

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	3
2.2.2	Loissähkörajat tuotannolle.....	3
2.2.3	Loissähköikkuna	4
2.2.4	Voimalaitoksen nettosähkätehon ilmoittaminen.....	5
2.3	Loissähkörajojen tarkistaminen.....	5
3	LOISSÄHKÖN KÄYTÖN SEURANTA JA MAKSUJEN MÄÄRÄYTYMINEN	6
4	LOISSÄHKÖN HINNOITTELU	6
5	LIEVENNYKSET LOISSÄHKÖN LASKUTUKSESSA	7
5.1	Voimalaitosten loissähkö	7
5.2	Muut lievennykset laskutuksessa	7
6	NETOTUS	8
7	LOISTEHORESERVIT	8
7.1	Voimalaitosten jännitteensäätötapa	8
7.2	Voimalaitoksille asetettavat reservivaatimukset.....	9
7.3	Aktivoituneen reservin ylläpitäminen	9
7.4	Jännitetuki vika-, häiriö- ja huoltotilanteissa	9
7.5	Reservien ylläpidon seuraaminen.....	9
8	LOISSÄHKÖN MITTAUKSET	9
9	TASASÄHKÖYHTEYKSIEN LOISTEHO	10

Loissähkön toimitus ja loistehoreservin ylläpito

1 JOHDANTO

Tätä sovellusohjetta noudatetaan Asiakkaan kantaverkon liittymispisteiden kautta siirrettävän loissähkön toimituksessa, seurannassa ja loissähkörajojen laskennassa. Sovellusohjeessa on määritelty lisäksi voimalaitosten loistehoreservien ylläpitoa koskevat ohjeet.

Niiltä osin kuin tässä soveltamisohjeessa esitetyt toimenpiteet koskevat Asiakkaan verkkoon suoraan tai välillisesti liittyntä 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 kantaverkkosopimuksen mukainen liittymispiste. Laskutus perustuu energiamittauksiin. Jos mittauspiste on Asiakkaan muuntajan alajännitepuolella, muuntajan kuluttama loissähkö otetaan huomioon laskutuksessa laskennallisesti asiakkaan toimittamien muuntajatietojen ja muuntajan läpi siirtyvän pätötehon perusteella. Liittymisjohdon tuottamaa tai kuluttamaa loistehoa ei huomioida mittauksen ollessa Asiakkaan omalla sähköasemalla.

Asiakkaalla on oikeus sopimuksen seurantaan tarvittaviin mittaustietoihin. Fingrid raportoi Asiakkaalle liittymispistekohtaisesti loissähkön käytöstä Fingridin sähköisissä palveluissa.

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, tyypillisiä 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 kantaverkon liittymispisteessä.

Yli 110 kV sähköverkkoon liittyvien liittymispisteiden loissähkön otto- ja antorajat sovitaan tapauskohtaisesti.

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

Asiakkaan sähköverkkoon liittyneiden raideliikenteen syöttöasemien suodatinkondensaattorit eivät kasvata Asiakkaan liittymispisteen laskennallisesti määritettyjä Q_{D1} - ja Q_{G1} -rajoja.

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) 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 minimikoko siten, että voimajohtoliitynnässä loistehon ottorajan minimiarvo Q_D on 2 MVA ja sähköasemaliitynnässä 4 MVA. 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 pätötehoa sovelletaan liittymispisteen loissähkön ottorajaa Q_G ja antorajaa Q_{G1} .

Liittymispisteille, joissa täytyvät seuraavat ehdot, ei sovelleta ottorajaa Q_G ja antorajaa Q_{G1} .

- Liittymispisteeseen on liittyneenä voimalaitos tai voimalaitoksia korkeintaan 15 kilometrin voimajohdolla,
- voimalaitokset osallistuvat kantaverkon jännitteensäätöön ja
- liittynnän takaisen kulutuksen vuosienergia on korkeintaan 1/4 liittynnän takaisen tuotannon vuosienergiasta.

