

LOISSÄHKÖN TOIMITUS JA LOISTEHORESERVIN YLLÄPITO

Sisällys

1	JOHDANTO.....	2
2	LOISSÄHKÖN TOIMITUKSEN PERUSTEET	2
2.1	Loissähkön toimituspiste	2
2.2	Liittymispisteen loissähkön otto- ja antorajat.....	2
2.2.1	Loissähkörajat kulutukselle	2
2.2.2	Loissähkörajat tuotannolle.....	3
2.2.3	Loissähköikkuna	3
2.2.4	Voimalaitoksen nettosähkätehon ilmoittaminen.....	5
2.3	Loissähkön toimitusrajojen tarkistaminen.....	5
2.4	Raideliikenteen syöttöasemat.....	5
3	LIEVENNYKSET LOISSÄHKÖN KÄYTÖSSÄ	6
3.1	Voimalaitosten loissähkö	6
3.2	Kulutuksen loissähkö	6
4	LOISSÄHKÖN KÄYTÖN SEURANTA JA MAKSUJEN MÄÄRÄYTYMINEN.....	6
5	NETOTUS.....	7
6	LOISSÄHKÖN HINNOITTELU	7
7	LOISTEHORESERVIT.....	9
7.1	Generaattoreiden säätötapa	9
7.2	Generaattoreille asetettavat reservivaatimukset	9
7.3	Aktivoituneen reservin ylläpitäminen	9
7.4	Jännitetuki vika-, häiriö- ja huoltotilanteissa	9
7.5	Reservien ylläpidon seuraaminen	10
8	LOISSÄHKÖN MITTAUKSET	10

Loissähkön toimitus ja loistehoreservin ylläpito

1 JOHDANTO

Tätä sovellusohjetta noudatetaan Asiakkaan alueverkon liittymispisteiden kautta siirrettävän loissähkön toimituksessa, seurannassa ja toimitusrajojen laskennassa. Sovellusohjeessa on määritelty lisäksi generaattoreiden loistehoreservien ylläpitoa koskevat ohjeet.

Niiltä osin kuin tässä soveltamisohjeessa esitetyt toimenpiteet koskevat Asiakkaan verkkoon suoraan tai välillisesti liittynyttä voimalaitosta tai verkkoa, Asiakas sopii sovellusohjeen mukaisista toimenpiteistä verkkoonsa liittyvän voimalaitoksen tai verkonhaltijan kanssa.

2 LOISSÄHKÖN TOIMITUKSEN PERUSTEET

2.1 Loissähkön toimituspiste

Loissähkön toimituspiste on Asiakkaan alueverkkosopimuksen mukainen liittymispiste.

Asiakkaalla on oikeus sopimuksen seurantaan tarvittaviin mittaustietoihin. EPA raportoi Asiakkaalle liittymispistekohtaisesti loissähkön käytöstä kuukausilaskutuksen yhteydessä.

2.2 Liittymispisteen loissähkön otto- ja antorajat

Liittymispisteen loissähkön otto- ja antorajat määritetään normaalissa kytkentä- ja käyttötilanteessa liittymispisteen kautta siirrettyyn vuotuiseseen pätötehon ottoenergiaan ja liittymispisteen takaisten voimalaitosten yhteenlaskettuun nettosähkötehoon perustuen. Kulutuksen huipunkäyttöaikoina on käytetty keskimääräisiä, tyyppillisiä arvoja. Ottoenergia lasketaan edeltävän 12 kuukauden jaksolta. Keskeytysten ja muiden poikkeustilanteiden aikana käytetään vastaavana ajankohtana oletetun normaalin käyttötilanteen mukaista sähkötehoa. Uuden liittyjän osalta käytetään normaalitoiminnan mukaista oletettua sähkötehoa.

Liittymispisteen loissähkön otto- ja antorajat määräytyvät riippuen siitä, tuotetaanko vai kulutetaanko pätötehoa alueverkon liittymispisteessä.

