

# **TUNTIMITTAUKSEN PERIAATTEITA**

2010

|   |           |
|---|-----------|
| JOHDANTO .....  | 4         |
| <b>1. YLEISTÄ MITTAUKSESTA .....</b>  | <b>7</b>  |
| 1.1 LAISSA JA ASETUKSISSA ANNETUT VELVOITTEET MITTAUKSELLE.....   | 7         |
| 1.1.1 <i>Sähkömarkkinalaki (386/1995 muutoksineen)</i> .....  | 7         |
| 1.1.2 <i>Valtioneuvoston asetus sähkötoimituksen selvityksestä ja mittaamisesta (66/2009)</i> .....                         | 7         |
| 1.1.3 <i>Työ- ja elinkeinoministeriön asetus sähkötoimituksen selvitykseen liittyvästä tiedonvaihdosta (809/2008)</i> ..... | 8         |
| 1.1.4 <i>EMV:n määräys sähköenergiaa ja sähkönsiirtoa koskevien laskujen erittelystä (367/441/2006)</i> .....               | 8         |
| 1.1.5 <i>Mittauslaitedirektiivi ja sen nojalla annettavat kansalliset velvoitteet (2004/22/EY)</i> .....                    | 8         |
| 1.1.6 <i>Laki energiamarkkinoilla toimivien yritysten energiatehokkuuspalveluista</i> .....                                 | 9         |
| 1.2 SÄHKÖN KULUTUKSEN MITTAUS .....   | 9         |
| 1.3 TUOTANNON MITTAUS .....   | 10        |
| 1.4 KIIINTEISTÖVERKKOJEN MITTAUS.....   | 10        |
| 1.5 MITTAUKSEEN LIITTYVÄT VASTUUT .....   | 11        |
| 1.5.1 <i>Verkonhaltijan vastuut</i> .....   | 11        |
| 1.5.2 <i>Sähkön myyjän vastuut</i> .....  | 11        |
| 1.5.3 <i>Sähkökäyttäjän vastuut</i> .....   | 11        |
| 1.5.4 <i>Sähköntuottajan vastuut</i> .....  | 12        |
| 1.5.5 <i>Kiinteistöverkonhaltijan vastuut</i> .....   | 12        |
| 1.5.6 <i>Asiakkaan omistamat mittauslaitteistot</i> .....   | 12        |
| 1.5.7 <i>Mittauslaitteiston erilliseen tarkastamiseen liittyvät vastuut</i> .....   | 13        |
| 1.6 MITTAUSASETUKSEN VAATIMUKSET TUNTIMITTAUSLAITTEISTOLLE .....  | 13        |
| 1.6.1 <i>Energiamarkkinaviraston tulkinta tuntimittauslaitteistosta</i> .....   | 13        |
| 1.7 MITTAUS- JA TIEDONSIIRTOKETJU .....   | 14        |
| <b>2. MITTAUSLAITTEIDEN OMINAISUUDET JA KYTKENTÄ.....</b>   | <b>15</b> |
| 2.1 MITTALAITTEISTOJEN TARKKUUSVAATIMUKSET JA TOIMINTARAJAT .....   | 15        |
| 2.2 MITTALAITTEEN MITTAAMAT JA REKISTERÖIMÄT TUNTITIEDOT .....  | 16        |
| 2.3 MITTALAITTEEN MITTAAMAT JA REKISTERÖIMÄT SIIRTOTUOTTEEN MUKAISET LUKEMAT .....  | 16        |
| 2.4 VERKOSTA OTON JA VERKKOON ANNON REKISTERÖINTI .....   | 17        |
| 2.5 TUNTITIETOJEN TARKKUUSVAATIMUKSET JA PYÖRISTÄMINEN.....   | 17        |
| 2.6 MITTAUSTIETOJEN AIKALEIMAT JA STATUKSET.....  | 17        |
| 2.7 MITTALAITTEEN TALLENNUSKAPASITEETTI.....  | 18        |
| 2.8 MITTALAITTEEN TOIMINTA SÄHKÖKATKON AIKANA .....   | 18        |
| 2.9 MITTALAITTEEN KELLO JA KELLON TARKKUUDEN TARKASTUS .....  | 18        |
| 2.10 MITTALAITTEEN NÄYTTÖ.....  | 18        |
| 2.11 MITTALAITTEEN OHJELMOINTIOMINAISUUDET .....  | 19        |
| 2.12 ETÄKATKAISU JA -KYTKENTÄ OMINAISUUS .....  | 19        |
| 2.13 MITTAUSTIETOJEN LUKEMINEN YHTEYSKATKON AIKANA.....   | 19        |
| 2.14 MITTALAITTEEN TULOT JA LÄHDÖT JA TIE TOJEN SIIRTO MUIHIN JÄRJESTELMIIN.....  | 19        |
| 2.15 MITTALAITTEEN KUORMANOHJAUSOMINAISUUDET.....   | 20        |
| 2.15.1 <i>Tariffiin sidotut ohjaukset</i> .....   | 20        |
| 2.15.2 <i>Kysyntäjousto- ja tehonpudotusohjaukset</i> .....   | 20        |
| 2.15.3 <i>Suositus mittalaitteen ohjauksominaisuuksista</i> .....   | 20        |
| 2.16 MITTAUSPISTEEN SIJOITUS.....   | 20        |
| 2.17 MITTAUKSEN KYTKENTÄ .....  | 21        |
| 2.17.1 <i>Mittalaitteen koko ja keskuksen rakenne</i> .....   | 21        |
| 2.17.2 <i>Mittalaitteen kytkentä keskuksessa</i> .....  | 21        |
| 2.17.3 <i>Epäsuoran mittauksen kytkentä</i> .....   | 21        |
| 2.17.4 <i>Mittamuuntajat</i> .....  | 21        |
| 2.18 MITTALAITTEEN TIETOLIIKENNEOMINAISUUDET .....  | 22        |

|                 |   |           |
|-----------------|---|-----------|
| <b>3.</b>       | <b>KESKEYTYSTIETOJEN JA JÄNNITTEEN LAADUN MITTAUSOMINAISUUDET.....</b>  | <b>23</b> |
| 3.1             | KESKEYTYSTEN REKISTERÖINNIN OMINAISUUDET.....                           | 23        |
| 3.2             | JÄNNITETASON MITTAUKSEN OMINAISUUDET .....                              | 23        |
| 3.3             | OPERATIIVISET TOIMINNOT .....   | 23        |
| 3.4             | KESKEYTYSTEN JA JÄNNITTEEN LAATUTIETOJEN TALLENNUS.....                 | 24        |
| <b>4.</b>       | <b>MITTAUSLAITTEISTON TARKASTAMINEN .....</b>                           | <b>25</b> |
| 4.1             | ASENNUSVAIHEEN TARKASTUKSET .....                                       | 25        |
| 4.2             | EPÄSUORIEN MITTAUSKOHTEIDEN LISÄTARKASTUKSET .....                      | 25        |
| <b>5.</b>       | <b>LUENTAJÄRJESTELMÄ JA TIEDONSIIRTOYHTEYS .....</b>                    | <b>26</b> |
| 5.1             | TIEDONSIIRTOYHTEYDELTÄ VAADITTAVAT OMINAISUUDET.....                    | 26        |
| 5.2             | TIEDONSIIRTOPROTOKOLLA .....  | 27        |
| 5.3             | LUENTAJÄRJESTELMÄLTÄ VAADITTAVAT OMINAISUUDET .....                     | 27        |
| 5.4             | LUENTAJÄRJESTELMÄN LUKEMAT TIEDOT JA TIETOJEN TALLENNUS .....           | 27        |
| 5.5             | LUENTAJÄRJESTELMÄN AIKAKANTA JA MITTARIN KELLON TARKASTAMINEN.....      | 27        |
| 5.6             | TARKASTUKSET LIITETTÄESSÄ MITTALAITE LUENTAJÄRJESTELMÄÄN.....           | 28        |
| 5.7             | TIETOTURVALLISUUS .....   | 28        |
| <b>6.</b>       | <b>MITTAUSTIETOJEN HALLINTA.....</b>                                    | <b>29</b> |
| 6.1             | TUNTITEHOJEN LASKENTA TUNTILUKEMISTA.....                               | 29        |
| 6.2             | TUNTITIETOJEN TALLENTAMINEN .....                                       | 29        |
| 6.3             | TUNTITIETOJEN STATUKSET .....   | 29        |
| 6.4             | PUUTTUVIEN TUNTITIETOJEN KÄSITTELY.....                                 | 30        |
| 6.5             | PUUTTUVIEN TUNTITIETOJEN ARVIOINTIMENETELMÄT .....                      | 30        |
| 6.6             | PYSYVÄT ONGELMAT TIETOJEN SAANNISSA.....                                | 31        |
| 6.7             | SIIRTOTUOTTEEN MUKAISET LUKEMAT .....                                   | 31        |
| 6.8             | MITTAUSTIETOJEN SÄILYTYSAIKA.....                                       | 31        |
| 6.9             | MITTAUSTIETOJEN TARKASTUKSET .....                                      | 31        |
| <b>7.</b>       | <b>MITTAUSTIETOJEN VÄLITYS SÄHKÖMARKKINAOSAPUOLILLE .....</b>           | <b>33</b> |
| 7.1             | TUNTIMITATTUJEN KOHTEIDEN MITTAUSTIETOJEN VÄLITYS MYYJILLE.....         | 33        |
| 7.2             | KÄYTTÖPAIKKAKOHTAISTEN TUNTITIETOJEN VÄLITYS.....                       | 33        |
| 7.3             | VERKON LASKUTUSTIETOJEN VÄLITYS TUNTIMITATUISTA KOHTEISTA .....         | 34        |
| 7.4             | VERKOSTA OTON JA ANNON ILMOITTAMINEN.....                               | 34        |
| 7.5             | TUNTITIETOJEN TARKKUUS JA PYÖRISTYSSÄÄNNÖT .....                        | 34        |
| 7.6             | MITTAUSTIETOJEN STATUSTEN KÄYTTÖ JA VÄLITYS .....                       | 35        |
| 7.7             | PUUTTUVIEN TUNTITIETOJEN KÄSITTELY JA VÄLITYS.....                      | 36        |
| 7.8             | MITTAUSTIETOJEN VÄLITYS TASEIDEN MENTYÄ KIINNI.....                     | 37        |
| 7.9             | MITTAUSTIETOJEN VÄLITYS TASESÄHKÖYKSİKÖLLE .....                        | 37        |
| 7.10            | MITTAUSTIETOJEN VÄLITYKSEN OIKEELLISUUSTARKASTUKSET .....               | 37        |
| <b>8.</b>       | <b>TUNTIMITTAUSTIETOJEN RAPORTOINTI ASIAKKAILLE.....</b>                | <b>38</b> |
| <b>LIITTEET</b> | Mittauksen kokonaisvirheen määrittäminen (liite 1, 2 sivua)             |           |
|                 | Mittamuuntajataakan ottaminen huomioon (liite 2, 3 sivua)               |           |
|                 | Virtamuuntajien ohjeellinen mitoitus pienjännitteellä (liite 3, 1 sivu) |           |
|                 | Puuttuvien tuntitietojen arviointitavat (liite 4, 2 sivua)              |           |