Liittymispisteen loissähkön ottoraja Q_G

Liittymispisteen loissähkön ottoraja Q_G (MVA) lasketaan seuraavasti:

otetusta pätötehosta, ja loissähkön anto kantaverkkoon on enintään kohdan 2.2.1 mukaisesti määritetyn Q_{D1} -arvon suuruinen tai 4 % kantaverkosta otetusta pätötehosta.

- Tuotettaessa pätötehoa, loissähkön otto kantaverkosta on enintään kohdassa 2.2.2 määritetyn Q_G -arvon suuruinen, ja loissähkön anto kantaverkkoon on enintään kohdassa 2.2.2 määritetyn Q_{G1} -arvon suuruinen, mutta kuitenkin alle raja-arvon, joka lasketaan kaavalla:

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

Q_{D1} = liittymispisteen loissähkön antoraja kulutettaessa pätötehoa

P = kantaverkkoon tuotetun pätötehon keskiteho (MW)

Q_{G1} = liittymispisteen loissähkön antoraja tuotettaessa pätötehoa

P_{\min} = pienin pätötehotaso, jonka liittymispisteen takaiset voimalaitokset voivat tuottaa ilman aikarajaa

$P_{\min} = -0,1 \times P_{\text{netto}}$

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

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

- jos voimalaitosten 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

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 brutto-tuotannosta kauppa- ja teollisuusministeriön 11. huhtikuuta 2003 antaman asetuksen nro 309 tai sitä korvaavan mukainen tuntimitattu omakäyttöenergia. Asiakas toimittaa Fingridin pyynnöstä nettotuotannon määrityksessä 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 tehokertoimella ($\cos \varphi = 0,9$) nimellistehoksi.

2.3 Loissähkörajojen tarkistaminen

Liittymispisteen loissähkörajat seuraavalle vuodelle tarkistetaan vuosittain marraskuun loppuun mennessä mittaustietojen perusteella. Loissähkörajat ja liittymispisteen tyyppi (kulutus, tuotanto) määritellään edellisen vuoden lokakuun 1. päivän ja kuluvan 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 kantaverkkosopimuksen tiedot tarkistetaan

välittömästi muutoksen tapahduttua vastaamaan muuttunutta tilannetta. Tarkistetut arvot tulevat voimaan tarkistushetkeä seuraavan kalenterikuukauden alusta.

3 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 luvussa 5 esitetyt lievennykset. Lisäksi laskutuksessa ei huomioida viittäkymmentä (50) itseisarvoltaan suurinta loissähköikkunan ylitystä kuukaudessa. Loissähköikkunan ylityksistä ei laskuteta, jos ylitys aiheutuu kantaverkon viasta tai häiriöstä.

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

Asiakkaan suunnitellessa uuden yli 0,5 MVar reaktorin asennusta sähköverkkoon, tulee Asiakkaan ilmoittaa siitä Fingridille. Ilmoitukset tehdään ensisijaisesti Fingridin sähköisten palveluiden kautta. Suunnittelutietoja hyödynnetään Fingridillä 400 kV verkon loistehon hallinnassa.

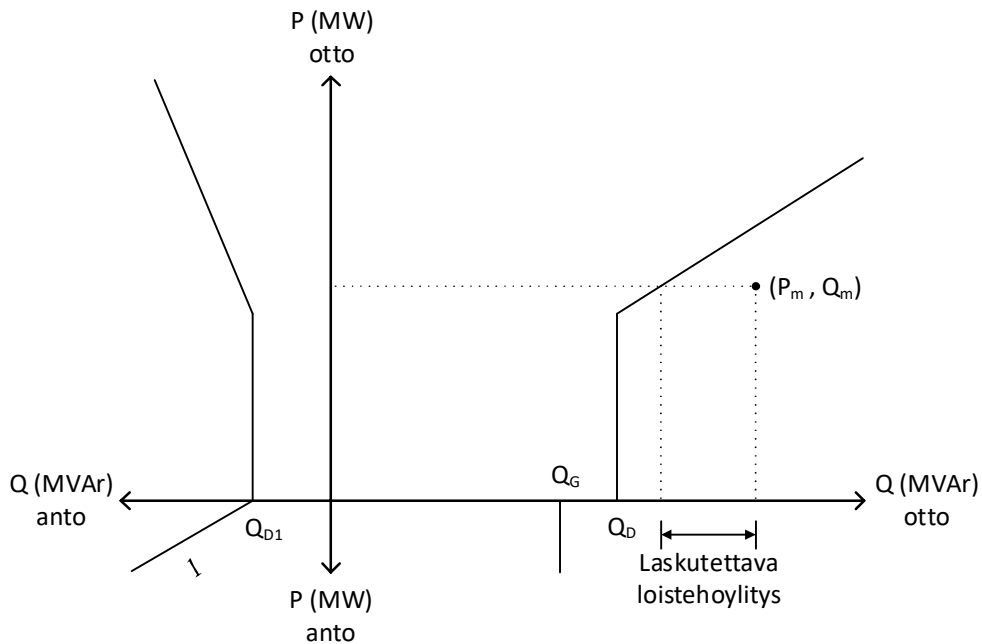
Fingrid voi sopia Asiakkaan kanssa loissähkön toimittamisesta kantaverkkoon esimerkiksi kantaverkon keskeytyksien yhteydessä. Pyydetyn loissähkön toimittamisesta maksetaan loistehon hinnoittelun mukainen korvaus.

