

13.3.2017

Eduskunnan talousvaliokunta
00102 Eduskunta

VNS 7/2016 vp Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030

Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030Johdanto

Teknologian ja kustannusten kehitys energian tuotannossa (aurinko- ja tuulivoima) ja varastoinnissa, sekä tiedonsiirto ja -käsittelyteknologiassa on ollut eksponentiaalista, ja samankaltainen kehitys jatkuu myös näköpiirissä olevassa tulevaisuudessa. Nämä tekijät ovat muuttaneet pysyvästi energia-alan liiketoimintaa.

Kotimaisen energiajärjestelmän toimitusvarmuuden, tehokkuuden ja kestävyiden ohella on hyvä tunnistaa myös kehityksen tuomat uudet vientiliiketoimintamahdollisuudet. Esimerkiksi automaattiset kysyntäjoustojärjestelmät nähdään energia-alan lupaavimpana vientiteknologiana. Joustava energiajärjestelmä, joka perustuu loppukäyttäjien vahvaan rooliin, digitalisuuteen ja hajautettuihin resursseihin edistää kaikkia edellä mainittuja tavoitteita.

Kysyntäjoustopuuden edistäminen

Suomessa on kysyntäjoustopuuden näkökulmasta hyvin edistysellinen infrastruktuuri ja sähkömarkkinat. Kaikilla sähkökäyttäjillä on etäluettavat mitarit ja sähkömarkkinoiden tase selvitys tehdään todellisiin tuntimittaustietoihin perustuen, mikä on ainutlaatuista maailmassa. Keskeisiä esteitä kysyntäjoustopuuteen on joustoista saatavan taloudellisen hyödyn pienuus sekä yhteisten teknologisten ratkaisuiden (mm. tietojärjestelmärajapinnat) puute.

Asiakkaan sähkönhinta muodostuu nykyisin kolmesta, suurin piirtein yhtä suuresta osasta; sähkön myynti, sähkön siirto ja verot. Kaikissa näissä valitsevana hinnoittelumallina on vakiohintaa, jossa kulutuksen siirtämisestä kalliilta tukkusähkötunnilta halvalla, tai verkosta otetun huipputehon leikkaamisesta ei yleensä palkita. Kysyntäjoustopuuden edistämiseksi tarvitaan kustannusvastaavampaa (aiheuttamisperiaatteen mukaista) hinnoittelua sekä sähkön myyntiin että sähkön jakeluun. Sähköveroa puolestaan tulee uudistaa siten, että se kannustaa ohjaamaan kulutusta nykyistä aktiivisemmin. Tämä saavutetaan esimerkiksi tukkusähkön hintaan perustuvalla prosenttiperusteisella verotuksella, joka vahvistaisi sähkön markkinahinnan vaihtelua kuluttajalla.

Rakentamisessa energiatehokkuuden rinnalla tulee tavoitella tehotehokkuutta ja kysyntäjoustopuutta edistävää sähkösuunnittelua. Erityisesti tulisi pyrkiä pienentämään rakennusten huipputehon tarvetta nykyisestä ja parantaa tehon ohjattavuutta. Kysyntäjoustopuuden tarvitsemat suunnittelu- ja ohjausrat-

kaisut voidaan toteuttaa kaikista kustannustehokkaimmin uudisrakennusvaiheessa tai saneerausten yhteydessä. Siten rakennusten tehonhallinnalle tuleekin määritellä minimivaatimukset.

Digitalisaatio hajautettujen resurssien ja energiayhteisöjen integroinnissa
Lähitulevaisuudessa käytännössä kaikki sähkölaitteet, mikrotuotanto ja sähkövarastot ovat liitettävissä esineiden internettiin (IoT). Kuluttajan kannalta tämä tuo lisää käyttömukavuutta (esim. etäohjauksen ja -valvonnan). Samalla näitä resursseja voidaan ohjata energiajärjestelmän tarpeiden mukaan ja käyttää tehotasapainon ja tehopulatilanteiden hallintaan. Hajautetuista resursseista voidaan myös koota energiayhteisöjä (esim. mikrogridit), jotka voivat toimia tarvittaessa itsenäisesti, mutta useimmiten liitettynä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Energiayhteisöt voivat olla myös virtuaalisia, jolloin resurssit ovat maantieteellisesti erillään, mutta niitä voidaan käyttää virtuaalisesti yhdistettynä.

