



PIENTUOTANNON LIITTÄMINEN TAMPEREEN SÄHKÖVERKKO OY: N JAKELUVERKKOON



Tämän ohjeen tarkoituksena on antaa sähköntuotantolaitoksen hankintaa harkitsevalle perustiedot sähkön pientuotannosta ja sen liittämistä Tampereen sähköverkko Oy:n sähköjakeluverkkoon ja täydentää Energiateollisuuden antamia yleisiä ohjeita tuotannon liittämiseksi. Jakeluverkolla tarkoitetaan tässä tapauksessa enintään 110 kV sähköverkkoa.

1. Liittymisprosessi

Ennen tuotantolaitteiston hankintaa on suositeltavaa varmistaa, että suunnitteilla oleva laitteisto voidaan liittää jakeluverkkoon. Liitettävän laitteiston tulee olla Energiateollisuuden antamien ohjeiden, joista uusimmat versiot on julkaistu huhtikuussa 2016, tai saksalaisen mikrotuotantonormin VDE-AR-N 4105 mukainen.

Näin vältetään tilanne, jossa hankittu laitteisto ei täytäkään liittymiskohdan vaatimuksia ja kytkentä verkkoon joudutaan kieltämään. Yleiseen sähköverkkoon voidaan kytkeä vain tarkat tekniset vaatimukset täyttävä laitteisto, sillä tuotantolaitoksen ominaisuudet vaikuttavat olennaisesti sähköverkon toimintaan ja käyttöturvallisuuteen. Lisäksi tulee tarkastaa, vaatiiko suunniteltu tuotantolaitos rakennus- tai toimenpidelupaa tai onko asennukselle asetettu erikoisvaatimuksia.

Kun laitteisto on hankittu, se tulee asentaa voimassa olevien standardien ja säädösten mukaisesti. Noudatettavat standardit koskevat verkon rinnalla toimivien mikrogeneraattoreiden teknisiä vaatimuksia (**SFS-EN 50438**), työturvallisuutta (**SFS-EN 6002**) ja pienjänniteasennuksia (**SFS-EN 6000**). Tuotantolaitteiston kuten muutkin sähkölaitteet saa asentaa vain sellainen henkilö tai yritys, jolla on tehtävästä riittävä kokemus ja sähköurakointioikeudet. Itsetehdyt asennukset voivat olla vakava sähköturvallisuusriski laitteiston omistajalle ja muille verkon käyttäjille.

Kun liittymään lisätään tuotantoa, tulisi tuotannon osalta tehdä tuotannon liittymissopimus. Sopimuksessa sovelletaan Energiateollisuuden sähköntuotannon liittymisehtoja (**TLE 14**) ja siinä käydään läpi vaatimukset, jotka tuotantolaitteiston tulee täyttää, ennen kuin laitteisto voidaan kytkeä verkkoon. Tuotannon liittymissopimus ei kuitenkaan oikeuta sähkön tuottajaa syöttämään tuottamaansa sähköä sähköverkkoon, vaan tämä edellyttää tuotannon verkkopalvelusopimuksen solmimista. Verkkopalvelusopimuksessa sovelletaan Energiateollisuuden tuotannon verkkopalveluehtoja (**TVPE 11**) ja siinä täydennetään olemassa olevaa liityntäpisteen verkkopalvelusopimusta koskemaan liittymän tuotantoa.

Laitteiston verkkoon liittämiseksi järjestelmän haltijan tulee täyttää alle 100 kVA laitteistoissa mikrotuotannon yleistietolomake ja yli 100 kVA laitteistoissa tuotantolaitteiston perustietolomake. Lomakkeen voi täyttää haltijan puolesta valtuutettu asentaja tai urakoitsija. Lomakkeen allekirjoittaja vakuuttaa annetut tiedot oikeiksi ja

laitteiston sekä asennukset standardien mukaiseksi. Lomakkeen lisäksi urakoitsija tekee käyttöönototarkastuksen ja täyttää käyttöönoton testauspöytäkirjan, joka toimitetaan sähköverkkoyhtiölle.

Lomakkeiden saavuttua verkkoyhtiöön tarkastetaan, että laitteisto on liitettävissä verkkoon ja että kohteessa on vaatimusten mukainen kaksisuuntaisesti mittaava etäluettava sähkömittari. Sähkömittari on verkkoyhtiön omistuksessa, joten mikäli mittari joudutaan vaihtamaan, tästä ei tuotantolaitoksen haltijalle koidu lisäkuluja.