2.2.1 Loissähkörajat kulutukselle

Kulutettaessa pätötehoa sovelletaan liittymispisteen loissähkön ottorajaa Q_D ja antorajaa Q_{D1} .

Liittymispisteen loissähkön ottoraja Q_D

Liittymispisteen loissähkön ottoraja Q_D (MVA_r) lasketaan seuraavasti:

$$Q_D = 0,16 \times \frac{W_{\text{otto}}}{t_k} + 0,1 \times \frac{P_{\text{netto}}}{0,9}$$

W_{otto} = liittymispisteen ottoenergia vuodessa (MWh)

$t_k = 7000$ h (huipunkäyttöaika, prosessiteollisuus)

$t_k = 5000$ h (huipunkäyttöaika, muu kulutus)

P_{netto} = liittymispisteen takaisten voimalaitosten nettosähkötehojen summa (MW), kohta 2.2.4

- jos voimalaitoksen teho on enintään 1 MW, sen $P_{\text{netto}} = 0$

- jos voimalaitosten yhteenlaskettu teho P_{netto} on yli 450 MW, niin se ei kasvata loistehoikkunaa, eli maksimi $(0,1 \times P_{\text{netto}}/0,9) = 50,0$ MVA

Loistehoikkunalle määritetään sovellusohjeen laskentaperiaatteen mukainen ottorajan minimikoko. Loissähkön ottoraja Q_D on kuitenkin enintään 50 MVA.

Liittymispisteen loissähkön antoraja Q_{D1}

Liittymispisteen loissähkön antoraja Q_{D1} (MVA) lasketaan kaavalla:

$$Q_{D1} = -0,25 \times Q_D$$

2.2.2 Loissähkörajat tuotannolle

Tuotettaessa päätoteho sovelletaan liittymispisteen loissähkön ottorajaa Q_G ja antorajaa Q_{G1} . Yli 110 kV sähköverkkoon liittyvien voimalaitosten loissähkön otto- ja antorajat sovitaan ottaen huomioon voimalaitosten tekniset ominaisuudet.

Liittymispisteen loissähkön ottoraja Q_G

Liittymispisteen loissähkön ottoraja Q_G (MVA) lasketaan seuraavasti:

$$Q_G = 0,1 \times \frac{P_{\text{netto}}}{0,9}$$

P_{netto} = liittymispisteen takaisten voimalaitosten nettosähkötehojen summa (MW)

Loissähkön ottoraja Q_G on kuitenkin enintään 50 MVA.