4 LOISSÄHKÖN HINNOITTELU

Loissähköstä laskutetaan loissähköikkunan rajojen ylityksistä. Loistehomaksu määräytyy kunkin kuukauden suurimman laskutettavan ylityksen keskituntitehon perusteella. Loisenergiamaksu määräytyy kunkin kuukauden loissähköikkunan ylitysenergian perusteella. Laskutuksessa huomioidaan tämän sovellusohjeen maksujen määräytymisperiaatteet, jotka ovat tarkemmin määritelty luvussa 3

Loistehon yksikköhinnat on esitetty kantaverkkosopimuksen palveluhinnoitteluliitteessä (Liite 2).

Kuvassa 2 on esitetty liittymispisteen loissähköikkunan periaate ja laskutettavan ylityksen muodostuminen.



Kuva 2. Laskutettavan loissähkön määräytyminen.

P_m tarkoittaa mitattua pätötehon tuntitehoa ja Q_m mitattua loissähkön tuntitehoa.

5 LIEVENNYKSET LOISSÄHKÖN LASKUTUKSESSA

Fingrid voi myöntää asiakkaan loissähkön laskutukseen lievennyksiä, kun tässä luvussa esitetyt edellytykset täyttyvät. Poikkeustilanteista tulee ensisijaisesti tehdä loissähköilmoitus Fingridin sähköisissä palveluissa.

5.1 Voimalaitosten loissähkö

Fingrid antaa suoraan kantaverkkoon liittyneille voimalaitoksille vakiojännitteen säätöä varten jännitteen ja loistehostatiikan ohjearvot. Asettelyn tavoitteena on, että normaalissa käyttötilanteessa loistehoa ei siirry Asiakkaan liittymispisteen kautta. Asiakkaan verkkoon liittyvän voimalaitoksen osalta Fingrid ja Asiakas selvittävät tarvittavat jännitteen säätöarvot ja Asiakas toimittaa kyseiset arvot voimalaitoksen haltijalle.

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

5.2 Muut lievennykset laskutuksessa

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 korjauksajaksi katsotaan enintään yksi (1)

kuukausi yhtä tapahtumaa kohden. Samaa käytäntöä voidaan soveltaa myös kompensointiin käytetyn voimalaitoksen vikatilanteessa.

Mikäli Asiakkaan liittymispisteen taakse on liittynyt teholtaan yli 10 MW voimalaitos ja sitä 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 Fingridille loissähkön tuntimittauksiedot vastaavalla tavalla kuin sähkökaupan tiedonvaihdon menettelyohjeissa.

Voimalaitoksen tai verkon poikkeuksellisissa ja lyhytaikaisissa erikoistilanteissa, erikseen sovittaessa, loissähköä voidaan tilapäisesti toimittaa tai vastaanottaa liittymispisteessä 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 kantaverkossa oleellista haittaa tai merkittäviä kustannuksia. Maksuttomuuden edellytyksenä on, että poikkeustilanteesta on tehty ennakkoilmoitus Fingridille, ja että viasta ja häiriöstä on ilmoitettu Fingridille viipymättä. Ilmoitukset tehdään ensisijaisesti Fingridin sähköisten palveluiden kautta.

