

15.12.2016

Lausunto Olkiluoto 3 käyttölupahakemukseen**1 Yleistä**

Kiitämme mahdollisuudesta antaa lausuntomme Olkiluoto 3 ydinvoimalaitoksen käyttölupahakemukseen koskien laitoksen toimintaa osana Suomen ja Pohjoismaiden sähköjärjestelmää ja eurooppalaista sähkömarkkinaa.

Fingrid Oyj (jäljempänä Fingrid) on antanut silloiselle kauppa- ja teollisuusministeriölle (KTM) lausuntonsa Olkiluoto 3:n periaatepäätökseen 21.2.2001 ja rakentamislupahakemukseen 30.4.2004. Lausunnoissa sekä suunnittelun ja rakentamisen aikaisissa verkkoselvityksissä on lähtökohtana ollut sen hetkinen toimintaympäristö sekä silloiset sähköverkon yleisten liittymisehtojen (YLE) ja voimalaitosten järjestelmäteknisten vaatimusten (VJV) täyttyminen, jotta mahdollistetaan sähköjärjestelmän häiriötön ja luotettava toiminta. Liittymisehdot ja järjestelmätekniset vaatimukset perustuvat Suomessa noudatettavaan lainsäädäntöön ja Pohjoismaissa yhteisesti sovittuihin sähköjärjestelmän mitoitus- ja käyttöperiaatteisiin.

2 Järjestelmävastaavaa velvoittava lainsäädäntö ja toimintaperiaatteet**2.1 Lainsäädäntö**

Energiavirasto on määrännyt sähkömarkkinalain 8 §:n mukaisesti Fingridin järjestelmävastaavaksi kantaverkkoyhtiöksi Manner-Suomessa 19.1.2015 antamassaan verkkoluvassa harjoittaa sähköverkkotoimintaa kantaverkossa.

Sähkömarkkinalain 45 §:n 1 ja 3 momentin mukaan järjestelmävastaava kantaverkon haltija vastaa Suomen sähköjärjestelmän teknisestä toimivuudesta ja käyttövarmuudesta sekä huolehtii valtakunnalliseen tasevastuuseen kuuluvista tehtävistä ja valtakunnallisesta taseselvityksestä. Työ- ja elinkeinoministeriön asetuksella kantaverkonhaltijan järjestelmävastuusta (635/2013 järjestelmävastuuasetus) on annettu tarkemmat säännökset kantaverkonhaltijan järjestelmävastuun sisällöstä ja toteuttamistavasta. Järjestelmävastuuasetuksen 3 §:n mukaan järjestelmävastuuseen kuuluvia tehtäviä ovat:

- käyttövarmuuden ylläpito
- taajuuden ja jännitteen ylläpito
- siirtojen hallinta
- valtakunnallinen tasevastuu ja taseselvitys

Verkonhaltijan tulee kehittää sähköverkkooaan sekä yhteyksiä toisiin verkkoihin sähköverkkojen toiminnalle asetettujen vaatimusten ja verkon käyttäjien kohtuullisten tarpeiden mukaisesti (sähkömarkkinalaki 19 §). Verkonhaltijan tulee pyynnöstä ja kohtuullista korvausta vastaan liittää verkkoonsa tekniset vaatimukset täyttävät sähkönkäyttöpaikat ja voimalaitokset (sähkömarkkinalaki 20 §).

15.12.2016

Lisäksi sähkömarkkinalain mukaisesti järjestelmävastaavan kantaverkonhaltijan tehtävänä on edistää sähkömarkkinoiden toimintaa. Tehokkaasti toimivat sähkömarkkinat ovat keskeinen edellytys sille, että järjestelmävastaava kantaverkonhaltija pystyy huolehtimaan järjestelmävastuuseen kuuluvista tehtävistään kustannustehokkaasti.

Järjestelmävastaavan kantaverkonhaltijan on varmistettava, että kantaverkko pystyy täyttämään asetetut sähkönsiirtovaatimukset pitkällä aikavälillä riittävän siirtokapasiteetin ja toimitusvarmuuden osalta. Järjestelmävastaavan on huolehdittava kantaverkon käytöstä siten, että kantaverkko toimii varmasti, luotettavasti ja tehokkaasti sekä kantaverkon ylläpidosta ja kehittämisestä taloudellisten edellytysten mukaisesti huomioiden ympäristövaatimukset.