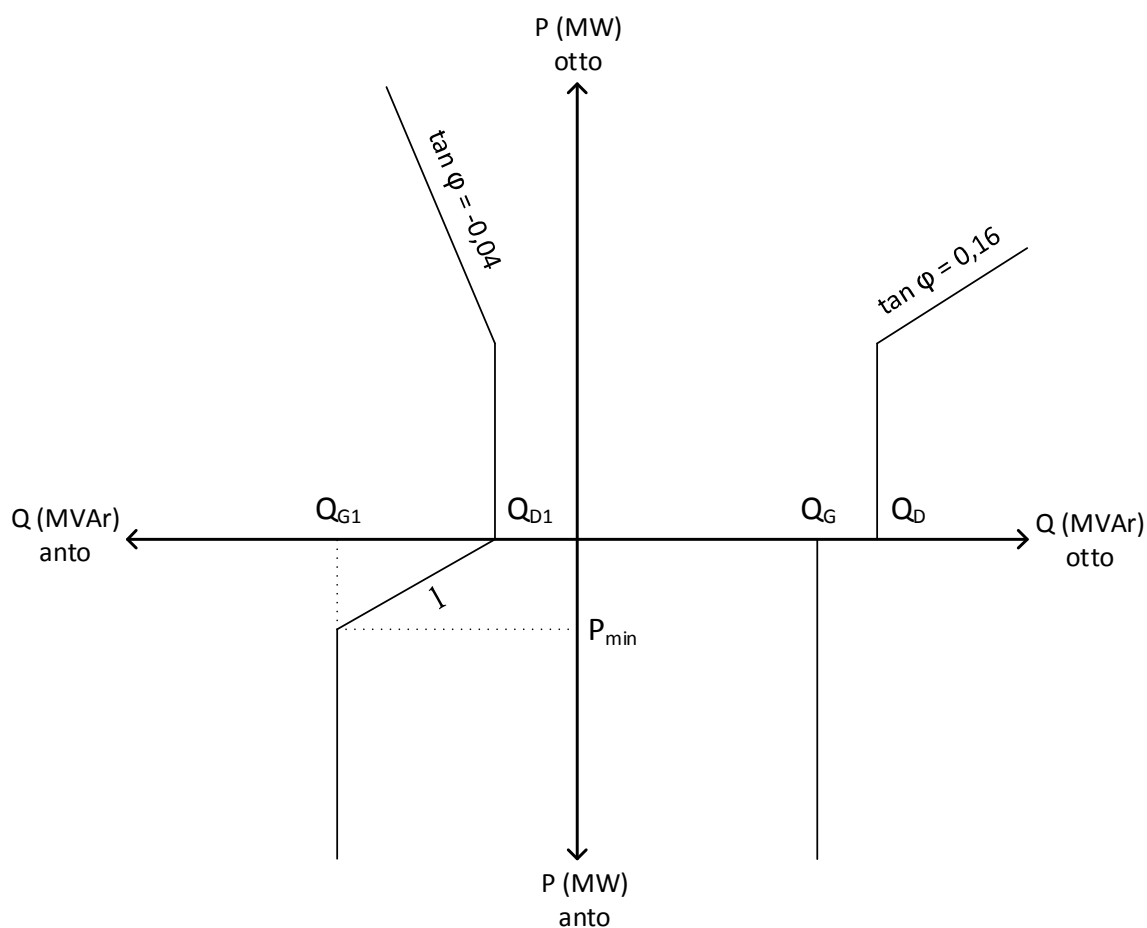
Liittymispisteen loissähkön antoraja Q_{G1}

Liittymispisteen loissähkön antoraja Q_{G1} (MVA) lasketaan kaavalla:

$$Q_{G1} = -Q_G$$

2.2.3 Loissähköikkuna

Loissähköikkuna määrittää liittymispistekohtaisesti alueverkosta ilman erillistä korvausta toimitetun ja vastaanotetun loissähkön määrän.



Kuva 1. Loissähköikkuna määrittää liittymispistekohtaisesti alueverkosta ilman erillistä korvausta toimitetun ja vastaanotetun loissähkön määrän.

Loissähkön toimituksen katsotaan tapahtuvan loissähköikkunan mukaisesti silloin, kun loissähkön otto alueverkosta ja anto alueverkkoon tapahtuu seuraavien ehtojen mukaisesti:

- Kuluttaessa pätötehoa, liittymispisteen loissähkön otto alueverkosta on enintään kohdan 0 mukaisesti määritetyn Q_D -arvon suuruinen tai 16 % alueverkosta otetusta pätötehosta, ja loissähkön anto alueverkkoon on enintään kohdan 0 mukaisesti määritetyn Q_{D1} -arvon suuruinen tai 4 % alueverkosta otetusta pätötehosta.
- Tuottaessa pätötehoa, loissähkön otto alueverkosta on enintään kohdassa 2.2.2 määritetyn Q_G -arvon suuruinen, ja loissähkön anto alueverkkoon on enintään kohdassa 2.2.2 määritetyn Q_{G1} -arvon suuruinen, mutta kuitenkin alle raja-arvon, joka lasketaan kaavalla:

$$l = Q_{D1} + P \times \frac{Q_{G1} - Q_{D1}}{P_{\min}}$$

Q_{D1} = liittymispisteen loissähkön antoraja kuluttaessa pätötehoa
 P = alueverkkoon tuotetun pätötehon keskiteho (MW)
 Q_{G1} = liittymispisteen loissähkön antoraja tuotettaessa pätötehoa
 P_{min} = pienin pätötehotaso, jonka liittymispisteen takaiset voimalaitokset voivat tuottaa ilman aikarajaa
- $P_{min} = -0,1 \times P_{netto}$
- P_{netto} = liittymispisteen takaisten voimalaitosten nettosähkötehojen summa (MW)
- jos voimalaitoksen teho on enintään 1 MW, sen $P_{netto} = 0$
- jos voimalaitosten teho P_{netto} on yli 450 MW, niin se ei kasvata loistehoikkunaa, eli maksimi $(0,1 \times P_{netto}/0,9) = 50,0$ MVAr

2.2.4 Voimalaitoksen nettosähkötehon ilmoittaminen

Asiakkaan tulee ilmoittaa voimalaitoksensa tai sähköverkkoonsa liittyneen voimalaitoksen nettosähkötehosta, jotka ylittävät komission asetuksen (EU) 543/2013 mukaan määritetyn 1 MW:n nettosähkötehon.

Nettosähköteholla tarkoitetaan tuotantomahdollisuuksien ylärajaa eli suurinta nettosähkötehoa, jonka voimalaitos voi tuottaa vähintään yhden tunnin ajan normaalissa käyttötilanteessa. Voimalaitoksen nettotuotanto määritetään vähentämällä bruttotuotannosta kauppa- ja teollisuusministeriön 11. huhtikuuta 2003 antaman asetuksen nro 309 tai sitä korvaavan mukainen tuntimitattu omakäyttöenergia. Asiakas toimittaa EPA:lle ja EPA edelleen Fingridille sen pyynnöstä nettotuotannon määrittämisessä käytetyt omakäyttöenergian mittaus- ja laskentaperusteet. Nettosähkötehon määrittämisessä otetaan huomioon myös voimalaitoksen koneistot ja laitteet, kuten kattila ja teollisuuslaitosten yhteydessä tuotantoprosessi.

Loistehoikkunan määrittämisessä käytetään tätä samaa ilmoitettua nettopätötehoarvoa muuttamalla pätöteho Fingridin voimalaitosten järjestelmätekniisten vaatimusten (VJV) mukaisella tehokertoimella ($\cos \varphi = 0,9$) nimellistehoksi.

2.3 Loissähkön toimitusrajojen tarkistaminen

Liittymispisteen toimitusrajat seuraavalle vuodelle tarkistetaan vuosittain marraskuun loppuun mennessä mittaustietojen perusteella. Toimitusrajat määritellään edellisen vuoden lokakuun 1. päivän ja kuluvaan vuoden syyskuun 30. päivän välisen ajanjakson pätötehon mittauslukemien perusteella.

Jos Asiakkaan liittymispisteen takana tapahtuu tarkastelujaksolla merkittäviä muutoksia sähkön käytössä tai otetaan käyttöön uusi voimalaitos tai olemassa oleva voimalaitos poistuu, muutosten vaikutus arvioidaan ja alueverkkosopimuksen tiedot tarkistetaan välittömästi muutoksen tapahtuttua vastaamaan muuttunutta tilannetta. Tarkistetut arvot tulevat voimaan tarkistushetkeä seuraavan kalenterikuukauden alusta.

2.4 Raideliikenteen syöttöasemat

Raideliikenteen syöttöaseman haltija sopii loissähkön rajoista ja käytöstä EPA:n sähköverkkoon liittyvän syöttöaseman osalta EPA:n kanssa ja muuhun verkkoon liittyessään kyseisen verkon haltijan kanssa.