Verkkoyhtiön tehtyä varoitusmerkinnät takasyötöstä ja vaihdettua energiamittari kahteen suuntaan mittaavaksi, verkkoyhtiön sopimusurakoitsija antaa kytkemiseen luvan, jolloin laitteiston rakentanut urakoitsija kytkee laitteiston verkkoon.

2. Verovelvollisuus

Sähköverovelvollisia ovat sähkön tuottajat sekä verkonhaltijat ja sähköverovelvollisuudella tarkoitetaan sähkön valmisteveron ja huoltovarmuusmaksun suorittamista. Pienimmät sähköntuottajat, eli nimellisteholtaan alle 100 kVA tuotantolaitokset, joiden vuosituotanto ei ylitä 800 MWh on vapautettu kaikista sähköverotuksen velvollisuuksista. Tätä nimellisteholtaan suuremmat tuotantolaitokset joutuvat rekisteröitymään Verohallinnolle verovelvollisiksi.

Sähköntuottajien velvollisuudet verotuksessa jaetaan nimellistehon ja vuosituotannon mukaan kolmeen kategoriaan.

1. Nimellisteholtaan alle 100 kVA laitokset
 - Eivät ole verovelvollisia ja eivät ole velvoitettuja ilmoittamaan sähköntuotannostaan veroviranomaisille
2. Nimellisteholtaan yli 100 kVA, mutta vuosituotanto alle 800 MWh
 - Rekisteröityvät Verohallinnolle verovelvollisiksi ja ilmoittavat kerran vuodessa tuottamansa sähkön. Eivät kuitenkaan maksa sähköveroä
3. Nimellisteholtaan yli 100 kVA ja vuosituotanto yli 800 MWh
 - Rekisteröityvät Verohallinnolle verovelvollisiksi ja ilmoittavat kuukausittain tuottamansa sähkön. Itse kulutetusta sähköstä on maksettava sähköveroä.

Nämä rajat koskevat pientuotantoa, jossa tuotettu sähköenergia kulutetaan itse, tai se siirretään suoraan toiselle kuluttajalle käytettäväksi. Pientuotannolla tuotetun sähkön myynnistä saatu korvaus on veronalaista tuloa. Veroä ei muodostu, jos myynnistä saatu tulo on tuotantokustannuksiin suhteutettuna vähäistä.

3. Tuet ja vähennykset

Yritykset, kunnat ja uusiutuvan energian käyttöä edistävät yhteisöt voivat hakea energiatukea. Yksityishenkilöt voivat hakea asentamastaan tuuli- tai aurinkosähköjärjestelmästä kotitalousvähennystä. Lisätietoa pientuotannon tuista ja vähennyksistä on saatavilla verohallinnon ja Energiateollisuuden sivuilla.

4. Ilmoituksen hyvitysmaksu

Ilmoittamattomat tuotantolaitokset sähköverkossa ovat huomattava riski sähköturvallisuudelle. Tästä syystä Tampereen sähköverkko Oy kannusta asiakkaitaan ilmoittamaan verkkoon kytketystä tuotannosta tarjoamalla kertaluontoisen hyvitysmaksun.

Hyvitysmaksu maksetaan vain kerran käyttöpaikka kohden ja korvauksen suuruus riippuu liitettävän pientuotantolaitteiston nimellistehosta.

alle 2 kW	30 €
2 – 5 kW	80 €
yli 5 kW	130 €

Tampereen sähköverkko Oy maksaa ilmoituksen ja hyväksytyyn käyttöönoton perusteella asiakkaan käyttöpaikan seuraavilla siirtolaskuilla kertahyvityksen pientuotantolaitteiston hyväksytystä käyttöönotosta, mikäli tuotannon käyttöpaikalle on tehty sähkönostosopimus sähkönmyyjän kanssa.

Hyvitysmaksua ei makseta varavoimalaitteista, tilapäisiin liittymiin liitetyistä tuotantolaitteistoista tai verkosta erillään olevien saarekkeiden järjestelmistä.