## Johdanto

Tällä suosituksella annetaan ohjeita sähkömarkkinalainsäädännön vaatiman tuntimittauksen toteutukselle. Suosituksessa on käyty läpi lainsäädännöstä tulevia vaatimuksia, sekä annettu tarkempia ohjeita ja suosituksia tuntimittauksen toteutuksesta ja tuntitietojen käsittelystä sekä välityksestä. Suosituksen tavoitteena on yhtenäistää toimialan käytäntöjä tuntimittauksen ja tuntitietojen välityksen suhteen. Laitteistojen ja järjestelmien ominaisuuksia koskevat suositukset tulisi ottaa huomioon, kun laitteita ja järjestelmiä hankitaan tai päivitetään seuraavan kerran.

Tämä suositus koskee pääsääntöisesti jakeluverkkoa, ellei toisin ole mainittu.

Tämä suositus kumoaa edellisen vastaavan suosituksen "Sähkökaupan mittaus ja tiedonvälitys" vuodelta 2005.

Tässä suosituksessa ei käsitellä aiemman version tapaan kuormituskäyrämenettelyn piiriin kuuluvien kohteiden mittausta tai mittaustietojen välitystä. Tätä on käsitelty erikseen Energiateollisuuden Sähkömarkkinoiden käytännön menettelyohjeessa sekä Enease Oy:n Energiateollisuudelle laatimassa Tyyppikäyrämenettelyn laskentaohjeessa.

### Työryhmän jäsenet:

|                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| Markku Rissanen, pj.   | Savon Voima Oyj              |
| Jari Mustaparta        | Turku Energia Sähköverkot Oy |
| Janne Pirttimäki       | JE-Siirto Oy                 |
| Jarmo Roiha            | Vattenfall Sähkönmyynti Oy   |
| Juuso Ruottinen        | Järvi-Suomen Energia Oy      |
| Saku Ruottinen         | Fortum Sähkönsiirto Oy       |
| Joel Seppälä           | Helen Sähköverkko Oy         |
| Aarne Sievi            | Vattenfall Verkko Oy         |
| Riina Heinimäki        | Energiateollisuus ry         |
| Elina Lehtomäki, siht. | Energiateollisuus ry         |

## Määritelmät

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Aikaleima                        | Mittaustiedon ajallinen kohdistusmerkintä, joka kertoo, minkä aikajakson tiedosta on kyse.   |
| UN/EDIFACT                       | Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport: YK:n ylläpitämä ISO -standardikokoelma sähköisen tiedonsiirron sanomamuodoista.  |
| EDIEL                            | Pohjoismaisen Ediel Forumin kehittämä sähköalan sanoma- ja tiedonvaihtomäärittely ( <a href="http://www.ediel.org">http://www.ediel.org</a> ). Sen toimintaa jatkaa ebIX ( <a href="http://www.ebix.org">http://www.ebix.org</a> ).  |
| Kumulatiivinen lukema            | Mitatun suureen jatkuvasti kasvava arvo.   |
| Luentajärjestelmä                | Järjestelmä, jolla suoritetaan mittauslukemien keruu ja ylläpidetään mittalaitteen asetuksia.  |
| Mittalaite                       | Yleistermi käyttöpaikalla olevasta tunneittaiseen energiamittaukseen tarkoitettusta mittarista.  |
| Mittauslaitteisto                | Mittalaitteen ja tiedonsiirtoyhteyden muodostama kokonaisuus.  |
| Mittauspiiri                     | Erilliset virtapiirit joiden kautta kulutetun/tuotetun energian määrä mitataan ja siirretään mittalaitteen rekisteröitäväksi.  |
| Mittauspiste                     | Sähköverkon piste, johon toimituspisteen mittauslaitteiston virtamuuntaja tai mittari on kytketty.   |
| Siirtotuotteen mukainen lukema   | Asiakkaan siirtotuotteen mukainen lukema, joka on nähtävillä asiakkaan mittalaitteen näytöllä. Laskutuksessa ja tietojenvälityksessä käytettävä siirtotuotteen mukainen lukema voi olla suoraan mittarilta luettu lukema tai tuntitehojen perusteella laskettu lukema. Jos lukema lasketaan tuntitiedoista, tulee varmistaa, että se täsmää mittarilla näkyvien lukemien kanssa. |
| Mittaustiedonhallintajärjestelmä | Mittalaitteelta kerättyjen tietojen tallennukseen ja käsittelyyn tarkoitettu järjestelmä. Mittaustietojen tarkastaminen, statusten korjaus ja tuntitietojen välitys eteenpäin tapahtuu mitaustiedonhallintajärjestelmässä.   |
| Sähkömarkkinaosapuoli            | Toimituspisteen sähkön myyjä, toimitusvelvollinen myyjä, verkonhaltija tai jonkin edellä mainitun tasevastaava.  |
| Taseikkuna                       | Ajanjakso sähkön toimituksesta jakeluverkon taseiden kiinnimenoon. Taseikkuna on 2010 loppuun asti 1kk toimituksesta ja 2011 alkaen 14 vrk toimituksesta.  |
| Tiedonsiirtoprotokolla           | Säännöstö, jota laitteiden on noudatettava, jotta tiedonsiirto on mahdollinen (tiedonsiirron kehysrakenne).  |
| Toimituspiste                    | Sähköverkon piste, jossa sähköenergia siirtyy osapuolelta toiselle.  |
| Tuntilukema                      | Mittalaitteen mittaama ja rekisteröimä kumulatiivinen lukema kullekin tasatunnille, joka ei huomio esim. kaksiaikatuotteiden kahta erillistä lukemaa.  |
| Tuntimittaus                     | Tunneittain tapahtuva sähkön määrän mittaus ja tämän mitaustiedon rekisteröinti mittauslaitteiston muistiin.   |
| Tuntimittauslaitteisto           | Mittauslaitteisto, joka mittaa ja rekisteröi laitteiston muistiin sähkön kulutuksen tai verkkoon syötön tunneittain ja jonka rekisteröimä tieto voidaan lukea laitteiston muistista tiedonsiirtoverkon välityksellä.   |

|                    |  |
|--------------------|--|
| Tuntiteho          | Kunakin tunnin tuntikeskiteho. Tämä voidaan laskea kahden peräkkäisen tuntilukeman erotuksena.   |
| Tuntitieto         | Yleistermi, jolla tarkoitetaan joko tuntitehoa tai tuntilukemaa.   |
| Tuntitiedon status | Tuntitiedolle merkitty status kertoo tiedon luotettavuuden tiedon vastaanottajalle.  |
| Virallinen aika    | Suomessa noudatettava rannekelloaika. Aika määritetään kansainvälisen normaaliajan (UTC) suhteen. Suomen talviaika (= normaaliaika) on kaksi tuntia tätä edellä eli UTC+2 ja kesäaika kolme tuntia edellä eli UTC+3. |

