Suomen ympäristökeskus SYKE
PL 140
00251 HELSINKI

Asiantuntijalausunto

12.10.2017 SYKE-2017-J-185

Eduskunnan ympäristövaliokunta
YmV@eduskunta.fi

Pyyntö 4.10.2017
Ympäristövaliokunta tiistai 17.10.2017 klo 10.00

Lausunto: VNS 7/2017 vp Valtioneuvoston selonteko keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta vuoteen 2030/Energian kulutuspiikkien hallinta

Eduskunnan Ympäristövaliokunta on pyytänyt Suomen ympäristökeskukselta lausuntoa liittyen energian kulutuspiikkien hallintaan. Lausuntopyynnössä toivottiin, että energian kulutuspiikkien hallintaa tarkasteltaisiin myös keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnittelun näkökulmasta. Suomen ympäristökeskus esittää asiasta lausuntonaan seuraavaa.

Taustaa

Energiamarkkinat ovat sekä globaalisti että Suomessa murroksessa. Pääasialliset murrosajurit ovat ilmastonmuutos, fossiilisten polttoaineiden varantojen väheneminen ja (äly)teknologinen kehitys. Energiamarkkinamurros tuottaa paljon haasteita, mutta avaa myös täysin uudenlaisia mahdollisuuksia rakentaa sekä ympäristön että talouden näkökulmasta kestävämpää yhteiskuntaa. Olennaista on suunnitella tulevaisuuden energiamarkkinaratkaisuja siten, että ne mahdollistavat ilmastoystävällisten resurssien mahdollisimman tehokkaan hyödyntämisen. Tämä vaatii panostusta teknologisen kehityksen tuomien mahdollisuuksien hyödyntämiseen sekä kaikkien yhteiskunnan toimijoiden ajatustavan muutokseen.

Perinteinen sähköntuotanto on ollut *kysyntälähtöistä*. Energian tuotantoa on sopeutettu vastaamaan kysyntää tuottamalla enemmän silloin, kun kysyntä on ollut korkealla, ja vähemmän silloin, kun kysyntä on ollut matalaa. Tuotannon ohjaaminen tällä tavoin on ollut mahdollista perinteistä tuotantoteknologiaa hyödynnettäessä. Kun markkinoille tulee lisää vaihtelevaa uusiutuvaa energiantuotantoa (aurinko- ja tuulivoimaa), vaatii tämä ajatustavan totaalista muutosta. Energiantuotannosta tulee enemmän *tuotantolähtöistä* ja kysynnän täytyy sopeutua. Kulutetaan enemmän silloin, kun energiaa on tarjolla, ja vähemmän ajanhetkinä, kun energiantuotanto on alhaisempaa.

Ominaista tuuli- ja aurinkovoimatuotannolle on, että se on aikaan suhteutettuna jaksottaista. Ajoittaisuuden ongelmaa voidaan ratkoa *kahdella* erilaisella tavalla. Voidaan muodostaa niin kutsuttu *kapasiteettimarkkina*, jonne tuottajat tarjoavat käyttämätöntä kapasiteettia, joka voidaan ottaa käyttöön ajoittaisuusongelman realisoituessa. Hinnoittelu tälle varakapasiteetille voidaan ratkaista esimerkiksi huutokauppamenettelyllä. Englanti ja Irlanti ovat valinneet tämän tien. Viimeaikainen tutkimus osoittaa kuitenkin selkeitä ongelmia tässä mallissa. Erityisesti mikäli tuotantomarkkinoilla on harvoja isoja toimijoita, voivat erityyppiset markkinavoiman käyttöön liittyvät ongelmat näyttäytyä yhtä aikaa sekä tuotanto- että kapasiteettimarkkinoilla. Toinen ratkaisuvaihtoehto liittyy niin kutsutun *kysyntäjouston* toteuttamiseen. Kysyntäjoustoa on ajateltu vastauksena paitsi ajoittaisuuden ongelmaan myös kysynnän tasoittamiseen siten, että jyrkistä kysyntäpiikeistä päästäisiin eroon. Voimakkaan kysynnän aikana joudutaan tyypillisesti ottamaan käyttöön paljon päästöjä tuottavaa teknologiaa.