5. Ylijäämäsähkön myynti

Verkon rinnalla toimivat tuotantolaitokset voivat tuottaa sähköenergiaa yli oman tarpeen. Tällöin ylijäämäsähkö on mahdollista siirtää sähköverkkoon muiden lähiseudun kuluttajien käytettäväksi. Sähkön ostaja on yleensä sama kuin sähkön myyntiyhtiö.

Sähkön myyntisopimus on usein osa sähkön kulutussopimusta, eli kun pientuotantolaitteiston (esimerkiksi aurinkopaneelijärjestelmä) tuottama sähköenergia ei riitä kattamaan kiinteistön sähkönkulutusta, ostaa liittynyt puutuvan osan energiasta sähkön myyntiyhtiöltä. Toisaalta, mikäli järjestelmä tuottaa sähköä yli oman tarpeen, ostaa sama taho ylijäämäsähkön. Myydystä sähköstä maksettu korvaus riippuu osapuolten välisestä sopimuksesta.

Esimerkiksi Tampereen Sähkölaitos Oy ostaa yli oman tarpeen tuotetun sähköenergian, mikäli käyttöpaikan haltija on tehnyt OmaSähkö-sopimuksen.

Ylijäämäsihköön osalta on aina tehtävä sihköön myyntisopimus, vaikka tuotetun sihköön määrä olisi vähäinen. Verkonhaltijalla ei ole oikeutta päästää verkkoon päin sihköä, jolla ei ole ostajaa. Tilanteessa jossa tuotetulle sihkölle ei ole ostajaa, syöttö verkkoon tulisi estää.

6. Sähköntuotannon siirtomaksu

Sähköntuotannon siirtomaksu riippuu verkonhaltijan ja tuotantolaitoksen omistajan välisestä sopimuksesta. Sähkömarkkinalain 65/2009 mukaan liittymän sähköntuotannon vuosittainen siirtomaksu ei saa ylittää 0,07 senttiä kilowattitunnilta. Tampereen Sähköverkko Oy ei voimassa olevan siirtohinnaston mukaan veloita siirtomaksua alle 100 kVA laitteiston tuottamasta sihköstä.

7. Enintään 2 MVA tuotantolaitoksen liittymismaksu

Enintään 2 MVA:n tuotantolaitoksilta (tuotantolaitoskokonaisuuksilta) peritään ne rakentamiskustannukset, jotka muodostuvat yksinomaan tuotantolaitosta palvelevan verkonosan ja laitteistojen rakentamisesta, mutta ei verkon vahvistamiskustannuksia. Liittymisjohdon rakentaminen ei sisälly em. maksuun. Kohteissa, joissa on sähköntuotannon ohella sähkönkulutusta, veloitetaan sähkönkulutuksen osalta liittymismaksu sähkönkäyttökohteita koskevien hinnoitteluperiaatteiden mukaisesti. Mikäli kohteen sähkönkulutus on yhtä suuri tai suurempi kuin tuotetun energian verkkoon anto, peritään kohteelta normaalit käyttökohteita koskevat liittymismaksut. Tuotannon liittämässä noudatetaan alan yleisiä voimassa olevia liittymisen ehtoja.

Erillinen hinnasto Tampereen sähkölaitoksen verkkosivuilla.

8. Yli 2 MVA tuotantolaitoksen liittymismaksu

Yli 2 MVA tuotannon (tuotantolaitoskokonaisuuden) liittymismaksu määräytyy tapauskohtaisesti liittämässä aiheutuneiden todellisten kustannusten mukaan. Kapasiteettivarausmaksu on riippuvainen liityntä- jännitteestä sähkönkäyttöpaikkojen liittymähinnaston mukaisesti. Liittymisjohdon rakentaminen ei sisälly liittymismaksuun.

Erillinen hinnasto Tampereen sähkölaitoksen verkkosivuilla.

9. Alle 100 kVA tuotantolaitteiston liittäminen

Alle 100 kVA tuotantolaitteiston eli mikrotuotantolaitoksen liittämisessä verkkoon noudatetaan Energiategollisuuden ohjeita ”ohje sähköntuotantolaitoksen liittämisestä jakeluverkkoon”, ”tekninen liite 1 enintään 100 kVA” ja ”mikrotuotannon liittäminen jakeluverkkoon, verkostosuositus YA9:13”. Liitettävän laitteiston tulee täyttää teknisiltä vaatimuksiltaan standardien VDE-AR-N 4105 ja SFS-EN 50438 mukaiset vaatimukset. Lisäksi pientuotantolaitoksen asennuksineen tulee täyttää pienjännitteisiä sähköasennuksia ja sähköturvallisuutta koskevat standardit SFS-EN 6000 ja SFS-EN 6002. Tuotantolaitoksia, jotka eivät täytä vaatimuksia ei voida ottaa käyttöön tai kytkeä verkkoon.