## **1. Yleistä mittauksesta**

Suositus on tarkoitettu ensisijaisesti jakeluverkonhaltijoille ja mittausvastaaville, mutta myös muille mittaukseen sekä mittaustietojen käsittelyyn, välitykseen ja vastaanottoon liittyville osapuolille. Suositus käsittelee pääsääntöisesti vain jakeluverkon mittauksia.

Suosituksessa käydään läpi perusteita ja menettelytapoja mittaukseen, mittaustietojen käsittelyyn ja välitykseen liittyen. Dokumentissa käydään läpi lainsäädännön vaatimuksia tuntimittaukselle sekä annetaan suosituksia mittalaitteiden ja järjestelmien ominaisuuksista.

Toimijoiden tulisi ottaa huomioon laitteita ja järjestelmiä koskevat suositukset viimeistään siinä vaiheessa, kun laitteita tai järjestelmiä seuraavan kerran hankitaan tai päivitetään. Tuntitietojen välitystä koskevat menettelytavat tulee ottaa käyttöön mahdollisimman pian ja viimeistään vuoden 2012 alusta lähtien, ellei ohjeessa toisin mainita. Toimijoiden, niin verkonhaltijoiden kuin myyjienkin, tulee kehittää järjestelmiään yhtäaikaaisesti mittarinvaihtojen kanssa niin, että mittareilta saatavat tuntitiedot saadaan tehokkaasti ja luotettavasti hyödynnettäviksi mahdollisimman pian ja asteittain. Tavoitteena on välttyä tilanteelta, jossa huomattava määrä kohteita siirretään tuntiluentaan samanaikaisesti vuoden 2012 alussa.

### **1.1 Laissa ja asetuksissa annetut velvoitteet mittaukselle**

#### **1.1.1 Sähkömarkkinalaki (386/1995 muutoksineen)**

Sähkömarkkinalain 10 pykälässä todetaan, että verkonhaltijan on järjestettävä toimitetun sähkön mittaus asianmukaisella tavalla siten kuin valtioneuvoston asetuksella tarkemmin säädetään.

Sähkömarkkinalain 16 c pykälässä on todettu lyhyesti taseselvityksestä, että sen tulee perustua mittaukseen tai mittauksen ja tyyppikuormituskäyrän yhdistelmään sekä toimituksia koskeviin ilmoituksiin, ja että tarkemmat säännökset annetaan erillisellä valtioneuvoston asetuksella.

Pykälässä on myös mainittu, että taseselvityspalveluja on tarjottava tasapuolisin ja syrjimättömin ehdoin sähkömarkkinoiden osapuolille. Taseselvityspalveluiden tarjonnassa ei saa olla perusteetomia tai sähkökaupan kilpailua ilmeisesti rajoittavia ehtoja tai rajauksia.

#### **1.1.2 Valtioneuvoston asetus sähköntoimituksen selvityksestä ja mitaamisesta (66/2009)**

Keskeisin mittauksia käsittelevä säädös on sähkömarkkinalain nojalla annettu valtioneuvoston asetus sähköntoimituksen selvityksestä ja mitaamisesta (mittausasetus), joka tuli voimaan maaliskuun alusta 2009.

Asetuksen mukaan verkonhaltijan tulee järjestää taseselvityksen ja laskutuksen perustana oleva sähköntoimitusten mittaus sekä mittaustietojen rekisteröinti ja ilmoittaminen sähkömarkkinoiden osapuolille. Laskutuksessa tarvittavat mittaustiedot on ilmoitettava sähkön toimittajalle sähkönkäyttöpaikka- tai mittauskohtaisesti. Verkonhaltijan vastuulla ovat myös sähkönkäyttö- ja tuotantopaikkoihin asennettavat mittalaitteet ja tiedonsiirtoyhteydet. Tästä on poikkeus niiden asiakkaiden kohdalla, joilla on aiemman asetuksen voimassaoloaikana hankittu oma mittalaitteisto, vuoden 2013 loppuun asti.

Asetuksen tavoitteena on, että jatkossa siirrytään lähes kokonaisuudessaan tunneittain tapahtuvaan mittaukseen ja asetus velvoittaa, että 80 % kaikista verkonhaltijan käyttöpaikoista tulee saattaa tuntimittauksen piiriin vuoden 2013 loppuun mennessä. Kaikki yli 3x63A käyttöpaikat ja tuotantokohteet tulee siirtää tuntimittauksen piiriin viimeistään vuoden 2010 loppuun mennessä. Mittausvaatimukset on esitetty tarkemmin luvuissa 1.2 ja 1.3.

Mittausasetuksessa on annettu myös vähimmäisvelvoitteet mittauslaitteistojen ominaisuuksista sekä velvoitteet mittaustietojen säilyttämiseksi. Näistä on tarkemmin luvuissa 1.6 ja 6.8.

Taseselvityksen tulee perustua tuntimittaukseen, kun kohteessa on asetuksen mukainen tuntimittauslaitteisto. Muutoin voidaan soveltaa muun kuin toimitusvelvollisen myyjän kohdalla perinteisen mittaustavan ja tyyppikuormituskäyrän yhdistelmää.

Mittausasetuksessa on annettu myös velvoitteet mittaustietojen välityksestä. Asiasta on lisäksi säädetty työ- ja elinkeinoministeriön asetuksessa sähköntoimitusten selvitykseen liittyvästä tiedonvaihdesta, josta on tarkemmin seuraavassa luvussa. Tietojen välitystä käsitellään tarkemmin luvussa 7.

Tuntimittauslaitteiston keräämä tieto on saatettava asiakkaan käyttöön viimeistään samanaikaisesti kuin se on luovutettu tai valmistunut luovutettavaksi tämän sähköntoimittajalle, eli toimitusta seuraavana päivänä, viimeistään vuoden 2014 alusta lähtien.

### **1.1.3 Työ- ja elinkeinoministeriön asetus sähköntoimituksen selvitykseen liittyvästä tiedonvaihdesta (809/2008)**

Sähkömarkkinalain nojalla on mittausasetuksen lisäksi annettu työ- ja elinkeinoministeriön asetus sähköntoimituksen selvitykseen liittyvästä tiedonvaihdesta (sanomaliikenneasetus).

Verkonhaltijan on ilmoitettava alustavasti sähköntoimitusta seuraavana arkipäivänä tasesähköyksikölle sähkömarkkinoiden osapuolten verkkoon tulevien tai verkosta lähtevien toimitusten summatiedot. Lopulliset ilmoitukset toimitusten summatiedoista on tehtävä kuukauden kuluessa ja 2011 alusta lähtien 14 päivän kuluessa toimituspäivästä.

Jakeluverkonhaltijan on myös ilmoitettava alustavasti sähköntoimitusta seuraavana arkipäivänä tai sähköntoimittajan kanssa sopimansa ajan kuluessa sähköntoimittajille sähkömarkkinoiden osapuolia koskevat, taseselvityksen yhteydessä lasketut toimitukset tasevastuun täyttämistä ja laskutusta varten. Lopulliset ilmoitukset sähköntoimituksista on tehtävä kuukauden kuluessa ja 2011 alusta lähtien 14 päivän kuluessa toimituspäivästä. Toimijoiden välinen sanomaliikenne on kuvattu tarkemmin Energiateollisuuden Sanomaliikenteen menettelyohjeessa ja Sähkömarkkinoiden käytännön menettelyohjeessa sekä Ediel sanomavälityksen yleisissä sovellusohjeissa.

Myyjänvaihdon yhteydessä verkonhaltijan on ilmoitettava asiakkaan uudelle ja nykyiselle myyjälle tarvittavat mittarinlukemat 10 arkipäivän kuluessa toimituksen alkamisesta tai päättymisestä.