Mikäli Asiakkaan sähköverkkoon on liittyneenä raideliikenteen syöttöasemia, niiden suodatinkondensaattorit kasvattavat Asiakkaan Q_{D1} - ja Q_{G1} -rajoja, kuitenkin enintään 4 MVar syöttöasemaa kohden.

3 LIEVENNYKSET LOISSÄHKÖN KÄYTÖSSÄ

3.1 Voimalaitosten loissähkö

EPA:n verkkoon liittyneiden voimalaitosten osalta Fingrid ja EPA selvittävät tarvittavat jännitteen säätöarvot ja loistehostatiikan ohjearvon jotka EPA toimittaa voimalaitoksen haltijalle. Asettelun tavoitteena on, että normaalissa käyttötilanteessa loistehoa ei siirry Asiakkaan liittymispisteen kautta. Asiakkaan verkkoon liittyvän voimalaitoksen osalta Fingrid, EPA ja Asiakas selvittävät jännitteen säätöarvot ja Asiakas toimittaa kyseiset arvot voimalaitoksen haltijalle.

Jotta generaattoreiden loistehoreservit tukisivat voimalaitosten ja verkon vikojen aikana tarkoituksenmukaisella tavalla järjestelmän jännitettä, Asiakkaalta ei peritä loissähkömaksuja loissähköikkunan ylityksistä häiriöiden aikana.

3.2 Kulutuksen loissähkö

Asiakkaan sähköverkkoon suoraan tai välillisesti liitetyn, kooltaan vähintään 0,5 MVar kompensointiyksikön tai sitä syöttävän säteittäisen verkon vian jälkeisissä korjaustilanteissa huomioidaan Asiakkaan esityksestä kyseisen liittymispisteen loissähkön otosta tai annosta puuttuvan kompensointiyksikön nimellinen loistehon arvo kohtuullisen korjauksen keston aikana. Kohtuulliseksi korjausajaksi katsotaan enintään yksi (1) viikko yhtä tapahtumaa kohden. Samaa käytäntöä voidaan soveltaa myös kompensointiin käytetyn voimalaitoksen vikatilanteessa.

Mikäli Asiakkaan liittymispisteen taakse liittynyttä teholtaan yli 10 MW voimalaitosta ei käytetä paikalliseen loistehon kompensointiin, erikseen sovittaessa voimalaitoksen loissähkön vaikutus voidaan vähentää liittymispisteen loissähkömittauksesta. Lisäksi voidaan poistaa voimalaitoksen pätötehon vaikutus liittymispisteen pätötehon mittauksesta loissähkön osalta ja loissähkörajojen määrittämisestä. Tällöin Asiakkaan verkkoon liittyvistä voimalaitoksista Asiakkaan tulee toimittaa EPA:lle loissähkön tuntimittauksetiedot vastaavalla tavalla kuin sähkökaupan tiedonvaihdon menettelyohjeissa.

4 LOISSÄHKÖN KÄYTÖN SEURANTA JA MAKSUJEN MÄÄRÄYTYMINEN

Loissähkön käyttöä seurataan Asiakkaan liittymispisteissä liittymispistekohtaisesti. Loissähkörajojen ylittyessä liittymispisteen loissähkön käytöstä laskutetaan ylityksen osalta liittymispisteen haltijaa.

Loissähkön laskutuksessa otetaan huomioon kohdassa 3 esitetyt lievennykset. Lisäksi laskutuksessa ei huomioida viittäkymmentä (50) itseisarvoltaan suurinta loissähköikkunan ylitystä kuukaudessa. Loissähköikkunan ylityksistä ei laskuteta, jos ylitys aiheutuu alue- tai kantaverkon viasta tai häiriöstä.

Pidempiaikaisissa tai toistuvissa loissähkön toimitusrajojen ylityksissä pyritään yhdessä Asiakkaan kanssa selvittämään syyt ylityksiin ja tekemään tarvittavat toimenpiteet loissähkön hallintaan.