Verkkoon kytketyt pientuotantolaitokset tulee suojata asianmukaisesti sähköverkon mahdollisilta häiriötilanteilta. Samoin suojauksen avulla varmistetaan, ettei voimalaitoksen toiminta aiheuta häiriöitä tai vaaraa muille verkon käyttäjille.

Energiategollisuuden tekninen liite 1 esittää standardin SFS-EN 50438 vaatimukset vaihtosuuntaajalla liitettäville tuotantolaitoksille, kuten aurinkosähkölaitoksille. Vaatimukset ovat esiteltyinä taulukossa 1. Muille kuin vaihtosuuntaajalla liitettäville tuotantolaitoksille verkonhaltijalla voi olla lisävaatimuksia, joten tapauskohtainen käsittely voi olla tarpeen etenkin nimellisteholtaan suurissa laitoksissa.

TAULUKKO 1. Tuotantolaitteiston suojauksen asetteluarvo alle 100 kVA laitteistossa

Parametri	Toiminta-aika	Asetteluarvo
Ylijännite	0,2 s	$U_n + 10 \%$
Alijännite	0,2 s	$U_n - 15 \%$
Ylitaajuus	0,2 s	51,5 Hz
Alitaajuus	0,2 s	47,5 Hz
Saarekekäyttö	enintään 5 s	

Laitteisto ei myöskään saa turhaan irrottautua verkosta. Laitteiston tulee kyetä pysymään verkossa vähintään 30 minuuttia taajuusvaihtelualueella 47,5 – 49,0 Hz ja 51,0 – 51,5 Hz ja laitteiston tulee kyetä jatkamaan normaalia toimintaa, saarekesuojauksesta huolimatta, taajuuden muutosnopeuden ollessa alle 2 Hz/s.

10. Yli 100 kVA tuotantolaitteiston liittäminen

Yli 100 kVA tuotantolaitteiston liittämässä verkkoon noudatetaan Energiateollisuuden ohjeita ”ohje sähköntuotantolaitoksen liittamisestä jakeluverkkoon” ja ”tekninen liite 2 yli 100 kVA”. Tämän kokoluokan tuotantolaitokset voivat vaikuttaa merkittävästi verkon toimintaan, joten liittymiskohta ja suojausasettelut määritellään tapauskohtaisesti.

11. Yli 500 kVA tuotantolaitteiston liittäminen

Yli 500 kVA tuotantolaitteistojen liittämässä noudatetaan samoja käytäntöjä kuin yli 100 kVA laitteistojen liittämässä, mutta kantaverkkoyhtiö Fingridillä on tämän kokoluokan tuotantolaitoksille omat lisävaatimuksensa. Nämä vaatimukset käyvät ilmi Fingridin kokoamasta asiakirjasta ”Voimalaitosten järjestelmätekniilliset vaatimukset”.

Mikäli voimalaitoksen nimellisteho ylittää yhden megavoltiampeerin, on sen haltijan tehtävä ilmoitus sähkömarkkinaviranomaiselle. Lisätietoa tästä on saatavilla sähkömarkkinalain 65/2009 7 §.

12. Sähköntuotannon mittaus

Verkonhaltija on vastuussa verkosta otetun ja siihen syötetyn energian mittauksesta, mittarien asentamisesta ja vaihdosta, sekä mittarien lukemisesta. Itse tuotetun sähkön kulutuksen mittauksesta vastaa tuottaja itse. Mittausjärjestelyihin vaikuttaa käytössä olevan tuotantolaitoksen luokitus. Kohteessa, jossa sähkön tuottaja ei syötä sähköä verkkoon päin riittää yksisuuntainen verkosta otetun energian mittaus.

Laitteistoissa jotka voivat syöttää sähköä verkkoon, vaaditaan kaksisuuntainen mittaus. Mikäli tuotantokohteen liittymä on alle 3x63 A, voidaan kaksisuuntainen mittaus suorittaa yhdellä etäluettavalla mittarilla, joka rekisteröi tunneittain verkkoon syötetyn ja verkosta otetun energian erikseen.