### **1.1.4 EMV:n määräys sähköenergiaa ja sähkön siirtoa koskevien laskujen erittelystä (367/441/2006)**

Energiamarkkinaviraston antama määräys sähköenergiaa ja sähkön siirtoa koskevien laskujen erittelystä (sähkölaskumääräys) tulee myös huomioida tuntimittaukseen liittyviä periaatteita määriteltäessä. Määräyksen 5 pykälässä on mm. sanottu, että lukema- ja tasauslaskussa tai sen liitteessä tulee ilmoittaa mittarinlukemat, jos kyseiset lukemat ovat saatavissa.

### **1.1.5 Mittauslaitedirektiivi ja sen nojalla annettavat kansalliset velvoitteet (2004/22/EY)**

Mittauslaitedirektiivi (Measuring Instrument Directive, MID) tuli voimaan keväällä 2004. Direktiivi koskee laajaa skaalaa mittalaitteita mukaan lukien polttoainemittarit, taksimittarit, vesi-, kaasuja ja sähköenergiamittarit. Jäsenvaltioiden olisi tullut implementoida säädökset kahdessa vuodessa, mutta Suomessa direktiiviin perustuva mittauslaitelainsäädäntö on vasta valmisteilla tätä suositusta laadittaessa. Tiedossa on kuitenkin, että lopullinen laki tulee vastaamaan direktiivin sisältöä. Markkinoille voi tosin tuoda vuoteen 2016 asti mittalaitteita, jotka täyttävät ennen direktiivin soveltamista voimassa olleet vaatimukset.

Mittauslaitedirektiivin ja valmisteilla olevan mittauslaitelain tarkoituksena on turvata mittauslaitteiden toiminnan, mittausmenetelmien ja mittaustulosten luotettavuus. Säädöksissä otetaan kantaa mm. mittalaitteen virheisiin, käyttöolosuhteisiin ja tulosten näyttämiseen sekä mittalaitteiden tarkastuksiin ennen käyttöönottoa sekä käyttöönoton aikana.

Mittalaitteiden ominaisuuksista ja tarkastamisista tullaan mitä todennäköisimmin laatimaan omat asetuksensa, joiden tarkemmasta sisällöstä ei ole kovinkaan paljon tietoa tätä suositusta laadittaessa. Suositusta laadittaessa ei siis ole voimassaolevia säädöksiä mittalaitteiden käytön aikaisesta tarkastamisesta.



## Ennen käyttöönottoa tapahtuvat tarkastukset

Direktiivin ja lakiluonnoksen mukaan mittauslaitetta ei saa ottaa käyttöön, ennen kuin sen vaatimustenmukaisuus on osoitettu ja luotettavuus varmennettu. Direktiivissä on yleisesti todettu mm, että mittauslaitteen valmistajan, valtuutetun edustajan, markkinoille saattajan, maahantuojaan, jakelijan, elinkeinonharjoittajan ja sen, joka ottaa mittauslaitteen käyttöön, on varmistettava ja osoitettava, että laite täyttää tämän lain vaatimukset.

Mittauslaitteen luotettavuuden varmentaa ennen käyttöönottoa ilmoitettu laitos tai tarkastuslaitos. *Laitteen valmistaja voi varmentaa laitteen luotettavuuden, jos valmistajalla on siihen vaikutuksiltaan vastaava menettely, joka on ilmoitetun laitoksen tai tarkastuslaitoksen hyväksymä ja valvoma.*

Laki tulee antamaan Turvatekniikan keskukselle (TUKES) tehtäväksi hyväksyä lain mukaiset tarkastuslaitokset. Mittauslaitteen luotettavuuden varmentaminen ennen käyttöönottoa sisältää laitteen rakenteen ja toiminnan tarkastamisen sekä mittauksien vertaamisen soveltuvalla tavalla suurimpiin sallittuihin virherajoihin.

## Käytönaikaiset tarkastukset

Direktiivin mukaan toiminnanharjoittaja on vastuussa siitä, että käytössä oleva mittauslaite soveltuu käyttötarkoitukseen ja -ympäristöön, toimii jatkuvasti luotettavasti ja sen käyttö täyttää lain vaatimukset ja että varmentaminen suoritetaan säädetyinä määräaikoina sekä aina tarvittaessa. Toiminnanharjoittajan on siis huolehdittava siitä, että käytössä olevan mittauslaitteen luotettavuus varmennetaan säädetyin määräajoin. Sähkömittarien käytönaikaisesta tarkastamisesta ei ole kuitenkaan vielä olemassa erillistä säännöstä, vaan sitä koskeva asetus voidaan tarvittaessa antaa myöhemmin mittauslaitelain nojalla.

Huolletun mittauslaitteen luotettava toiminta tulee varmentaa ennen uudelleen käyttöönottoa. Varmentamisen voi suorittaa myös Turvatekniikan keskuksen hyväksymä huoltoliike.

Jos toiminnanharjoittaja lyö laimin mittauslaitteen käytönaikaisen varmentamisen tai mittauslaite ei muutoin täytä vaatimuksia, voi valvontaviranomainen kieltää tai rajoittaa laitteen käyttöä.

### 1.1.6 Laki energiamarkkinoilla toimivien yritysten energiatehokkuuspalveluista

Vuoden 2010 alusta voimaanastuneen lain energiamarkkinoilla toimivien yritysten energiatehokkuuspalveluista (energiapalvelulaki) tarkoituksena on edistää energiamarkkinoilla toimivien yritysten asiakkaiden tehokasta ja säästäväistä energiankäyttöä mm. velvoittamalla energia-ala antamaan asiakkaille tarkempaa tietoa sähkön kulutuksesta sekä energiansäästöneuvontaa.

Sähkön mittaamiseen ja mittaustietojen välitykseen liittyen laissa ei ole juurikaan lisäyksiä sähkömarkkinalain nojalla annettuihin velvoitteisiin nähden. Mittaustietojen hyödyntämismahdollisuuksien osalta on kuitenkin huomioitava, että energiapalvelulain mukaan sähkön vähittäismyyjän tulee antaa asiakkailleen kerran vuodessa raportti tämän energian käytöstä. Raportissa on oltava tiedot loppukäyttäjän energiankulutuksesta raportin ajanjaksolta ja sitä edeltäneeltä kolmelta vuodelta, mutta kuitenkin enintään siltä ajalta, jonka asiakassuhde myyjän kanssa on kestänyt. Lisäksi raportissa on oltava vertailutietoja loppukäyttäjän energiankulutuksesta verrattuna muihin vastaaviin loppukäyttäjiin. Raportti on annettava asiakkaalle ensimmäisen kerran vuonna 2011 ja raporttiin ei tarvitse sisällyttää tietoja ajalta ennen vuotta 2010. Verkonhaltijan on annettava raporttia varten tarvittavat tiedot sähköenergian kulutuksesta sähkön myyjälle maksutta.

## 1.2 Sähkön kulutuksen mittaus

Mittausasetuksen mukaan verkonhaltijan tulee järjestää tuntimittaus vähintään 80 %:iin kaikista verkonhaltijan käyttöpaikoista vuoden 2013 loppuun mennessä. Tuntimittauksen ulkopuolelle voi jättää lähinnä vain suuruudeltaan enintään 3x25A kohteita. Tätä suurempia kohteita voi jättää tuntimittauksen ulkopuolelle vain, jos niiden vuotuinen käyttö on enintään 5000 kWh ja ne eivät ole kilpaillussa myynnissä.

Suuret yli 3x63A käyttöpaikat tulee varustaa tuntimittauksella vuoden 2010 loppuun mennessä. Täysin uudet yli 3x63A kohteet tulee varustaa tuntimittalaitteistolla ensimittaroinnin yhteydessä. Tuntimittauksen ulkopuolelle voidaan tosin jättää näistäkin sellaisia kohteita, joiden vuotuinen käyttö on enintään 5000 kWh ja jotka eivät ole kilpaillussa myynnissä.