Sähkömarkkinalain 46 §:n 1 ja 2 momentin mukaan järjestelmävastaava kantaverkonhaltija vastaa koko ajan käynnissä olevasta sähköntuotannon ja -kulutuksen välisen hetkellisen tasapainon ylläpitämisestä vastuualueellaan.

2.2 Järjestelmävastuun toteuttaminen

Fingrid huolehtii lainsäädännön asettaman järjestelmävastuun toteuttamisesta siten, että sähköön siirtoverkko toimii suunnitellusti ja siirrossa on korkea käyttövarmuustaso. Kantaverkko mitoitetaan ja sitä käytetään eurooppalaisten suuntaviivojen ja verkkosääntöjen sekä niiden perusteella tehtävien pohjoismaisten ja kansallisten tarkennusten mukaisesti.

Keskeiset käyttövarmuuden ylläpidon edellyttämät, sähköön tuotannon liittämiseen kuuluvat asiat sähköjärjestelmän kehittämisessä, suunnittelussa ja käytössä ovat:

- tuotantolaitoksen verkkoliityntä ja lähivikakestoisuuden varmistaminen
- riittävä inertian määrä (tarkemmin kohdassa 3.2) suhteessa äkilliseen tuotannon muutokseen
- sähköverkon siirtokyky, isoilla tuotantoyksiköillä erityisesti rajasiirtokapasiteetti
- reservien määrä

Kantaverkkoon liittymisen selkeyttämiseksi Fingrid on laatinut yksityiskohtaiset vaatimukset ja ehdot sekä opastavat ohjeet. Energiavirasto vahvistaa verkkoon liittymisen ehdot ja vaatimukset ennen niiden käyttöönottoa.

Keskeisimmät ehdot ja vaatimukset ovat voimalaitoksen liittämässä kantaverkkoon Yleiset liittymisehdot (YLE) ja Voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset (VJV). Kantaverkkoon liittymisen osalta sovelletaan sen hetkisiä¹ ehtoja, vaatimuksia ja ohjeita, jotka olivat voimassa liittymisestä sovittaessa. Laitoksen perusparannukseen tai muiden oleellisten muutosten tekemiseen sovelletaan näiden muutosten aikaisia ehtoja ja vaatimuksia.

¹ Olkiluoto 3:n osalta: Yleiset liittymisehdot YLE 11.4.2000/PVK, Voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset VJV 14.4.2000/JYJU

15.12.2016

Järjestelmävastuuseen kuuluvan tasevastuun toteuttamiseksi Fingrid huolehtii hetkellisen tehotasapainon ylläpidosta ja taseselvityksestä.

3 Toimintaympäristön muutokset

3.1 Sähköjärjestelmän murros

Sähköjärjestelmässä on käynnistynyt Olkiluoto 3:n periaate- ja rakentamislupahakemuslausuntojen antamisen jälkeen suuri murros, joka on vaikuttanut olennaisesti kantaverkon toimintaympäristöön ja sen tulevaisuuden näkymiin. Muutos toimintaympäristössä on aiheutunut Fingridistä riippumattomista syistä. Sähköntuotantorakenteen muutoksen aiheuttajana on ilmastonmuutos ja sen torjumiseksi tehdyt politiikkatoimet kuten uusiutuvan energian tuet. Sähkönkulutukseen ovat vaikuttaneet teollisuuden rakennemuutokset ja energiatehokkuustoimet. Näihin muutoksiin ei ole ollut mahdollista varautua ennakolta.

2000-luvun alussa silloisen kauppaja- ja teollisuusministeriön vuoden 2001 energiastrategian ennusteet perustuivat 2-3 % vuotuisen talouskasvuun, mikä pohjusti merkittävää sähkönkulutuksen kasvua. Kulutuksen kasvun kattamiseksi esiintyneissä suunnitelmissa oli Olkiluoto 3:n lisäksi 2-3 vastaavan kokoista ydinvoimalaitosta sekä 5-10 kaasutaihiilikäyttöistä lauhdevoimalaitosta, jotka osin olisivat korvanneet käytöstä poistuvia laitoksia ja osin olisivat olleet uutta tuotantokapasiteettia. Lisäksi olisivat tulleet teollisuuden ja kaupunkien yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotantohankkeet.