Voimalaitosten tai verkon poikkeuksellisissa ja lyhytaikaisissa erikoistilanteissa, erikseen sovittaessa, loissähköä voidaan tilapäisesti toimittaa tai vastaanottaa enemmän kuin sopimuksessa on mainittu ilman loissähköikkunan ylityksistä perittäviä maksuja, jos siihen on painavia perusteita ja verkon tai voimalaitoksen käyttötilanne sen sallii, eikä erikoistilanteesta aiheudu alueverkossa oleellista haittaa tai merkittäviä kustannuksia. Maksuttomuuden edellytyksenä on, että poikkeustilanteesta on tehty ennakoilmoitus EPA:lle, ja että viasta ja häiriöstä on ilmoitettu EPA:lle viipymättä. Ilmoitukset tehdään ensisijassa Fingridin ekstranetpalvelun kautta.

EPA voi sopia Asiakkaan kanssa loissähkön toimittamisesta alueverkkoon esimerkiksi alueverkon keskeytyksien yhteydessä. Pyydetyn loissähkön toimittamisesta maksetaan loistehon hinnoittelun mukainen korvaus.

Mikäli kantaverkossa on pidempiaikaista tarvetta Asiakkaan tuottamalle loissähkölle jännitteensäädön tueksi ja se on kokonaisuuden kannalta teknistaloudellisesti järkevää, loissähkön toimituksesta sovitaan erikseen.

5 NETOTUS

Mikäli Asiakkaalla on useita liittymispisteitä kytkinlaitoksen samassa kiskossa, loissähkön seurannan perusteena oleva energiamäärä sekä loissähkörajat muodostetaan näiden liittymispisteiden tuntikohtaisten loisteho- ja loisenergiämäärien nettosummana.

Mikäli eri asiakkaiden kytkinlaitoksen samaan kiskoon liittyvien liittymispisteiden tuntikohtaiset loisteho- ja loisenergiämäärät netotetaan, näistä on sovittava erikseen. Netotuksen edellytyksenä on, että siitä tehdään erillinen netotussopimus asiakkaiden ja EPA:n kesken. Netotussopimuksessa määritellään, mitkä mittaukset netotetaan sekä nimetään yksi vastuussa olevan asiakas, kenelle hyvitys kohdistetaan. Edellä mainittu vastuussa oleva asiakas tekee jaon netotussopijapuolten kesken. Jakoperustetta sovelletaan seuraavan kuukauden alusta netotussopimuksen allekirjoituksesta lukien.

Netotusta ei sovelleta kyseiseen kiskoon vaikuttavissa alueverkon vika-, huolto- ja muutostilanteissa, joissa sähkö siirretään muun kuin kyseisen kiskoston kautta.