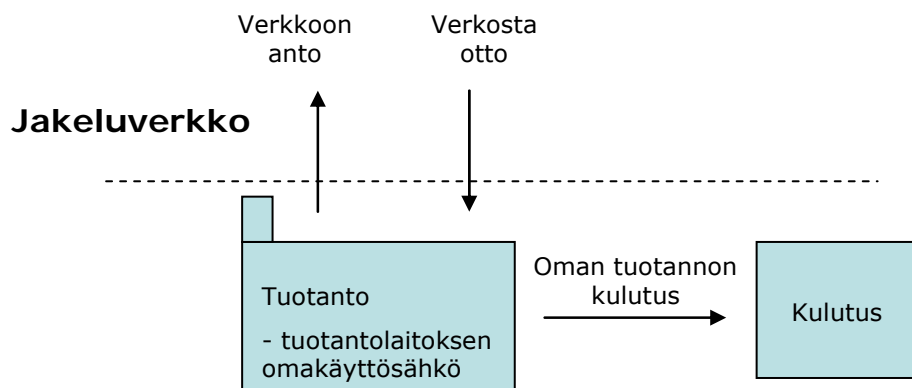
Tuntimittauksen ulkopuolelle jäävät kohteet tulee lukea kolme kertaa vuodessa. Verkonhaltijan vastuulla on hankkia vuosittain yksi lukema ja asiakkaan vastuulla on toimittaa kaksi muuta lukemaa verkonhaltijan pyynnöstä. Verkonhaltijan ei tarvitse erikseen hankkia näitä lukemia, jos asiakas ei niitä toimita pyynnöstä huolimatta.

### 1.3 Tuotannon mittaus

Tuotantokohteet, joista sähköä siirtyy myös yleiseen jakeluverkkoon, tulee varustaa tuntimittauksella viimeistään vuoden 2010 loppuun mennessä. Uudet tuotantokohteet tulee varustaa tuntimittauksella välittömästi.

Tuotantokohteista tulee mitata tunneittain verkkoon anto. Jos kohteessa on lisäksi käyttöä, tulee kohteesta mitata erikseen tunneittain verkosta otto. Verkosta ottoa ja antoa ei saa netottaa, vaan mittalaitteessa tulee olla näille erilliset rekisterit.

Jos tuotantolaitos on sijoitettu yli 3x63A käyttöpaikkaan, jossa on sekä verkosta ottoa että verkkoon antoa, tulee verkosta oton ja verkkoon annon mittaamisen lisäksi todentaa tunneittain oman tuotannon kulutus kohteessa. Oman tuotannon kulutus saadaan vähentämällä tuotantolaitoksen tuottamasta sähköstä tuotantolaitoksen omakäyttösähkö ja verkkoon syötetty sähkö (verkkoon anto). Omakäyttösähkö on tuotantolaitosjärjestelmän itsensä kuluttama sähkö. Tuotannon mittaamisesta on tarkemmin Energiateollisuus ry:n verkostosuosituksessa YA9:09 Mikrotootannon liittäminen sähköjakeluverkkoon.



**Kuva 1. Esimerkki tuotannon mittauksesta**

Tuottaja vastaa itse oman tuotannon kulutuksen mittauksen järjestämisestä, jos verkonhaltija ei tarvitse tätä tietoa omien tehtäviensä täyttämiseen. Jos verkonhaltija käyttää oman tuotannon kulutusta siirtomaksujen perusteena, verkonhaltija järjestää mittauksen ja tällöin verkonhaltijalla on myös oikeus veloittaa oman tuotannon kulutuksen mittaamisesta kohtuulliset mittarointi- ja mittaussmaksut. Verkonhaltijat käyttävät oman tuotannon kulutusta yhtenä siirtomaksun perusteena yleensä vain yli 1 MVA:n kohteille johtuen kantaverkkomaksujen perusteista.

Kohteista, joissa on yli 1MVA tuotantoa, perustetaan tuotantoverkko. Tuotantoverkkojen mittamista ja mittaustietojen välitystä ei ole erikseen käsitelty tässä suosituksessa.

### 1.4 Kiinteistöverkkojen mittaus

Mittausasetuksen mukaan uudisrakennukseen tulevat erilliset asuin- ja liikehuoneistot tulee varustaa mittalaitteilla, vaikka sähkö myydään kiinteistöverkon kautta. Huoneistokohtainen mittaus

on järjestettävä myös silloin, kun kiinteistön sisäistä sähköverkkoa muutetaan siten, että sähkö myydään muutoksen jälkeen kiinteistöverkon kautta.

Mittaus tulee järjestää siten, että huoneistokohtainen kulutus voidaan helposti lisätä kiinteistön kulutukseen tai erottaa siitä, jos sähkönkäyttäjällä haluaa vaihtaa myyjää.

Kiinteistöverkonhaltija vastaa tarvittavista verkkoon tulevista muutoksista, jotta huoneistokohtainen mittaus on mahdollinen.

Sähkömarkkinalain 25d pykälässä on lisäksi sanottu, että jos sähkönkäyttäjällä on ostanut sähkönsä kiinteistön sisäisen sähköverkon kautta, tulee hänen korvata kiinteistöverkonhaltijalle sähkön mittaukseen liittyvistä muutostöistä aiheutuvat kustannukset siirtyessään ostamaan sähkönsä jakeluverkonhaltijan jakeluverkon kautta.

## **1.5 Mittaukseen liittyvät vastuut**

### **1.5.1 Verkonhaltijan vastuut**

Vastuu sähkömarkkinoita koskevan lainsäädännön edellyttämän mittauksen järjestämisestä, mitaustietojen lukemisesta, oikeellisuuden toteamisesta, välittämisestä ja mitaustietojen raportoinnista on jakeluverkon haltijalla. Verkonhaltija vastaa myös mittalaitteistosta tiedonsiirtoyhteistyyn. Aiemman sähkömarkkinalainsäädännön mukaan asiakkailta oli oikeus hankkia itse tuntimittauslaitteisto. Tästä on tarkemmin kohdassa 1.5.6.

Verkonhaltija voi hoitaa kyseiset tehtävät itse tai ostaa ne palveluina. Ulkoistaessaan mittauksia vastuu mittalaitteista ja mittauksesta säilyy verkonhaltijalla, mikä täytyy huomioida palveluntuottajan kanssa tehtävissä sopimuksissa.

Verkonhaltija vastaa myös mittarinluentaan ja mitaustietojen tallennukseen ja välitykseen liittyvästä tietosuojasta. Tuntitietoja tulee käsitellä kuten henkilötietoja mittalaitteelta asti. Asiakkaalla ja tämän valtuuttamalla taholla on oikeus mitaustietoihin. Sähkömarkkinaosapuolille luovutetaan tiedot, jotka tämä tarvitsee mm. tasevastuun täyttämistä ja laskutusta varten.

Suositus luvusta 2 eteenpäin käsittelee jakeluverkonhaltijan vastuulle kuuluvia tehtäviä, ellei erikseen muuta ole mainittu.

### **1.5.2 Sähkön myyjän vastuut**

Sähkön myyjän vastuu sähköntoimituksen mittaamisessa liittyy lähinnä mitaustietojen vastaanottoon ja niiden käyttöön laskutuksessa sekä mittaukseen vaikuttavien tietojen välittämiseen verkonhaltijalle.

Myyjän tulee kyetä vastaanottamaan verkonhaltijan lainsäädännön ja menettelyohjeiden mukaisesti lähettämät mitaustiedot. Myyjä ei vastaa tietojen oikeellisuudesta, vaan vastuu on verkonhaltijalla. Myyjän on kuitenkin huolehdittava, että verkonhaltijan lähettämät korjatutkin tiedot tallentuvat oikein järjestelmiin. Lisäksi myyjän tulee ilmoittaa verkonhaltijalle havaitsemistaan virheistä vastaanottamissaan tiedoissa.

Myyjän tulee ilmoittaa sanomaliikenteen menettelyohjeiden mukaisesti verkonhaltijalle mittaukseen ja mitaustietojen välitykseen vaikuttavat sopimusmuutokset, kuten sopimuksen alkaminen, päättyminen ja sopimusnumeron muutokset.

Lisäksi energiapalvelulaki velvoittaa sähkön myyjät antamaan asiakkaille kerran vuodessa raportin asiakkaan sähkön käytöstä.

### **1.5.3 Sähkönkäyttäjän vastuut**

Verkonhaltijan tai toimitusvelvollisen myyjän kanssa sopimussuhteessa oleva asiakas eli sähkönkäyttäjällä vastaa siitä, että hänen omat sähkölaitteensa ja -laitteistonsa ovat säännösten ja määräysten edellyttämässä kunnossa. Sähkönkäyttäjällä tulee huolehtia, että sähkökeskus on mittauksen

edellyttämässä kunnossa. Epäsuoran mittauksen edellyttämistä mittamuuntajista vastaa ensisijaisesti sähkönkäyttäjä. Verkonhaltija voi halutessaan ottaa mittamuuntajat omalle vastuulleen.