Teollisuuden rakennemuutos ja sähkön käytön tehostuminen ovat pienentäneet merkittävästi sähkönkulutuksen kasvua ja kääntäneet kulutuksen osalla teollisuudesta laskuun. Vuoden 2015 Suomen sähkön kokonaiskulutus 82,5 TWh on liki sama kuin 2000-luvun alussa. Huippuvuoden 2007 kulutuksesta 90,3 TWh on tultu selvästi alaspäin. Toisin kuin 2000-luvun alussa sähkön kulutuksen kasvun nähdään tästä eteenpäin olevan varsin maltillista. Valtioneuvoston selonteko uudesta kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta tukee näkemystä maltillisesta sähkön kulutuksen kasvusta ja tuotannon kehitysnäkymistä.

Sähköntuotannossa on tapahtunut oleellinen muutos verrattuna 2000-luvun alun ennusteisiin ja näkymiin. Sähkön lauhdekapasiteettia on poistunut käytöstä viime vuosina tuhansia megawatteja ja suunta näyttäisi jatkuvan. Uutena tuotantomuotona on tullut tuulivoima, jota vielä 10 vuotta sitten ei ollut mukana ennusteissa nykyisessä laajuudessaan. Ydinvoiman osalta on Olkiluoto 3:n lisäksi suunnitelmissa yksi laitosyksikkö. Sen koko on pienentynyt aiemmasta. Pitemmän aikavälin ennusteissa on vahvasti esillä aurinkovoiman ja pienimuotoisen tuotannon kasvu.

Myös muissa Pohjoismaissa ja Keski-Euroopassa (etenkin Saksassa) ennusteet sähkönkulutuksen kasvusta ja tuotantorakenteen kehittymisestä mm. uusiutuvan tuotannon rajun lisääntymisen osalta ovat muuttuneet olennaisesti 2000-luvun alun näkymistä. Muutokset ovat olleet hyvin samansuuntaisia kuin Suomessa mm. sähkön kulutuksen taittumisen ja uusiutuvan tuotannon lisäyksen osalta.

Samalla pohjoismaiset sähkömarkkinat ovat laajentuneet lähes koko Euroopan laajuisiksi. Tällä on ollut merkittävä vaikutus suomalaisen tuotantokapasiteetin kilpailukykyyn ja sen käyttötapaan.

15.12.2016

Fingrid katsoo, että sähköjärjestelmän tilannekuva on muuttunut 2000-luvun alun ennusteesta siinä määrin, että Olkiluoto 3:n kaltaisen suuren tuotantoyksikön toimiminen osana sähköjärjestelmää on olennaisesti haasteellisempaa kuin aiemmin oletettiin.

3.2 Inertia osana murrosta

Inertiaa voi luonnehtia sähköjärjestelmää koossa pitäväksi voimaksi, joka tasoittaa äkillisiä muutoksia sähköjärjestelmässä. Inertia on pääosin sähköjärjestelmän pyöriin voimalaituskoneikkoihin sitoutunut liike-energia, joka äkillisen tuotantovajauksen tapahtuessa pyrkii estämään taajuuden laskun (tai nousun), ennen kuin varsinaiset automaattiset säätötoimenpiteet ehtivät vaikuttaa.

Merkittävin inertian osuus koostuu nopeasti pyörivistä lämpölaitosten turbo-generaattoreista ja niissä inertian pääosa on höyryturpiineissa. Vesivoimageneraattorit pyörivät hitaasti ja niiden vesiturpiinin massa on suhteellisen pieni, jolloin niiden inertia on selvästi pienempi kuin turbogeneraattoreissa. Tuulivoiman hitaasti pyörivät siivet eivät lähtökohtaisesti lisää inertian määrää. Aurinkovoimassa ei ole lainkaan inertiaa. Myöskään eri sähköjärjestelmien väliset tasasähköyhteydet eivät luontaisesti vaikuta inertian määrään. Itse asiassa tuonti synkronialueen ulkopuolelta korvaa alueellista tuotantoa, jolloin järjestelmän inertia jää pienemmäksi.