6 LOISSÄHKÖN HINNOITTELU

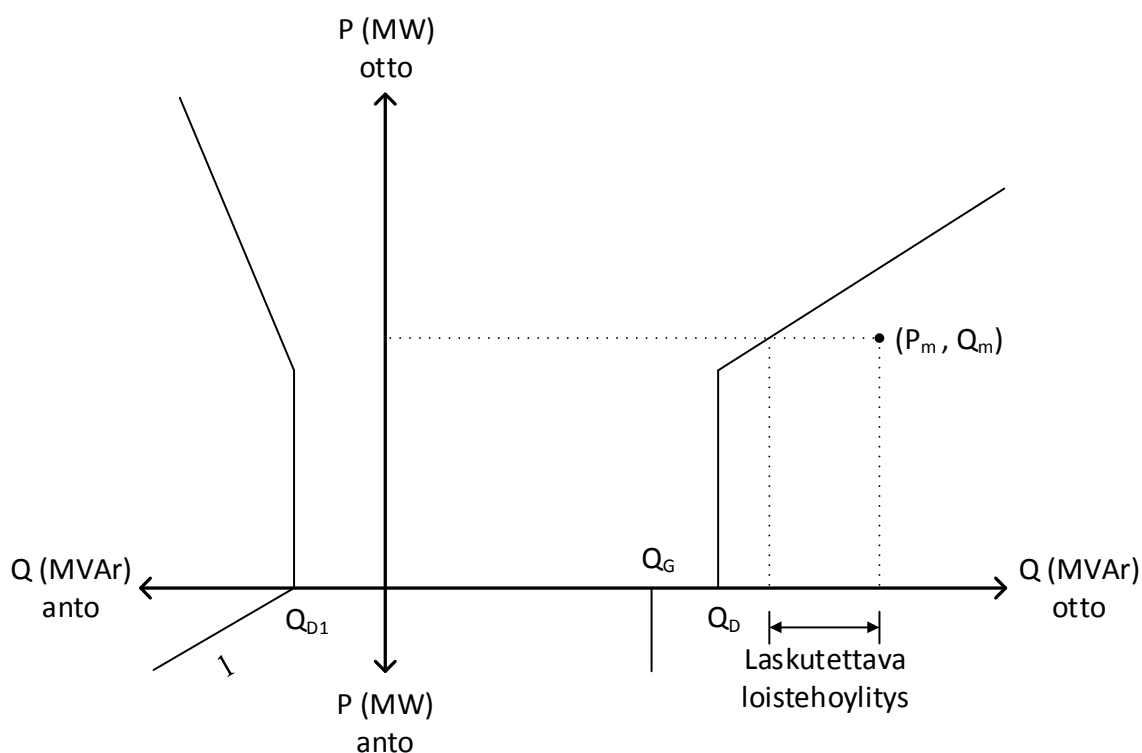
Loissähköstä laskutetaan loissähköikkunan rajojen ylityksen määrästä. Loistehomaksu määräytyy kunkin kuukauden suurimman ylityksen mukaisesti keskituntitehona. Loisenergiamaksu määräytyy kunkin kuukauden loissähköikkunan ylitysenergian mukaisesti kerrottuna voimassa olevalla yksikköhinnalla. Laskutuksessa huomioidaan tämän sovellusohjeen maksujen määräytymisperiaatteet.

Loistehon yksikköhinnat on esitetty alueverkkosopimuksen palveluhinnoitteluliitteessä.

Asiakkaille tulevien sopimusehtojen muutoksesta aiheutuvien investointien toteuttamisen helpottamiseksi ja niiden kustannusvaikutusten keventämiseksi loissähkön hinnoittelu tulee voimaan asteittain seuraavasti:

- v. 2016 ei loissähkön siirrosta peritä maksua
- v. 2017 loistehorajojen ylittävistä tehosta peritään kolmannes loistehon yksikköhinnasta (666 €/MVA_r), loisenergia 5 €/MVA_rh
- v. 2018 loistehorajojen ylittävistä tehosta peritään kaksi kolmannesta loistehon yksikköhinnasta (333 €/MVA_r), loisenergia 5 €/MVA_rh
- v. 2019 ja siitä eteenpäin loissähkön siirrosta peritään 1000 €/MVA_r, loisenergiasta 5 €/MVA_rh.

Kuvassa 2 on esitetty liittymispisteen loissähköikkunan periaate ja loissähkön käytön ylityksestä maksettavat maksut.



Kuva 2. Laskutettavan loissähkön määräytyminen. P_m tarkoittaa mitattua päätötehon tuntitehoa ja Q_m mitattua loissähkön tuntitehoa.

7 LOISTEHORESERVIT

Loistehoreserville asetetut toiminnalliset ja rakenteelliset vaatimukset on määritetty yksityiskohtaisesti Voimalaitosten järjestelmäteknisissä vaatimuksissa (VJV).

