisiin olosuhdeparametrien muuttuessa – vaikka toimittaisiin täysin pelisääntöjen puitteissa ja erityisesti niiden velvoittamana.

Hajautetun sähköjärjestelmän tietoturvan edistämisessä mikroverkoilla voisi myös olla positiivisia vaikutuksia.