Jos inertiaa ei ole riittävästi suhteessa suuren tuotantoyksikön menetykseen, laskee taajuus liian nopeasti ja liian alas, jolloin riskinä on koko sähköjärjestelmän suurhäiriö. Pohjoismaisessa sähköjärjestelmässä on taajuuden laskun raja-arvona 49,0 Hz välittömästi tuotantohäiriön jälkeen. Sähköjärjestelmän häiriötilan mukaiset kuormien sopimuksettomat irtikytkentätoimenpiteet järjestelmän toiminnan jatkuvuuden säilyttämiseksi alkavat heti em. taajuuden alapuolella, ensiksi Ruotsissa ja Norjassa.

Sähkön tuotannon kehittyminen ja rakenne vaikuttavat voimakkaasti sähköjärjestelmän inertiaan ja sitä kautta kantaverkon käyttövarmuuden ylläpitoon tulevaisuudessa. Ruotsissa on ydinvoiman osalta päätetty Oskarshamn 1 ja 2 sekä Ringhals 1 ja 2 laitossyöksiköiden sulkemisesta vuoden 2020 loppuun mennessä. Nämä tulevat pienentämään pohjoismaisen sähköjärjestelmän inertiaa. Mahdollista on, että järjestelmävastaavat joutuvat asettamaan tehorojoituksia jäljelle jääneille suurille voimalaitossyksiköille ja synkronialueelle liittyville tuontiyhteyksille.

4 Laitoksen liittäminen kantaverkkoon

4.1 OL3:n kantaverkkoliityntä

Olkiluoto 3 laitossyksikön 1 600 MW tehon siirtoa varten suunniteltu ja rakennettu kantaverkkoliityntä on valmis. Olkiluoto 3:n liittymisjohtoja on hyödynnetty nykyisten Olkiluodon laitossyksiköiden verkkoliitynnässä ja verkkoliityntä voidaan ottaa käyttöön, kun Olkiluoto 3:n toteutus on edennyt siihen vaiheeseen.

Hakemuksen mukaisen Olkiluoto 3 sähköteholtaan enintään 1 600 MW laitossyksikön on tehdyissä selvityksissä todettu täyttävän järjestelmätekniisten vaatimusten mukaisen lähivikakestoisuuden toteutetulla verkkoliitynnällä ja kantaverkossa tehdyillä vahvistuksilla. Käyttöönottokokeiden osana on sähköjärjestelmän asettamien vaatimusten testaaminen, joiden hyväksytty läpäisy on edellytys verkkoon liittämiseksi.

15.12.2016

4.2 Kantaverkon kehitys

Suuren tuotantoyksikön hallinnan kannalta keskeisimmät Suomen kantaverkon vahvistustarpeet liittyvät rajasiirtoyhteyksiin, etenkin Ruotsin vaihtosähköyhteyksiin, ja pohjois-eteläsuuntaiseen sähkönsiirtokapasiteettiin. Suomen sisäiset kantaverkon vahvistukset voidaan päättää kansallisesti. Rajayhteyksien osalta vahvistukset on sovittava yhteistyössä naapurimaiden kantaverkonhaltijoiden kanssa, ja lopullinen päätöksenteko edellyttää molempien osapuolten yhteistä näkemystä.

Pohjois-eteläsuuntaiseen sähkönsiirtoyhteyteen valmistuu suunnitellusti uusi 400 kV siirtojohto kokonaisuudessaan vuoden 2016 loppuun mennessä. Sen sijaan kolmas 400 kV vaihtosähköyhteys Pohjois-Ruotsin ja Pohjois-Suomen välillä on viivästynyt ruotsalaisten kantaverkon kehittämistarpeiden ajoituksen takia ja nykyisen suunnitelman mukainen valmistumisajankohta on 2025. Kolmas vaihtosähköyhteys nostaa valmistuessaan maiden välistä siirtokapasiteettia 800 MW.