6 NETOTUS

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

Mikäli eri asiakkaiden kytkinlaitoksen samaan kiskoon liittyvien liittymispisteiden tuntikohtaiset loisteho- ja loisenergiamäärät netotetaan, näistä on sovittava erikseen. Netotuksen edellytyksenä on, että netotustavasta tehdään erillinen Fingridin sopimusmallin mukainen netotussopimus asiakkaiden ja Fingridin 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 kantaverkon vika-, huolto- ja muutostilanteissa, joissa sähkö siirretään muun kuin kyseisen kiskoston kautta.

7 LOISTEHORESERVIT

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

7.1 Voimalaitosten jännitteensäätötapa

Voimalaitoksissa, jotka ovat mitoitetusti yli 10 MW tai joiden liittymispisteen jännitetaso on vähintään 110 kV tulee normaalisti käyttää vakiojännitesäätöä, joka on aseteltu Fingridin antamien ohjeiden mukaisesti. Vakiojännitesäädöllä voimalaitosten loistehoreservit tukevat voimalaitosten ja verkon vikojen aikana tarkoituksenmukaisella tavalla sähköverkon jännitettä. Jos Asiakas tai Asiakkaan verkkoon liittynyt kolmas osapuoli haluaa käyttää voimalaitoksissa muuta säätötapaa, ratkaisusta ja säätöominaisuuksista tulee sopia erikseen Fingridin kanssa.

7.2 Voimalaitoksille asetettavat reservivaatimukset

Nimellisjännitteeltään 400 kV kantaverkkoon liitetyn voimalaitoksen loissähkön tuotanto- ja sisäänottokyky tulee voimalaitoksen verkossa ollessa varata loistehoreserviksi kokonaan lukuun ottamatta voimalaitoksen muuntajien sekä voimalaitoksen omakäytön kuluttamaa loissähköä. Muissa voimalaitoksissa, joiden mitoitusteho on yli 10 MW tai liittymispisteen jännitetaso on vähintään 110 kV, tulee voimalaitoksen verkossa ollessa varata loistehoreserviksi puolet loissähkön tuotantokyvystä sekä sisäänottokyvystä mitattuna voimalaitoksen liittymispisteessä.

Voimalaitoksen loissähkön tuotantokyky ja sisäänottokyky lasketaan voimalaitoksen liittymispisteessä mitoitusteholla $\cos \varphi = 0,95$ ja liittymispisteen normaalitilan käyttöjännitteellä.

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 aktivoitua 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

Voimalaitokset, joiden mitoitusteho on yli 10 MW tai joiden liittymispisteen jännitetaso on vähintään 110 kV, 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. Voimalaitokset, joiden mitoitusteho on yli 10 MW tai joiden liittymispisteen jännitetaso on vähintään 110 kV, 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 voimalaitosten mittaus- ja tilatiedot. Loistehoreservien valvonnassa käytettävät mittaukset ovat käytönvalvontamittauksia. Mittaus- ja tilatiedot ja niiden toimitustavat on käsitelty tarkemmin sovellusohjeessa *Reaaliaikainen tiedonvaihto*.

8 LOISSÄHKÖN MITTAUKSET

Kantaverkkosopimuksen liitetiedoissa on määritelty loissähkön mittauspisteet. Asiakkaan verkkoon liittyvistä voimalaitoksista tulee toimittaa Fingridille loissähkön mittaus tai mittaussarjat yli 50 MW laitoksilta ja niistä luvussa 5 määritetyistä erikseen sovitusta voimalaitoksista, joita ei käytetä paikalliseen loistehon kompensointiin.

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

9 TASASÄHKÖYHTEYKSIEN LOISTEHO

Tasasähköyhteyden (HVDC) tai vastaavan liittyessä verkkoon Fingrid ja kantaverkkoon liittyjä sopivat loissähkön toimittamisesta sekä loistehoreserveistä tapauskohtaisesti erikseen.