Nimellisteholtaan alle 100 kVA sähköntuotantolaitoksessa riittää, että olemassa oleva kohteen etäluottava sähkömittari mittaa erikseen verkosta otetun ja siihen syötetyn energian. Yli 100 kVA tuotantolaitos on varustettava erillisellä mittauksella, jonka mukaan lasketaan oman tuotannon kulutus.

13. Tuotetun sähkön laatu

Sähkön laadulla tarkoitetaan jännitteen ja virran ominaisuuksia ja sen raja-arvot ovat määritelty SFS standardissa EN 50160. Standardissa esitetyt tärkeimmät laatuvaatimukset

koskevat mm. taajuutta, jännitetasoa vaihtelua ja nopeita muutoksia, jänniteylijähtöjen määrää, keskeytyksiä ja ylijännitteitä.

Sähköverkkoon liitettävät tuotantolaitteistot lisäävät ja voimistavat verkossa tapahtuvia muutosilmiöitä ja ilmiöt ovat sitä voimakkaampia, mitä suurempi tuotannon nimellisteho on suhteessa verkon oikosulkutehoon

Suurimmassa osassa tapauksia tuotannon koko on sen verran pieni verrattuna verkon oikosulkutehoon, että tuotantolaitoksen vaikutus sähköön laatutekijöihin verkossa on pieni. Tämä voi kuitenkin tulevaisuudessa muodostua ongelmaksi, mikäli heikkoon verkkoon lisätään suuria tuotantolaitoksia.

Liitetty tuotantolaitos ei vikatilanteissakaan saa aiheuttaa vaaraa tai häiriötä muille verkonkäyttäjille. Vian ilmetessä laitteiston omistajan tulee kytkeä laite pois verkosta välittömästi vian huomattuaan. Verkonhaltija voi kytkeä irti häiriötä aiheuttavan laitteiston ja kieltää sen kytkemisen verkkoon, kunnes on selvitetty häiriön aiheuttajan syy.

14. Yksivaiheisen tuotannon rajaus

Tuotantolaitos voi olla myös yksivaiheinen. Yksivaiheinen syöttö voi kuitenkin olla kolmivaiheista haastavampaa, sillä mikäli tuotantolaitos on liian suuri, aiheuttaa tuotanto verkkoon vaiheiden välille tehoepätasapainon, ja näin edesauttaa verkon vikojen syntymistä.

Pääperiaatteena yksivaiheisen tuotantolaitoksen rajoittamiselle on, että sitä tarkastellaan kuten tavallista kulutuslaitetta. Tällöin yksivaihetuotanto voidaan kytkeä maksimissaan 16 A sulakkeen taakse, jolloin tuotantolaitoksen maksimikoko saa olla enintään 3,7 kVA.

Mikäli samalla alueella on useita yksivaiheisia tuotantolaitoksia, on verkonhaltijalla oikeus vaatia tuotannon tasoittamista usean vaiheen välille. Muutoin muuntopiirin vaiheiden välille ei voida taata tasaista kuormitusta.

15. Erottaminen verkosta

Verkkoon kytketyt tuotantolaitteet on voitava kytkeä irti verkosta tarpeen mukaan esimerkiksi verkon tai kiinteistön sähkötöiden ajaksi. Käytettävä erotuslaite on myös oltava mahdollista lukita auki asentoon verkkoon kytkeytymisen estämiseksi. Verkonhaltijalla tulee olla esteetön pääsy erotuslaitteelle, joka voi olla mekaaninen tai etähallittava.

16. Varoitusmerkinnät

Verkon kanssa rinnan toimivasta tuotantolaitoksesta on kiinnitettävä varoitusmerkintä sellaiseen paikkaan, josta henkilö, joka on aikeissa käsitellä jännitteisiä osia, huomaa varoitusmerkinnän.

Varoitusmerkintä tulee sijoittaa vähintään seuraaviin kohtiin:

- liittymän pääkeskukseen
- kaikkiin sähkökeskuksiin, jotka ovat pääkeskuksen ja generaattorin välillä
- kaikkiin kohteisiin, joista generaattori voidaan erottaa jakeluverkosta
- generaattoriin