Tällainen kehitys lisää energiajärjestelmän resurssitehokkuutta ja joustavuutta sekä parantaa sähkön toimitusvarmuutta loppuasiakkaille. Kehityksen edesauttamiseksi tulee varmistaa, että hajautetut resurssit ja energiayhteisöt voivat osallistua sähkömarkkinalle. Tähän tarvitaan sekä teknisten ratkaisuiden (esim. tiedonsiirtorajapinnat) yhtenäistämistä että markkinasäännösten ja sähköverotuksen kehittämistä. Hinnoittelun ja verotuksen tulee tukea toimintamallia, jossa älykäs sähköverkko toimii aidosti markkinaalustana hajautetuille resursseille. Tällöin kuluttaja voi esimerkiksi ladata sähköautoaan työpaikan parkkipaikalla omien aurinkopaneelien tuottamalla sähköllä. Nykyisen infrastruktuurin tehokas hyödyntäminen tulee myös varmistaa; esimerkiksi nykyisiä etäluettavia mittareita olisi teknisesti mahdollista käyttää taloyhtiön pientuotannon hyvityslaskennassa. Keskeinen keino tässä on myös kokeilut, joiden avulla saadaan kokemuksia toimivista ratkaisuista.

Tällä hetkellä valmisteilla oleva datahub on ensimmäinen askel tässä kehityksessä. On kuitenkin huomattava, että datahub ainoastaan varastoi sähkönkäytön mittaukset (edellisen päivän tuntienergiat) ja tarjoaa avoimen rajapinnan toimijoille. Tämä on keskeistä sähkömarkkinoiden kilpailun kannalta, mutta riittämätöntä tulevaisuuden tarpeisiin, jossa hajautettujen resurssien tulee olla mitattavissa ja ohjattavissa (lähes) reaaliaikaisesti sähköjärjestelmän tarpeiden mukaan.

Jakeluverkkojen toimitusvarmuus

Jakeluverkkojen toimitusvarmuuden parantamisessa tulee pystyä hyödyntämään myös varastoja ja kysyntäjoustoa, silloin kun se on kustannustehokkaampaa kuin perinteisillä ratkaisuilla (esim. maakaapelointi) tehtävä toimitusvarmuuden parantaminen. Nykyisellään jakeluverkkoyhtiöiden ei ole mahdollista omistaa energiavarastoja (tämä linjaus mm. EU:n talvipaketissa), vaikka näitä voisi hyödyntää myös jakeluverkon toimitusvarmuuden parantamisessa.

Sähkömarkkinamallin kehitys

Sähköntuotantokapasiteetti tulee jatkossa perustumaan pitkälti tuotantomuotoihin, joiden muuttuvat kustannukset ovat hyvin pienet, ja kustannukset ovat pääosin kiinteitä kustannuksia. Tällaisia tuotantomuotoja ovat mm. tuulivoima, vesivoima, ydinvoima ja aurinkoenergia. Samalla kuluttajien joustokyky ja siten kulutuksen vaikutus hinnanmuodostukseen kasvaa, mikä vähentää hintapiikkejä.

Tämä kehitys johtaa siihen, että nykymallinen hinnoittelu, jossa sähkön tukumarkkinahinta muodostuu kalleimman käytössä olevan tuotantomuodon marginaalikustannuksen mukaan, ei välttämättä ole toimiva tulevaisuuden järjestelmässä, jossa kyseinen marginaalikustannus on useimmiten hyvin pieni. Toisin sanoen markkinalla ei todennäköisesti muodostu sellaisia hintasignaaleja, jotka synnyttäisivät uusia investointeja. Siten sähkömarkkinan osalta tulee tarkastella myös radikaaleja muutoksia koko nykyiseen markkinamalliin.