Suomen kantaverkossa sähköjärjestelmän hallinta on haasteellista, koska Suomen kantaverkko on liittynään muuhun pohjoismaiseen sähköjärjestelmään vain kahdesta vaihtosähköjohdosta muodostuvan, suhteellisen heikon synkronisen sähkönsiirtoyhteyden kautta ja tämä muodostaa samalla rajasiirron pullonkaulan. Kolmaskaan vaihtosähköyhteys ei täysin poista rajasiirto-ongelmaa.

4.3 Laitosyksikkö osana sähköjärjestelmää

Aiemmissa lausunnoissaan Fingrid on tuonut esille, että Olkiluoto 3 laitosyksikkö nettoteholtaan 1 600 MW voidaan liittää Suomen sähköjärjestelmään (kts kohta 1). Tuolloin tehdyissä verkkoselvityksissä todettiin, että 1 600 MW äkillinen tuotannon menetys on liian suuri riski Suomen sähköjärjestelmälle ja -markkinoille ja siksi vaikutusten pienentämiseksi on tarpeen kytkeä irti vähintään 350 MW (teollisuus)kuormaa samanaikaisesti Olkiluoto 3 laitosyksikön erotessa sähköverkosta. Irtikytkentä on toteutettava erittäin nopeasti, 0,2 sekunnissa toimivan järjestelmäsuojan avulla. Näin ollen 1 600 MW tuotannon menetys näkyy sähköjärjestelmässä enintään 1 300 MW suuruisena. Irtikytkettävä teho 350 MW tehon 300 MW sijaan on tarpeen kattamaan verkosta eroavan tuotannon lisäksi myös jäljelle jäävä Olkiluoto 3:n omakäyttöteho.

Olkiluoto 3 järjestelmäsuojan kanssa kasvattaisi siis Suomen kantaverkkoon liitetyn sähköjärjestelmään vaikuttavan suurimman tehovajauksen 1 300 MW suuruiseksi. Vajauksen korvaava teho tulee pääosin Ruotsista. Tämän hallitsemiseksi Ruotsin pohjoisten vaihtosähköyhteyksien kaupallista siirtokapasiteettia joudutaan rajoittamaan nykyisestä 300 MW kantaverkon jännitteen tukemiseksi ja siirtojohtojen ylikuormittumisen estämiseksi.

Järjestelmäsuojan toimintavarmuus ja kuormien kattavuus ovat sähköjärjestelmän käyttövarmuuden ehdoton edellytys, koska toimimattomuuden tai vajavaisen toiminnan seurauksena on suuri riski joutua valtakunnalliseen suurhäiriöön. Jos järjestelmäsuoja ei toimi tarkoitetulla tavalla tai sen toiminnassa esiintyy puutteita, laitoksen tuotantotehoa on rajoitettava pysyvästi sähköjärjestelmän kestokyvyn mukaiseen arvoon, enintään 1 300 MW.

15.12.2016

Rakentamislupaa koskevaa lausuntoa annettaessa Fingridin käsityksenä oli, että järjestelmäsuojusta olisi voitu luopua osin tai kokonaan. Tämä perustui siihen, että sähkön kulutus sekä sähköntuotantokapasiteetti ja sen mukana inertia olisivat kehittyneet 2000-luvun alun ennusteiden mukaisesti. Tämänhetkisten sähköjärjestelmän kehitysnäkymien valossa inertian määrä on jäämässä huomattavasti pienemmäksi kuin ennusteiden perusteella oletettiin. Nykyisten käytettävissä olevien ennusteiden mukaan Suomen voimajärjestelmä kestää suurimman osan ajasta edellä mainitun enintään 1 300 MW äkillisen tuotantomenetyksen. Fingrid seuraa sähköjärjestelmän kehitystä ja sen mukana inertian määrää ja tekee tarvittaessa tarkennukset kantaverkkoon liittyvien ohjeistuksiin. Fingrid on yhdessä muiden Pohjoismaiden kantaverkonhaltijoiden kanssa toteuttanut reaaliaikaisen inertian seurantamittauksen.