Energian kulutuspiikkien hallinta ja kysyntäjousto

On syytä huomioida, että kulutuspiikkien hallinta ja kysyntäjousto eivät ole sama asia. Kulutuspiikkien hallinta on vain osa kysyntäjoustoa. Tulevaisuudessa Suomen sähkömarkkinoilla on erittäin todennäköistä päätyä ajoittain tilanteeseen, jossa kysyntäjoustoa tarvitaan molempiin suuntiin eli sen sijaan, että kysyntää pyritään leikkaamaan, sitä onkin järjestelmän älykkään toiminnan näkökulmasta syytä lisätä. Tällaisia tilanteita voi hyvinkin syntyä silloin, kun ydinvoimakapasiteetti tuottaa maksimiteholla samanaikaisesti, kun tuulivoimaan ja aurinkovoimaan liittyvät tavoitteet realisoituvat. Kokonaistuotannon tällöin ylittäessä kysynnän on järkevää hyödyntää uusiutuvaa tuotantoa maksimaalisesti kannustamalla ajoittamaan energiankulutusta käyttäviä toimintoja niin paljon kuin mahdollista näihin hetkiin. Tällöin on mahdollista puolestaan pienentää kulutusta silloin, kun uusiutuvaa tuotantoa ei ole tarjolla. Olennaista kysyntäjouston tehokkaan käytön näkökulmasta on siis kysynnän mahdollisimman suuri korrelaatio vaihtelevan tuotannon kanssa. Tämä mahdollistaa myös pitkän aikavälin tehokkaan investointi- (ja tuotanto-) rakenteen eli markkinoilla on vain minimimäärä sellaista tuotantokapasiteettia, jota käytetään vain lyhyitä ajanjaksoja vuodessa.

Joustavaan kulutuskäyttäytymiseen voidaan kannustaa erilaisin taloudellisin mekanismein, mutta enenevässä määrin myös uudenlaisen yhteisöllisyyden kautta, joka mahdollistaa alueellisten energianvarantojen aikaisempaa tehokkaamman hyödyntämisen. Molemmat nämä vaativat älykkäitä verkkoratkaisuja sekä älykkäitä kotitalousjärjestelmiä. Myös uudenlaisia tariffiratkaisuja sekä verotuksen vaikutusta joustavaan kulutuskäyttämiseen on syytä tarkastella. Tariffiratkaisuista alueellinen rajakustannushinnoittelu (LMP) antaa yhtäaikaisesti signaalin sekä energiamarkkinoiden että alueverkon tilasta ja kannustaa järjestelmän näkökulmasta oikein ajoittuvaan joustavuuteen. Dynaaminen sähkövero voisi olla tulevaisuudessa myös yksi osa joustavuuteen kannustavaa politiikkaa. Dynaamisen sähköveron käyttäytymisvaikutuksista ei ole kuitenkaan tutkittua tietoa, joten tämä vaatisi vielä esim. hyvin suunniteltuja kokeellisia tutkimuksia ennen veron käyttöönottoa.

Kaukolämpöä tarkasteltaessa energian kulutuspiikkien hallinta ei ole yhtä haasteellista kuin sähkön tapauksessa. Kaukolämmössä tuotannon ja kysynnän ei tarvitse olla samanaikaisesti yhtä suuria (sähkömarkkinoilla tämä tasapainovaatimus on koko ajan läsnä) ja täten kaukolämpöverkko jo itsessään tuo jonkinasteisen joustoelementin. Toisaalta tämä joustoelementti mahdollistaa sen että lämpöä voidaan jossain määrin varastoida rakennuksiin ja verkkoon (esim. aamuyöllä) jolloin tuotantoa ei tarvita yhtä paljon kulutuspiikkien aikaan. Tämä mahdollistaa tehokkaamman (kapasiteetin käyttöaste on korkeampi) ja vähäpäästöisemmän tuotantorakenteen. Tätä joustoelementtiä ei vielä hyödynnetä täydessä mittakaavassa. Älykkään kiinteistöteknologian ja dynaamisen hinnoittelun avulla myös kaukolämpömarkkinoilla on mahdollista ohjata kulutusta pois huippukulutustunneilta.

Energian kulutuspiikkien hallinta ja keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma koskee päästökaupan ulkopuolisia sektoreita eli ns. taakanjakosektoria. Sähkön tuotanto puolestaan kuuluu päästökauppasektoriin ja sen kehityksestä on linjattu vuoden 2016 lopulla valmistuneessa energia- ja ilmastostrategiassa. Tästä syystä energian kulutuspiikkien hallinnalla on lähinnä epäsuoria yhteyksiä poikkileikkaavien toimintojen kautta keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmaan. Näitä poikkileikkaavia asioita ovat liikenne, rakennusten erillislämmitys, energiatehokkuuteen liittyvät asiat, vaikuttaminen kulutukseen ja kulutuskäyttäytymiseen sekä kuntien harjoittama ilmastopolitiikka.