7.1 Generaattoreiden säätötapa

Teholtaan yli 10 MW generaattoreissa tulee normaalisti käyttää vakiojännitesäätöä, joka on aseteltu Fingridin ja EPA:n ohjeiden mukaisesti. Vakiojännitesäädöllä generaattoreiden loistehoreservit tukevat voimalaitosten ja verkon vikojen aikana tarkoituksenmukaisella tavalla sähköverkon jännitettä. Jos Asiakas tai Asiakkaan verkkoon liittynyt kolmas osapuoli haluaa käyttää generaattoreissa muuta säätötapaa, ratkaisusta ja säätöominaisuuksista tulee sopia erikseen Fingridin ja EPA:n kanssa.

7.2 Generaattoreille asetettavat reservivaatimukset

Yli 10 MW generaattoreissa tulee generaattorin verkossa ollessa varata loistehoreserviksi puolet generaattorin loissähkön tuotantokyvystä sekä sisäänottokyvystä mitattuna generaattorijännitetasolla.

Generaattorin loissähkön tuotantokyky ja sisäänottokyky lasketaan generaattorin nimellisteholla ja nimellisjännitteellä. Jos generaattorin $\cos \varphi < 0,9$ (ind.) loissähkön tuotantokyky lasketaan $\cos \varphi < 0,9$ mukaan.

7.3 Aktivoituneen reservin ylläpitäminen

Häiriön seurauksena syntyvä jännitteen muutos aktivoi automaattisesti loistehoreservin. Jännitteen palatessa normaaliksi loisteho palaa normaalin säädön mukaiseen arvoonsa. Häiriön pitkittyessä esimerkiksi vakavan häiriön seurauksena voi loistehoreservi aktivoitu pitemmäksi ajaksi, tällöin jännitteen muutoksen aktivoimaa loistehoreserviä ei saa säätää pois ilman Fingridin kantaverkkokeskuksen lupaa ennen jännitteen palaamista normaalialueelle. Tarvittaessa ohjeita voi kysyä Fingridin kantaverkkokeskuksesta.

7.4 Jännitetuki vika-, häiriö- ja huoltotilanteissa

Yli 10 MW generaattorit ovat verkossa ollessaan velvollisia tukemaan loistehoreservein järjestelmän jännitettä voimalaitosten ja verkon vika- ja häiriötilanteissa sekä erikseen sovittaessa lyhytaikaisesti myös voimalaitosten ja verkon korjaus- ja huoltotilanteissa. Yli 10 MW generaattorit ovat velvollisia noudattamaan Fingridin mahdollisesti antamaa jännitteen tai loistehon ohjearvoa.

Fingrid voi pyytää esimerkiksi kantaverkon keskeytystilanteissa normaalin käytännön mukaisesta toiminnasta poikkeavaa loissähkön toimitusta. Fingrid maksaa pyytämästään loistehon toimituksesta loissähkön hinnoittelun mukaisen korvauksen.

7.5 Reservien ylläpidon seuraaminen

Loistehoreservien ylläpidon valvonnasta vastaa Fingrid. Asiakas toimittaa Fingridille seurantaan varten tarvittavat generaattoreiden mittaus- ja tilatiedot. Loistehoreservien valvonnassa käytettävät mittaukset ovat käytönvalvontamittauksia. Mittaus- ja tilatiedoista ja niiden toimitustavasta sovitaan erikseen.

8 LOISSÄHKÖN MITTAUKSET

Alueverkkosopimuksen liitetiedoissa on määritelty loissähkön mittauspisteet. Asiakkaan verkkoon liittyvistä voimalaitoksista tulee toimittaa EPA:lle loissähkön mittaus tai mittaussarjat yli 50 MW laitoksilta ja niistä kohdassa 3.2 määritetyistä erikseen sovituista voimalaitoksista, joita ei käytetä paikalliseen loistehon kompensointiin.

Mittalaitteistoissa ja niiden asennuksessa sovelletaan sähkökaupan mittauksissa yleisesti noudatettavaa kulloinkin voimassa olevaa julkista sähkökaupan tiedonvaihdon menettelyohjetta.