Jos sähkönkäyttäjä ja verkonhaltija ovat sopineet kuormanohjauksesta, eli esim. yökuormien ohjaamisesta, vastaa sähkönkäyttäjä tähän liittyvistä sähkökeskuksen kytkennöistä ja johdotuksista. Mittarille tehtävät kytkennät saa toteuttaa vain verkonhaltija.

#### **1.5.4 Sähköntuottajan vastuut**

Sähköntuottajalla on vastaavat vastuut mittaukseen liittyen kuin sähkönkäyttäjillä edellisen kohdan mukaisesti.

Lisäksi sähköntuottaja vastaa itse sellaisten mittausten järjestämisestä, joita verkonhaltija ei tarvitse omien velvoitteidensa täyttämiseen, mutta jotka vaaditaan esim. verotussyistä. Jos tuottajan tulee verolainsäädännön mukaan mitata oman tuotannon kulutus ja verkonhaltija ei tarvitse kyseistä mittaustietoa, järjestää sähköntuottaja tämän mittauksen itse. Sähköntuottaja ilmoittaa aina itse verotusta varten tarvittavat tiedot verohallinnolle eli käytännössä tullille.

Asiakkaalla on aina velvoite ilmoittaa sähkönkäyttöpaikkaan liitettävästä sähköntuotannosta verkonhaltijalle, jotta verkonhaltija voi varmistaa verkon käytön turvallisuuden ja käyttövarmuuden sekä järjestää kohteeseen sähkömarkkinalainsäädännön mukaisen mittauksen.

#### **1.5.5 Kiinteistöverkonhaltijan vastuut**

Kiinteistöverkonhaltija vastaa kiinteistöverkon sisäisen mittauksen järjestämisestä kohdan 1.4 mukaisesti.

#### **1.5.6 Asiakkaan omistamat mittauslaitteistot**

Aiemman sähkömarkkinalainsäädännön mukaan sähkönkäyttäjällä ja/tai -tuottajalla (asiakkaalla) oli oikeus hankkia itse verkonhaltijan tekniset vaatimukset täyttävä tuntimittalaite tai siihen liittyvä tiedonsiirtoyhteys. Näitä asiakkaan omistuksessa olevia laitteistoja on lähinnä yli 3x63A kohteissa. Maaliskuun alussa 2009 voimaanastuneen valtioneuvoston asetuksen sähköntoimituksen selvityksestä ja mittauksesta mukaan asiakkailla ei enää ole tätä oikeutta, vaan verkonhaltija asennuttaa mittarit kaikkiin kohteisiin.

Niillä asiakkailla, joilla on ennestään halussa omia tuntimittalaitteita tai niihin liittyviä tiedonsiirtoyhteyksiä, on oikeus pitää nämä laitteistot omistuksessaan vuoden 2013 loppuun asti. Tämä edellyttää, että tuntitiedot on luotettavasti etäluettavissa mittarilta lainsäädännön asettamien aikamääreiden puitteissa. Jos asiakkaan mittausjärjestelmä ei täytä näitä vaatimuksia tai jos asiakas ja verkonhaltija sopivat mittarin vaihtamisesta jo aiemmin, on verkonhaltijalla oikeus vaihtaa mittari ennen vuoden 2013 loppua.

Edellä mainitussa tapauksessa asiakas vastaa omistamistaan mittalaitteesta ja tiedonsiirtoyhteyksistä. Asiakkaalla on myös näihin liittyvä kunnossapito- ja tarkastamisvastuu. Asiakkaan tulee ilmoittaa verkonhaltijalle viipymättä laitteistoissa ilmenevistä vioista ja laitteistoihin tehtävistä muutoksista. Mm. tiedonsiirtoyhteyden numeron muutos tulee viipymättä ilmoittaa verkonhaltijalle.

Asiakkaan omistaman mittalaitteen vikaantuessa verkonhaltijalla on oikeus vaatia asiakasta korjaamaan tai korjauttamaan vika *ilmoitusta seuraavan kolmen työpäivän kuluessa*. Tämän jälkeen verkonhaltijalla on oikeus tehdä korjaus itse tai vaihtaa kohteeseen verkonhaltijan mittalaite ja tiedonsiirtoyhteys. Tästä voidaan periä muutoksesta aiheutuneet kustannukset.

Asiakkaan omistaman tiedonsiirtoyhteyden vikaantuessa verkonhaltijalla on oikeus vaatia asiakasta korjauttamaan vika välittömästi. Jos vikaa ei ole *viikon kuluessa* ilmoituksesta korjattu, on verkonhaltija oikeutettu laskuttamaan paikanpäällä tehtävästä luennasta. Jos tiedonsiirtoyhteyttä ei korjata kohtuullisessa ajassa, on verkonhaltijalla oikeus vaihtaa mittalaite ja tiedonsiirtoyhteys verkonhaltijan omistamiin laitteistoihin. Tässä tapauksessa verkonhaltijalla on myös oikeus veloittaa muutoksesta aiheutuvat kustannukset.

### 1.5.7 Mittauslaitteiston erilliseen tarkastamiseen liittyvät vastuut

Normaaliin kunnossapitoon liittyvien tarkastusten lisäksi asiakas voi vaatia verkonhaltijaa tarkastuttamaan mittauslaitteiston. Jos kyseessä on kohdan 1.5.6 mukainen asiakkaan omistama mittauslaite, on verkonhaltijalla puolestaan oikeus vaatia mittauslaitteiston tarkastamista.

Jos tarkistus osoittautuu aiheettomaksi, tarkastuksen maksaa tarkastusta halunnut osapuoli. Muutoin maksaja on tarkastetun mittauslaitteiston omistaja. Mahdollisen oikaisun suuruus määritetään tai arvioidaan käytettävissä olevien mittaustietojen tai tarvittaessa puolueettoman asiantuntijalauseannon avulla verkkopalveluehtojen mukaisesti.

Mittauslaitedirektiivin mukaan mittauslaitteen voi tarkastaa vain hyväksytty tarkastuslaitos. Samanaikaisesti tämän suosituksen kanssa valmisteilla olevan mittauslaitelain astuttua voimaan Turvatekniikan keskus tulee hyväksymään direktiivin mukaiset tarkastuslaitokset.

## 1.6 Mittausasetuksen vaatimukset tuntimittauslaitteistolle

Mittausasetuksen mukaan tuntimittauslaitteistolla tarkoitetaan laitteistoa tai laitteistojen yhdistelmää, joka mittaa ja rekisteröi laitteiston muistiin sähköön kulutuksen tai verkkoon syötön tunneittain ja jonka rekisteröimä tieto voidaan lukea laitteiston muistista viestintäverkon välityksellä.

Mittausasetuksen mukaan tuntimittauslaitteiston ja verkonhaltijan mittaustietoa käsittelevän tietojärjestelmän tulee sisältää vähintään seuraavassa esitetyt vaatimukset. Vaatimukset koskevat asetuksen voimaantulon jälkeen tilattuja tuntimittauslaitteistoja.

- Mittauslaitteiston rekisteröimä tieto tulee voida lukea laitteiston muistista tiedonsiirtoverkon kautta (etäluentaominaisuus).
- Mittauslaitteiston tulee rekisteröidä yli kolmen minuutin pituisen jännitteettömän ajan alkamis- ja päättymisajankohdat
- Mittauslaitteiston tulee kyetä vastaanottamaan tietoverkon välityksellä lähetettäviä kuormanohjaukskomentoja ja siinä tulee olla vähintään yksi kuormanohjaukseen käytettävissä oleva ohjauslaite, jota ei saa varata muuhun käyttöön
- Mittaustieto sekä jännitteetöntä aikaa koskeva tieto tulee tallentaa verkonhaltijan mittaustietoa käsittelevään tietojärjestelmään, jossa tuntikohtainen mittaustieto tulee säilyttää vähintään kuusi vuotta ja jännitteetöntä aikaa koskeva tieto vähintään kaksi vuotta
- Mittauslaitteiston ja verkonhaltijan mittaustietoa käsittelevän tietojärjestelmän tietosuojan tulee olla asianmukaisesti varmistettu.
- Lisäksi verkonhaltijan tulee asiakkaansa erillisestä tilauksesta tarjota tämän käyttöön tuntimittauslaitteisto, jossa on standardoitu liitäntä reaaliaikaista sähkönkulutuksen seuranta varten.

