

Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat *saattavat poiketa* alkuperäisestä julkaisusta.

Julkaisun tekijä(t): Pakaslahti, J. & Silomaa, E.

Julkaisun nimi: Mikrotuotannon mahdollisuudet sähköverkon osana

Julkaisuvuosi: 2021

Versio: Kustantajan versio

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

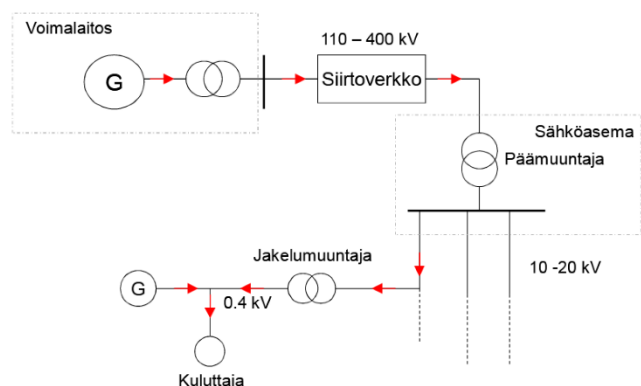
Pakaslahti, J. & Silomaa, E. (2021). Mikrotuotannon mahdollisuudet sähköverkon osana. Oulun ammattikorkeakoulun tekniikan ja luonnonvaralan lehti: Oamk_telulainen, 2(3), 28-29.

https://issuu.com/telu_oamk/docs/telulainen_sak-erikoisnumero11

Mikrotuotannon mahdollisuudet sähköverkon osana

10 vuoden sisällä odotetaan, että puolet suomalaisista kotitalouksista ottaa käyttöön aurinkosähköjärjestelmän. Pienvoimaloiden kytkeminen yleiseen sähköverkkoon on Suomessa luvanvaraista ja säädeltyä toimintaa. Sähkön mikrotuotanto haastaa sähköjakeluyhtiötä uudella tavalla sähköverkon kuormitusmallien ja -ohjauksen kehittämisessä. Mikrotuotanto voi olla iso sähköturvallisuusriski, mikäli pienvoimaloiden sähköverkkoon kytkemistä ei suoriteta lakeja ja asetuksia noudattaen.

Sähköjakelutoiminta on Suomessa tarkkaan säänneltyä. Mikrotuotannon vaikutuksista sähköverkkoon on Suomessa vielä vähän kokemuksia. Verkko-yhtiöllä on velvollisuus liittää sähkötuotantolaitos verkkoonsa. Sähköverkon rakenne on muodostunut palvelemaan käyttötapaa, jossa teho on kulkenut yhteen suuntaan, tuottajalta kuluttajalle. Pientuotannon lisääntyessä sähköverkon rakenne muuttuu. Hajautettu energiantuotanto asettaa haasteita sähkön jakeluverkostolle, sen suojaukselle, säätövoimalle ja sähkönlaadulle.



Kuva 1. Sähköverkon rakenne sähköntuotannon ollessa hajautettua (Mäki 2011, 5)

Ennusteita mikrotuotannosta Suomessa

Aurinkovoimaloiden oletetaan olevan yleisin pienvoimalaitostyyppi. Kiinteistökohtaisen aurinkosähkön tuotannon oletetaan yleistyvän investoinnin taloudellisen kannattavuuden parantumisen ja teknisen kehityksen seurauksena (Pöyry Management Consulting Oy 2017, 106). Aurinkosähkön noin 5 kW:n kokoisten tuotantoyksiköiden oletetaan olevan suosituin mikrovoimalaitostyyppi tulevaisuudessa (Tuunanen 2015, 152).

Aurinkosähköjärjestelmiä odotetaan olevan vuonna 2030 10–49 % pienjännitekäyttöpaikoista (Lassila ym. 2019, 22). **Siis parhaimmillaan lähes joka toisessa käyttöpisteessä tuotetaan sähköenergiaa aurinkoenergialla 10 vuoden sisällä.** Pientuotannon määrän verkossa siirretystä energiasta lasketaan olevan vuonna 2030 2,5–12 %.

Mikrotuotannon vaikutus sähkönlaatuun

Mikrotuotannon sähkönlaadun tulee olla standardien mukaista. Mahdollisia mikrotuotannon aiheuttamia verkostovaikutuksia ovat ylijännitteiden lisääntyminen, lisääntynyt valojen välkyntä tuotantotehon äkillisissä muutoksissa, tehon virtausuunnan vaihtuminen suuren tuotannon aikana, sähköverkon vikasuojauksen toimimattomuus tai vikasuojauksen virheellinen toiminta.