Olkiluoto 3 voimalaitosyksikön käyttö edellyttää pysyvää järjestelmäsuojaa. Pohjoismaisten järjestelmävastaavien selvityksen² mukaan inertian määrä vaihtelee voimakkaasti sähköverkkoon liitetyn tuotantokapasiteetin määrän ja tuotantolajin mukaan. Esimerkiksi pienen kulutuksen aikana verkkoon liitetty voimalaitoskoneikkojen määrä on pienempi ja tuotantolajit erilaiset kuin suuren kulutuksen aikana, jolloin myös inertia on tuolloin pienempi. Selvityksessä on todettu, että pohjoismaisen järjestelmän inertian määrä tulisi olla vähintään 140 GWs, jotta taajuus ei laskisi alle 49 Hz, joka on keskeinen käyttövarmuuden raja-arvo. Vuoden 2025 ennustetilanteessa ollaan 140 GWs:n alapuolella keskimäärin 8 % ajasta. Jos inertiaa ei ole riittävästi, voidaan joutua rajoittamaan suurimpien laitosyksiköiden tuotantotehoa.

Olkiluoto 3 laitosyksikkö voi toimia enintään 1 600 MW teholla ainoastaan nopean järjestelmäsuojan avulla. Lähivikakestoisuudesta johtuen Olkiluoto 3:n tehoa ei voi jatkossakaan nostaa edellä mainittua 1 600 MW tehoa suuremmaksi. Myöskään järjestelmäsuojan tehoa ei voi nostaa käyttövarmuussyistä. Jo 350 MW irti kytkettävän kuorman kattavuuden saavuttaminen on osoittautunut ongelmalliseksi sekä määrällisesti että taloudellisesti. Tulevissa uusissa voimalaitoksissa ei ole mahdollista käyttää järjestelmäsuoja käyttövarmuussyistä ja ottaen huomioon toimintaympäristön muutokset.

Järjestelmäsuojan käyttömahdollisuudesta tarvitaan toimivaltaisten viranomaisten myönteinen kanta.

5 Käyttötekniset seikat

5.1 Laitosyksikön vaikutus käyttötoimintaan

Olkiluoto 3 laitosyksikkö teholtaan 1 600 MW on yksi suurimmista maailmanlaajuisesti. Pohjoismaainen sähköjärjestelmä on merkittävästi pienempi kuin esimerkiksi sen naapurijärjestelmät läntisessä tai itäisessä Euroopassa.

Suomen kantaverkkoon liitetyn suurimman laitosyksikön koko kasvaa nykyisestä noin 900 MW:sta 1 600 MW:iin, jolloin sen suhteellinen merkitys korostuu käytön suunnittelussa ja valvomotoiminnassa. Nykyistä suurempi laitosyksikkö asettaa käytön suunnittelun ja valvomotoiminnan uuteen tilanteeseen ja uuden tyyppisten tehtävien

² [http://www.fingrid.fi/fi/ajankohtaista/Ajankohtaista liitteet/Ajankohtaisten liitteet/2016/Report Challenges and Opportunities for the Nordic Power System.pdf](http://www.fingrid.fi/fi/ajankohtaista/Ajankohtaista%20liitteet/Ajankohtaisten%20liitteet/2016/Report%20Challenges%20and%20Opportunities%20for%20the%20Nordic%20Power%20System.pdf)

15.12.2016

eteen. Käyttövarmuuden turvaamiseksi entistä suurempi osa käyttötoiminnan huomiosta ja ajankäytöstä on keskitettävä Olkiluoto 3 ajotilanteen, järjestelmäsuojaan riittävyyden ja mahdollisten laitoksen rajoitustilanteiden seurantaan erityisesti keskeytysten ja pienen inertian aikana. Uudet tehtävät korostavat osaltaan myös TVOn ja Fingridin käytön suunnittelun ja valvomoiden yhteistoimintaa.

Sähköverkon pienen inertian, siirtokeskeytyksien aikana tai järjestelmäsuojaan tehon poiketessa suunnitellusta joudutaan laitoksen tehoa rajoittamaan. Rajoitustilanteet määritellään ottaen huomioon järjestelmävastuun mukaiset käyttövarmuusvelvoitteet ja tarvittavat toimenpiteet ilmoitetaan erikseen hakijalle.