### 1.6.1 Energiamarkkinaviraston tulkinta tuntimittauslaitteistosta

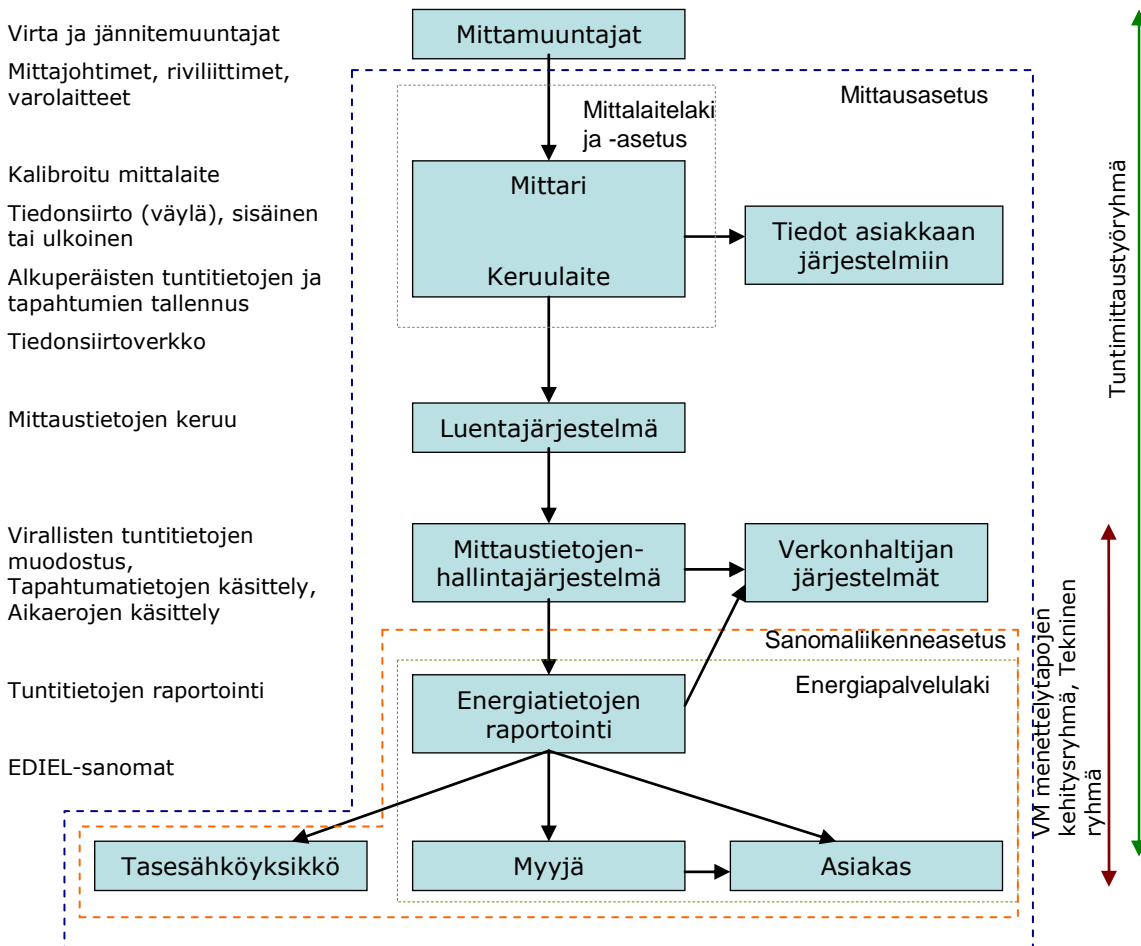
Energiamarkkinaviraston linjauksen mukaan tuntimittauslaitteistolla katsotaan tarkoitettavan sitä, että

1. kohteessa on tunneittaiseen rekisteröintiin kykenevä mittalaite (=tuntimittari) ja
2. tuntimittarilta on tiedonsiirtoyhteys, jonka avulla tuntitiedot voidaan siirtää päivittäin ja
3. luentajärjestelmä on sellaisessa kunnossa, että sillä voidaan tarvittaessa lukea päivittäin kaikkien tuntimittarilla varustettujen kohteiden tuntitiedot.

Luentajärjestelmän osalta ei siis riitä, että esim. yli 3x63A kohteiden luentaan tarkoitettulla järjestelmällä voidaan lukea joitain pienempiäkin kohteita. Tuntimittauslaitteiston määritelmä ei pidä sisällään mittaustiedonhallintajärjestelmän valmiutta tuntimittaustietojen käsittelyyn.

## 1.7 Mittaus- ja tiedonsiirtoketju

Kuvassa 2 on esitetty tuntiluennan mittaus- ja tiedonsiirtoketju alkaen keruulaitteelta ja päättyen tietoja tarvitseviin osapuoliin.



**Kuva 2. Mittaus- ja tiedonsiirtoketju**

Kuvaan on merkitty mihin mittaus- ja tiedonsiirtoketjun osiin aiemmin esille tuotujen lakien ja asetuksen velvoitteet kohdistuvat. Kuvasta käy myös ilmi, että Energiateollisuus ry:n vähittäismarkkinoiden menettelytapojen kehitysryhmä keskittyy työssään pääsääntöisesti mittaustietojen välityksessä käytettäviin menettelytapoihin. Näin ollen suositusta valmistellut tuntimittausturyhmä on käsitellyt toimijoiden välistä tiedonsiirtoa vain välttämättömiltä osin. Monet ketjun alkupuolen määrittelyt vaikuttavat myös välitettävien sanomien sisältöihin. Tällaisia ovat mm. tuntimittausturyhmän suositukset aikamääreistä ja tuntitietojen statuksista.

## 2. Mittauslaitteiden ominaisuudet ja kytkentä

Tässä suosituksessa mittalaitteilla tarkoitetaan tuntimittauslaitteita, jotka mittaavat pätöenergiaa ja mahdollisesti myös loisenergiaa sekä tiettyjä sähkön laatuominaisuuksia. Tuntitietojen ja lukemien mittaamis- ja rekisteröintiominaisuuksia on käsitelty kappaleissa 2.2 - 2.3. Sähkön laatuun liittyvien ominaisuuksien mittaamista ja rekisteröintiä on käsitelty luvussa 3.

Suosituksukset koskevat uusia ja saneerattavia pysyviä mittauskohteita.

Mittausasetuksessa sekä mittauslaitelaisissa ja sen nojalla asettavissa asetuksissa (laki valmisteluvaiheessa suosituksen laatimishetkellä) annetaan minimivaatimukset mittauslaitteistoille. Mittausasetuksen minimivaatimuksia on käsitelty mm. kohdassa 1.6.

### 2.1 Mittalaitteistojen tarkkuusvaatimukset ja toimintarajat

Mittauslaitedirektiivin liitteessä MI-003 on asetettu asuinympäristössä, liiketiloissa ja pienteollisuudessa käytettävien sähköenergiamittareiden tarkkuusvaatimukset, jotka käyvät ilmi oheisesta taulukosta (mittariluokat A, B, C). Vaatimukset koskevat pätöenergian mittausta. Tarkkuusvaatimukset koskevat ainoastaan sähköenergiamittareita, ei mittamuuntajia. Direktiivin mukaisia mittarivaatimuksia on käsitelty tarkemmin standardeissa EN 50470-1, EN 50470-2 ja EN 50470-3.

**Taulukko 1. Suurimmat sallitut virheet prosentteina mittarin toimiessa eri virta-alueilla.**

|  | Toimintalämpötila-alue |     |     | Toimintalämpötila-alue                           |     |     | Toimintalämpötila-alue                            |     |     | Toimintalämpötila-alue                            |     |     |
|--|------------------------|-----|-----|--|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|
|  | + 5 °C ... + 30 °C     |     |     | - 10 °C ... + 5 °C<br>tai<br>+ 30 °C ... + 40 °C |     |     | - 25 °C ... - 10 °C<br>tai<br>+ 40 °C ... + 55 °C |     |     | - 40 °C ... - 25 °C<br>tai<br>+ 55 °C ... + 70 °C |     |     |
| Mittariluokka  | A                      | B   | C   | A  | B   | C   | A   | B   | C   | A   | B   | C   |
| Yksivaihemittari; Monivaihemittari symmetrisellä kuormalla   |                        |     |     |  |     |     |   |     |     |   |     |     |
| $I_{\min} \leq I < I_{tr}$   | 3,5                    | 2   | 1   | 5  | 2,5 | 1,3 | 7   | 3,5 | 1,7 | 9   | 4   | 2   |
| $I_{tr} \leq I \leq I_{\max}$  | 3,5                    | 2   | 0,7 | 4,5  | 2,5 | 1   | 7   | 3,5 | 1,3 | 9   | 4   | 1,5 |
| Yksivaihekuormalla käytettävä monivaihemittari   |                        |     |     |  |     |     |   |     |     |   |     |     |
| $I_{tr} \leq I \leq I_{\max}$ , katso jäljempänä määritelty poikkeus   | 4                      | 2,5 | 1   | 5  | 3   | 1,3 | 7   | 4   | 1,7 | 9   | 4,5 | 2   |
| Käytettäessä sähkömekaanisia monivaihemittareita yksivaihekuormalla virta-alue rajataan välille $5I_{tr} \leq I \leq I_{\max}$ . |                        |     |     |  |     |     |   |     |     |   |     |     |

Mittarin toimiessa eri lämpötila-alueilla sovelletaan aluetta vastaavia suurimpia sallittuja virheitä.