Sähköverkon toiminnan ja turvallisuuden kannalta kaikki sähköverkkoon liitetty sähköntuotanto tulee olla verkkoyhtiön tiedossa. Erityisen tärkeää on varmistaa sähköturvallisuus verkon parissa työskentelevien kannalta.



Kuva 2. Sähkön laatuun vaikuttavia tekijöitä (Partanen ym. 2010, 8)

Suurimmat mikrotuotannon aiheuttamat sähköverkon häiriöt liittyvät pientuotantolaitoksen oikea-aikaiseen irtoamiseen verkosta, niiden tuottamaan oikosulkuvirtaan ja jännitteennousuun. Ongelmia odotetaan erityisesti maaseudun heikkolaatuisten sähköverkkojen kanssa. Maaseudulla sähköverkon siirtokapasiteettia ei ole mitoitettu kestämaan mikrotuotannosta aiheutuvaa sähkön siirtokuormituksen kasvamista.

Sähkön siirtoverkot ja mikrotuotanto

Sähköverkoston suunnittelussa tarvitaan uusia kuormitusmalleja, jotka ohjaavat sähköverkon investointeja ja kehittämistä. Mikrotuotannon liittäminen yleiseen sähköverkkoon vaikuttaa verkon rakenteeseen ja toimintaan. Liitettäessä mikrotuotantoa standardien mukaisilla tuotteilla riskien ilmentyminen vaikuttaa kirjallisuuden mukaan vähäiseltä. Verkonhaltijan kannalta mikrotuotanto monimutkaistaa sähköverkon rakennetta, hallintaa ja kustannusrakennetta. Sähköverkkvoja voidaan joutua vahvistamaan, mikrotuotanto muuttaa verkon säätötarvetta ja verkonhaltijan siirtotulot voivat pienentyä samalla kun sähköverkon ylläpitokustannukset todennäköisesti kasvavat.

Lähteet

Lassila, Jukka, Haakana, Juha, Haapaniemi, Jouni, Räisänen Otto & Partanen Jarmo 2019. Sähköasiakas ja sähköverkko 2030. LUT Scientific and Expertise Publications. Tutkimusraportit. 94. Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT. LUT School of Energy Systems. Hakupäivä 10.5.2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-335-357-2>.
Mäki, Kari 2011. Aurinkosähköjärjestelmien verkostovaikutukset. VTT. Technical Research Centre of Finland. Hakupäivä 12.12.2019. <https://docplayer.fi/16452358-Aurinkosahkojarjestelmien-verkostovaikutukset.html>.
Pakaslahti, Juho 2020. Sähkön mikrotuotannon liittäminen pienjänniteverkkoon - riskit ja mahdollisuudet. Oulun

ammattikorkeakoulu. Sähkö- ja automaatiotekniikka. Opinnäytetyö. Hakupäivä 11.5.2021.

<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202004024359>.

Partanen, Jarmo, Honkapuro, Samuli, Lassila, Jukka, Kaipia, Tero, Verho, Pekka, Järventausta, Pertti, Strandén, Janne & Mäkinen, Antti 2010. Sähkönjakelun toimitusvarmuuden kriteeristö ja tavoitetasot. Energiatutkimus SER. Tutkimusraportti. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Tampereen teknillinen yliopisto. Hakupäivä 11.5.2021. http://sgemfinalreport.fi/files/Toimitusvarmuuskriteeristo_2010_loppuraportti.pdf.

Pöyry Management Consulting Oy 2017. Hajautetun uusiutuvan energiantuotannon potentiaali, kannattavuus ja tulevaisuuden näkymät Suomessa. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 5/2017. Hakupäivä 10.5.2021. https://vnk.fi/documents/10616/3866814/5_2017_Hajautetun+uusiutuvan+energiantuotannon+potentiaali%2C+kannattavuus+ja+tulevaisuuden+n%C3%A4kym%C3%A4t+Suo-messa/f7fa0126-2880-452d-954b-f52ea5f0a9a0?version=1.0.

Tuunanen, Jussi 2015. Modelling of Changes in Electricity End-Use and Their Impacts on Electricity Distribution. Acta Universitatis Lappeenrantaensis 674. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Väitöskirja. Hakupäivä 10.5.2021. <https://lut-pub.lut.fi/bitstream/handle/10024/117565/Jussi%20Tuunanen%20A4.pdf?isAllowed=y&sequence=2>.