Liikenne: Autokannan sähköistyminen aiheuttaa sähköjärjestelmälle uudenlaisia haasteita, mutta toisaalta tarjoaa myös mahdollisuuksia. Haasteita aiheuttaa sähköautojen aiheuttama sähkön kulutuksen lisäys ja erityisesti lisääntyvän kulutuksen ajoittuminen. Olisi tärkeää että sähköautojen lataus saataisiin toteutettua sellaisina ajanhetkinä, jolloin vaihtelevaa energiantuotantoa on paljon markkinoilla tai sähkön kulutus on muuten alhaista. Tämä mahdollistuu asuinrakennusten älykkään teknologian kautta. Älykkyyden kautta koteihin tulisi saada tehokkaasti tuotettua signaali energiajärjestelmän tilasta. Lisäksi tulisi tarjota kannustin toimia järjestelmää hyödyttävällä tavalla. Autokannan sähköistyminen yhdessä älykkäiden kaksisuuntaisten sähköverkkojen kanssa luo mahdollisuuden käyttää sähköautojen akkuja hajautettuna varastona. Akkuihin voidaan ladata energiaa

silloin, kun sitä on esim. vaihtelevasta tuotannosta paljon saatavilla ja puolestaan purkaa silloin, kun kysyntä lisääntyy hetkinä jolloin ilmastoystävällistä tehoa ei ole riittävästi saatavilla markkinoilta.

Rakennusten erillislämmitys: Rakennusten erillislämmityksen päästöistä suurin osa syntyy öljylämmityksestä. Erillislämmitetyissä kiinteistöissä älykkään teknologian avulla voidaan hyödyntää rakennusten lämmönvarauskykyä sekä välttää turhaa lämmitystä silloin kun kiinteistö on tyhjillään. Kiinteistössä joissa on useampi lämmönlähde, voidaan älykkään teknologian avulla ajoittaa lämmitystä siten, että vähempipäästöiset lämmönlähteet tulevat paremmin hyödynnettyä. Mikäli aikaisemmin öljylämmitetyt kiinteistöt siirtyvät sähkölämmitykseen, näkyy tämä kohonneena kysyntänä sähkömarkkinoilla. Tässäkin tilanteessa olennaista on kulutuksen ajoitus. Mikäli kiinteistöt siirtyvät erilaisiin hybridilämmitysratkaisuihin, on vaikutus sähkömarkkinoihin maltillisempi. Viimeaikaisten tutkimustulosten mukaan erilaiset hybridiratkaisut ovat selkeästi lisänneet suosiotaan.

Energiatehokkuus: Laitteiden energiatehokkuuden kehitys näkyy suoraan sähköenergian tarpeessa ja kotitalouksien tarvitsemassa tehossa. Sähkön kulutusjouston näkökulmasta on olennaista että kotitalouslaitteiden sähköteho on mitoitettu oikein, mutta toisaalta tulevaisuuden markkinoiden näkökulmasta kotitalouden kokonaistehon käyttöä tiettynä ajanhetkenä ei välttämättä ole syytä rajoittaa. Tämä mahdollistaa kotitalouksien sähkön kysynnän ja vaihtelevan tuotannon paremman korrelaation.

Kulutus ja kulutuskäyttäytyminen: Energian kulutuspiikkien hallinnan kannalta on olennaista, että sähkömarkkinoille heijastuva kulutus tapahtuu silloin, kun se on ilmastoystävällisen sähköjärjestelmän näkökulmasta optimaalista.

Kuntien harjoittama ilmastopolitiikka: Kunnat voivat toimia aktiivisina suunnannäyttäjinä uusiutuvan energian käyttöönotossa. Kuntien järjestämät yhteishankinnat esim. liittyen aurinkopaneeleihin, kotitalousakkuihin tai kotitalouden älyteknologiaan voivat olla tärkeässä asemassa tulevaisuuden energiamarkkinoiden joustavuuden ja kulutuspiikkien hallinnan näkökulmasta. Kuntien harjoittaman ilmastopolitiikan vaikutuksesta energiankulutuksen hallintaan on hyviä kokemuksia esimerkiksi Hiilineutraalit Kunnat (HINKU) hankkeen kautta.

Lopuksi

Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmassa todetaan että ”keskipitkän aikavälin suunnitelman päästövähennystoimet tukevat osaltaan myös pitkän aikavälin eli vuoden 2050 päästövähennystavoitetta. Vähähiilisen yhteiskunnan pitkän aikavälin ratkaisuja kehitettäessä pyritään kestäviin ja johdonmukaisiin ratkaisuihin jo vuoteen 2030 mennessä”. Tämä asia on olennaista ottaa huomioon suunniteltaessa esim. politiikkatoimia, kannustinmekanismeja ja uusia markkinamekanismeja energian kulutuspiikkien hallintaan. Mekanismit tulisi suunnitella siten, että ne johtavat optimaaliseen kulutuskäyttäytymiseen ja kysynnän joustavuuteen myös tulevaisuuden energiamarkkinoiden rakenteessa. Tällaiset mekanismit mahdollistavat kulutuspiikkien ajallisen hallinnan ja antavat sekä kotitalouksille että energian tuottajille kannustimen aidosti joustavan energiajärjestelmän rakentamiseen.

Maria Kopsakangas-Savolainen
Tutkimusprofessori