Pohjoismaisen käytösopimuksen mukaisesti Fingrid varautuu palauttamaan kantaverkon käyttötilanteen suurimman tuotannon menetyksen jälkeen 15 minuutissa sellaiseksi, että kantaverkko kestää seuraavaksi vakavimman mitoittavan vian ilman sähkönkäyttäjille aiheutuvia välittömiä vaikutuksia. Kolmanteen mitoittavaan vikaan ei enää varauduta etukäteen suunnitelluilla toimenpiteillä.

5.2 Reservitarve

Suurimman tuotantoyksikön kasvu lisää järjestelmän käytössä tarvittavia tuotanto/kulutusreservettä. Fingrid on varautunut investoinneissaan ja toiminnassaan suurimman sähköjärjestelmän kohdistuvan äkillisen tuotantomuutoksen 1 300 MW mukaiseen reservitarpeeseen rakentamalla mm. Forssan ja Olkiluodon varavoimalaitokset.

6 Sähkömarkkinavaikutukset

Olkiluoto 3 laitousyksikkö lisää Suomen tuotantokapasiteettia 1 600 MW ja vuotuista sähkön tuotantoa noin 13 TWh. Uusi tuotantokapasiteetti Suomen tarjousalueella oletettavasti laskee sähkön markkinahintaa. Sähkön markkinahinnan mahdollinen laskeminen vähentänee muuta kotimaista sähköntuotantoa ja sähkön tuontia naapurimaista. Olkiluoto 3 valmistuminen ei poista Suomen riippuvuutta naapurimaista saatavasta sähkötehosta korkean sähkönkulutuksen aikana, joskin vähentänee sitä. Suomen ja Ruotsin välisten pohjoisten vaihtosähköyhteyksien markkinoille osoitettavaa tuontikapasiteettia vähennetään 300 MW Olkiluoto 3 ollessa verkossa.

Pohjoismaisella sähkömarkkinalla Olkiluoto 3 on huomattavan suuri tuotantoyksikkö. Sillä on merkitys sähkömarkkinahintoihin Suomessa ja naapurialueilla. Olkiluoto 3 valmistuminen lisää sähköenergian tarjontaa, mutta samalla järjestelmäsuojaan myötä poistuu 350 MW joustavaa kuormaa markkinoilta. Tämän voidaan ennakoida vaikuttavan säätö- ja tasesähkön sekä järjestelmäreservien hintaa nostavasti. On syytä todeta, että suurien markkinaperusteisten muutosten aiheuttamien vaikutusten ennakointi sähkömarkkinoihin on yleisesti vaikeaa ja kaikkia seurannaisvaikutuksia on liki mahdoton ennakoida.

Olkiluoto 3 irrotessa verkosta täydestä tuotantotehosta Suomeen syntyy 1 600 MW tasepoikkeama, jonka järjestelmäsuoja toteutuessaan pienentää valtakunnan tasolla arvoon 1 300 MW. Tämän tasepoikkeaman suuruus on erittäin merkittävä Suomen sähköjärjestelmässä ja se voi nostaa hetkellisesti tasesähkön hinnan hyvinkin korkeaksi, mikä aiheuttaa markkinatoimijoille taloudellisen riskin.

15.12.2016

Tasesähkön hinnan huomattavatkin vaihtelut voivat kuulua tehokkaasti toimiville sähkömarkkinoille. Tasesähkön hinta ohjaa sähköjärjestelmän tasapainottamista markkinaehtoisesti ja vapauttaa aktivoituneen nopean häiriöreservin seuraavaa mahdollista vikatilannetta varten. Tasehinnan vaihtelut voivat mahdollistaa esimerkiksi markkinaehtoiset investoinnit tasehallintaan tarkoitettuun säätökykyiseen tuotantokapasiteettiin.

7

Yhteenveto

Kantaverkon kannalta Olkiluoto 3 kasvattaa merkittävästi sähköjärjestelmän suurinta tuotantoyksikköä. Tämä merkitsee sitä, että kantaverkon käytössä ja sähkömarkkinoilla joudutaan hallitsemaan merkittävästi aiempaa suurempia riskitekijöitä.