Lähinnä kiinteisiin kustannuksiin perustuvassa tuotantorakenteessa tuotannon kustannukset riippuvat merkittävästi pääoman kustannuksesta, toisin sanoen investoinnin riskitasosta. Pitkiin kilpailutettuihin sopimukseen perustuva malli on vähäriskinen investoijalle, mutta samalla varmistaa hintakilpailun. Globaalisti edullisimmat aurinko- ja tuulivoiman hinnat on nähty nimenomaan tällaisissa huutokaupoissa.

Tuotantopuolen investointien ohella hyvin keskeistä on myös pienten hajautettujen resurssien (tuotanto, varastot, kysyntäjousto) mahdollisimman tehokas osallistuminen markkinoille, myös päivän sisäisille säätö- ja reservimarkkinoille, joilla varmistetaan reaaliaikainen tehotasapaino. Keinoja parantaa hajautettujen resurssien markkinoille osallistumista on käsitelty tarkemmin edellä.

Sähköautot

Strategiassa esitetty sähköautojen ennakoitu määrä (250 000 täyssähköistä, ladattavaa hybridiä ja vetyautoa vuoteen 2030 mennessä) vaikuttaa hyvin vaatimattomalta tavoitteelta. Sähköauton käyttökulut ovat polttomoottoriautoa pienemmät, johtuen huomattavasti paremmasta hyötysuhteesta ja pienemmästä huoltotarpeesta. Ainoastaan akun korkea hinta, ja tois-
taiseksi pienehkö kantama tekevät polttomoottoriautosta houkuttelevamman vaihtoehdon. Kantama ei kuitenkaan ole ongelma ladattavassa hybridissä. Akkujen hinnat ja kapasiteetit parantuvat jatkuvasti, esimerkiksi vuosien 2010 ja 2015 välillä sähköauton akun kilowattituntihinta laski 65 %. Oletettavaa on, että sähköautot (sekä täyssähköautot että ladattavat hybridit) tulevat olemaan hyvin kilpailukykyinen vaihtoehto polttomoottoriautoille jatkossa.

Norjassa sähköautojen yleistymistä on vauhditettu tukimekanismeilla, joilla sähköauton hankintahinta on saatu samaan suuruusluokkaan kuin vastaavan polttomoottoriauton. Lisäksi sähköautoilla on muita etuisuuksia (mm. bussikaistojen käyttö sekä vapautus tie- ja pysäköintimaksuista). Norjassa tammikuussa 2017 myydyistä uusista autoista 37,5 % oli sähköautoja (täyssähköautot ja ladattavat hybridit). Suomessa rekisteröitiin 120 000 uutta autoa vuonna 2016. Norjan kaltaisella sähköautojen markkinaosuudella Suomessa myytäisiin vuosittain 45 000 sähköautoa, ja tavoitteena oleva 250 000 autoa täytyisi alle kuudessa vuodessa. Oletettavaa onkin, että sähköautojen osuus kasvaa voimakkaasti erityisesti akkujen hintojen laskun myötä.

Sähköisen henkilöautoliikenteen yleistyessä rajallista biopolttoainekapasiteettia voidaan hyödyntää niissä liikennemuodoissa, jotka ovat vaikeammin sähköistettävissä, kuten raskas liikenne ja lentoliikenne. Sähköautot ovat myös erinomainen joustoresurssi sähköjärjestelmälle, ja siten sähköautojen yleistymisen edistäminen tukee myös energiajärjestelmän joustavuutta ja toimitusvarmuutta.

Kaukolämpömarkkinat

Energiajärjestelmän joustavuuden ja kustannustehokkuuden kannalta on tärkeää, että mahdollistetaan eri energiajärjestelmien (tässä sähkö ja lämpö) hyvä yhteentoimivuus ja hajautettujen resurssien (tuotanto, joustava käyttö ja varastot) integrointi järjestelmään.