Pohjoismaisella sähkömarkkinalla Olkiluoto 3 on huomattavan suuri tuotantoyksikkö. Sillä on merkitys sähkömarkkinahintoihin Suomessa ja naapurialueella. Olkiluoto 3 valmistuminen lisää sähköenergian tarjontaa, mutta samalla se kasvattaa joustavuuden tarvetta pohjoismaisella sähkömarkkinalla.

Olkiluoto 3 irrotessa verkosta täydestä tuotantotehosta Suomeen syntyy 1 600 MW tasepoikkeama, jonka järjestelmäsuoja toteutuessaan pienentää valtakunnan tasolla arvoon 1 300 MW. Tämän tasepoikkeaman suuruus on erittäin merkittävä Suomen sähköjärjestelmässä ja se voi nostaa hetkellisesti tasesähkön hinnan hyvinkin korkeaksi, mikä aiheuttaa markkinatoimijoille taloudellisen riskin. Toisaalta tasesähkön hinta ohjaa sähkömarkkinatoimijat tasapainottamaan sähkötaseensa markkinaehtoisesti.

Olkiluoto 3 tuotantoyksikkö teholtaan 1 600 MW voidaan liittää Suomen kantaverkkoon edellyttäen, että laitossuojat toimiessaan täyttää sille asetetut järjestelmätekniset vaatimukset. Tämän lisäksi edellytyksenä on, että 350 MW kuormaa irti kytkevä järjestelmäsuoja on käytössä koko ajan, ja että järjestelmäsuojan käyttömahdollisuudesta on saatu toimivaltaisten viranomaisten myöntämä kanta.

Olkiluoto 3 laitossuojat voi toimia enintään 1 600 MW teholla ainoastaan nopean järjestelmäsuojan avulla. Lähivikakestoisuudesta johtuen Olkiluoto 3:n tehoa ei voi jatkossakaan nostaa edellä mainittua 1 600 MW tehoa suuremmaksi.

Fingrid huolehtii järjestelmävastaavana kantaverkkoyhtiönä lainsäädännön asettaman järjestelmävastuun toteuttamisesta siten, että sähkön siirtoverkko toimii suunnitellusti ja siirrossa on korkea käyttövarmuustaso. Fingridillä on siten oikeus sähköjärjestelmän käyttövarmuuden vaatiessa asettaa verkkoon liittämislle ehtoja ja rajoittaa laitossuojien tehoa.

Suomen sähköjärjestelmä kestää rakenteensa ja ominaisuuksiensa puolesta nykyisten suunnitelmien mukaisesti enintään 1 300 MW äkillisen, askelmaisen tehonmuutoksen. Tämä rajoittaa jatkossa kantaverkon liittymispisteeseen liitettävän voimalaitossuojien tehoa, sillä tulevaisuudessa uusissa voimalaitoksissa ei ole mahdollista enää käyttää järjestelmäsuoja käyttövarmuussyistä. Jo Olkiluoto 3 järjestelmäsuojaan liitettävien irti kytkettävien kuormien sopiminen on osoittautunut varsin vaikeaksi, eikä järjestelmäsuoja ole vielä sovittu. Jos ennustettu sähkönkäyttö, sähkön tuotanto tai sen rakenne muuttuvat oleellisesti lausunnon antohetken näkymistä vaikuttaen esimerkiksi järjestelmän inertian määrään, on suurinta sallittua tehonmuutosta ja muita

15.12.2016

mahdollisia sähköjärjestelmän käyttövarmuuden hallinnan keinoja tarkasteltava tapahtuneen kehityksen mukaisesti.

Järjestelmäsuojan toimintavarmuus ja suojan kuormien kattavuus ovat sähköjärjestelmän käyttövarmuuden ehdoton edellytys suurhäiriöriskin hallitsemiseksi. Jos järjestelmäsuoja ei toimi tarkoitetulla tavalla tai sen toiminnassa esiintyy puutteita, laitoksen tuotantotehoa on rajoitettava pysyvästi sähköjärjestelmän kestokyvyn mukaiseen arvoon, enintään 1 300 MW.

Helsingissä 15. joulukuuta 2016

Fingrid Oyj



Jukka Ruusunen
toimitusjohtaja