Käytännössä tämä tarkoittaa esim. sitä, että kuluttajilla on kannuste joustaa energiankäytössään ja varastoida energiaa järjestelmän tarpeiden mukaan (kysyntäjousto) ja he voivat syöttää ylijäämätuotannon verkkoon, joka toimii neutraalina markkinapaikkana. Sähkön osalta näin jo osin tapahtuukin, ja parannusehdotuksia nykytilaan on esitetty edellä. Kaukolämmössä kuitenkin on vielä vallalla vertikaalisesti integroitunut monopolitoiminta, jossa tuotannosta, jakelusta ja myynnistä vastaa monopoliyhtiö, eikä verkkoja ole avattu muille toimijoille. Hinnoittelun kohtuullisuutta ei myöskään valvota, toisin kuin sähköverkkomonopolin kohdalla.

Kaukolämpöverkkojen avaaminen markkinapaikaksi edistäisi hajautettujen ja uudenlaisten lämmöntuotantolähteiden integrointia kaukolämpöverkkoon sekä mahdollistaisi nykyistä paremmin kaukolämpöjärjestelmän hyödyntämisen energiavarastona sähköjärjestelmän tehotasapainon hallinnassa. Uhkana nykyisessä mallissa, jossa sähkössä vallitsee kilpailu ja kaukolämmössä monopoli, on se, että korkeammat monopolihinnat vähentävät kaukolämmön houkuttelevuutta, mikä pitkällä aikavälillä vaikuttaa negatiivisesti kaukolämpöinfrastruktuurin ja CHP-tuotannon hyödyntämismahdollisuuksiin.

Yhteenveto

Energiajärjestelmän kestävyyttä, kustannustehokkuutta ja toimitusvarmuutta voidaan tukea, ja samalla edistää kotimaisen vientiteollisuuden mahdollisuuksia painottamalla erityisesti seuraavia asioita energia- ja ilmastostrategiassa:

- Kysyntäjoustopon edistäminen on tärkeää energiajärjestelmän joustavuuden kannalta. Tässä keskeisiä toimenpiteitä ovat kustannusvas- taava, aiheuttamisperiaatteen mukainen hinnoittelu sähkön siir- rossa ja myynnissä ja sähköverotuksen kehittäminen, esim. pro- senttiperusteinen sähkövero. Lisäksi rakennussääntelyllä tulee määrittää minimivaatimukset uusien ja saneerattavien rakennusten sähkötehonhallinnalle.
- Esineiden internetin (IoT) mahdollisuudet tulee hyödyntää täysi- määräisesti edistämällä yhtenäisiä teknisiä ratkaisuja sekä markki- nasääntöjä, joilla hajautetut resurssit saadaan tehokkaasti osaksi energiajärjestelmää.
- Kaukolämpömarkkinat tulee avata kilpailulle. Kaukolämpöverkkojen avaaminen markkinapaikaksi edistäisi hajautettujen ja uudenlaisten lämmöntuotantolähteiden integrointia kaukolämpöverkkoon sekä mahdollistaisi nykyistä paremmin kaukolämpöjärjestelmän hyödyn- tämisen energiavarastona sähköjärjestelmän tehotasapainon hal- linnassa.
- Tuotantorakenteen muutosten vuoksi nykyinen sähkömarkkinamalli ei välttämättä ole toimiva tulevaisuudessa, joten sähkömarkkinan osalta tulee tarkastella myös radikaaleja muutoksia koko nykyiseen markkinamalliin.



- Jakeluverkkojen toimitusvarmuuden parantamisessa tulee pystyä hyödyntämään myös uusia älykkäitä ratkaisuja, kuten sähkövarastoja.
- Sähköautot tulevat olemaan merkittävä joustoresurssi sähköjärjestelmälle, ja siten sähköautojen yleistymisen edistäminen tukee myös energiajärjestelmän joustavuutta ja toimitusvarmuutta.

Lappeenrannassa 13.3.2017,

Samuli Honkapuro
professori, sähkömarkkinat
Lappeenrannan teknillinen yliopisto