$I$  = mittarin kautta kulkeva sähkövirta

$I_{\min}$  = virran arvo, jonka yläpuolella virhe ei ylitä suurimpia sallittuja virherajoja (monivaihemittarit symmetrisellä kuormalla)

$I_{tr}$  = virran arvo, jonka yläpuolella virhe ei ylitä mittarin indeksiluokkaa vastaavia pienimpiä sallittuja virherajoja

$I_{\max}$  = suurin virran arvo, jolla virhe ei ylitä suurimpia sallittuja virherajoja

$U$  = mittariin syötetyn sähkön jännite

$U_n$  = määritelty viitejännite

$f$  = mittariin syötetyn jännitteen taajuus

$f_n$  = määritelty viitetaajuus

Taulukossa määritellyt suurimpia sallittuja virheitä koskevat vaatimukset ovat voimassa jännitealueella  $0,9xU_n \leq U \leq 1,1xU_n$  ja taajuusalueella  $0,98xf_n \leq f \leq 1,02xf_n$ . Tehokertoimen alueen on oltava vähintään arvojen  $\cos\varphi = 0,5$  induktiivinen ja  $\cos\varphi = 0,8$  kapasitiivinen välillä.

Nimellisen käyttöjännitteen alapuolella mittarin virhe saa olla enintään +10 %.

Tarkkuusluokkasuositukset koskevat uusia ja saneerattavia pysyviä mittauskytkentöjä. Tilapäisesti voidaan käyttää esim. huoltotilanteissa tai vastaavissa epätarkempia mittauksia.

Direktiivin mukaan jäsenvaltion tulee sallia, että asuinympäristössä saa käyttää A luokan mittareita. Erityistarkoituksia varten jäsenvaltio voi vaatia minkä tahansa B luokkaan kuuluvan mittarin käyttöä. Suositeltavaa on, että ainakin ulos tai kylmään tilaan asennettava mittari kuuluu vähintään tarkkuusluokkaan B.

Liiketiloissa ja/tai kevyen teollisuuden tiloissa jäsenvaltion pitää puolestaan sallia mittausluokkaan B kuuluvilla mittareilla. Erityistarkoituksia varten jäsenvaltio voi vaatia minkä tahansa C luokkaan kuuluvan mittarin käyttöä.

Verkonhaltijoiden on hyvä kiinnittää huomiota siihen, että direktiivin mukaiset tarkkuusvaatimukset mittareille ovat väljemmät kuin perinteisesti näissä kohteissa käytettyjen mittarien tarkkuusvaatimukset (mittariluokat 1 ja 2), jotka on määritelty standardeissa IEC 62052-11 ja IEC 62053-21. Mittauksen luotettavuuden varmistamiseksi verkkonhaltija voi hankkia direktiivin tarkkuusvaatimuksia tarkemmat mittarit.

Suurempien kohteiden mittauksiin käytetään edelleen standardin SFS-EN 62053-22 mukaisia päätötehomittauksia (luokat 0,2S ja 0,5S). Loistehomittauksen tarkkuus määritellään standardissa EN 62053-23. Sekä suoran että epäsuoran mittauksen loistehomittauksen tarkkuudeksi vaaditaan standardin mukainen tarkkuusluokka 2.

Mittauksen oikeellisuuden kannalta ratkaisevaa on kokonaisvirhe, johon puolestaan vaikuttavat mm. valittavat mittamuuntajat ja mittausjohtimet, joista on tarkemmin kohdassa 2.17. Liite 1 sisältää käytännön ohjeita kokonaisvirheen toteamiseksi asennuspaikalla.

## 2.2 Mittalaitteen mittaamat ja rekisteröimät tuntitiedot

Energiatietojen osalta mittalaitteen tulee *mitata sekä rekisteröidä* tunnin välein mittalaitteen muistiin *kumulatiivisia lukemia (tuntilukema) tai tuntikeskitehoja (tuntiteho)*, jotka luetaan edelleen luentajärjestelmään. Erityisesti enintään 3x63A kohteista suositellaan rekisteröitävän nimenomaan kumulatiivisia tuntilukemia eikä tuntikeskitehoja.

Tunnin välein rekisteröitävä kumulatiivinen lukema eli tuntilukema on yksi katkeamaton kokonaislukema, joka ei huomioi esim. kaksiaikatuotteiden kahta erillistä lukemaa. Se poikkeaa siis asiakkaan siirtotuotteen mukaisista kumulatiivista lukemista ainakin siinä tapauksessa, että siirtotuote on kaksiaikainen. Tunneittain rekisteröitävä kokonaislukema vastaa yleensä, mutta ei aina, yksiaikatuotteen mukaista mittalaitteelta nähtävissä olevaa lukemaa.

Tunneittaisella energiatiedolla tarkoitetaan siis tasatunnein, 1:00, 2:00, 3:00 jne, rekisteröitävää lukema- tai tehotietoa.

Epäsuoran tuntimittauksen tapauksessa mittauskerroin suositellaan tallennettavaksi mittalaitteelle, jolloin mittarille voidaan tallentaa valmiiksi kerrotut arvot.

## 2.3 Mittalaitteen mittaamat ja rekisteröimät siirtotuotteen mukaiset lukemat

Mittalaitteen tulee kohdan 2.2 lisäksi *mitata* vähintäänkin kuluttaja-asiakkaan kyseessä ollessa asiakkaan siirtotuotteen mukaisesti jaoteltuja kumulatiivisia lukemia, koska mittauslaidedirektiivin mukaan kuluttajien mittalaitteen näytöllä tulee näkyä siirtotuotteen mukaiset senhetkiset kumulatiiviset lukemat.

Yksinkertaisuuden vuoksi suositellaan, että kaikki enintään 3x63A kohteisiin tarkoitetut mittalaitteet mittaavat siirtotuotteen mukaisia kumulatiivisia lukemia, jotka siis näytetään mittalaitteen näytöllä.



Siirtotuotteen mukaisista lukemista voidaan *rekisteröidä* mittalaitteen muistiin esim. kuun vaihteen lukemat tai vuorokauden vaihteen lukemat. Tätä suositellaan erityisesti enintään 3x63A kohteiden osalta. Siinä tapauksessa, että asiakkaalla on yleisaikatuote, siirtotuotteen mukainen lukema ja kumulatiivinen kokonaislukema ovat yleensä samat, jolloin siirtotuotteen erillistä rekisteröintiä ei tarvita.

Jos mittalaite ei rekisteröi tunneittaisia kumulatiivisia lukemia, vaan rekisteröi tuntikeskitehoja, on siirtotuotteen mukaisten kuun tai vuorokauden vaihteen lukemien rekisteröinti erityisen suositeltavaa.

Joidenkin mittalaitteiden näytöllä näkyvät siirtotuotteen mukaiset lukemat nollautuvat esim. päivityksien yhteydessä. Tähän ei-suosittelavaan ominaisuuteen on kiinnitettävä huomiota etenkin uusia mittalaitteita hankittaessa. Valmisteilla olevan mittauslaitelainsäädännön mukaan mittalaitteelta nähtävissä olevan kokonaismäärän nollaaminen ei saa olla mahdollista käytön aikana. Mittalaitteiden elinaikainen kokonaislukema ei kuitenkaan yleensä nolaudu päivitystenkään yhteydessä.

Mittalaite voidaan varustaa myös monitariffiominaisuudella, jolloin mittari mittaa samanaikaisesti eri siirtotuotteiden mukaisia lukemia. Monitariffiominaisuudella varustetun mittarin lukemat eivät nolaudu myöskään siirtotuotteen vaihtuessa.

## **2.4 Verkosta oton ja verkkoon anton rekisteröinti**

Mittalaitteen tulee rekisteröidä erikseen verkosta otto ja verkkoon anto. Mittalaite ei saa laskea yhteen yhden tunnin aikana tapahtunutta verkosta ottoa ja antoa (netotus), vaan yhden tunnin aikana tapahtunut verkosta otto ja verkkoon anto on rekisteröidyttävä eri rekistereihin.

Samalla hetkellä tapahtuva verkosta otto ja verkkoon anto voidaan netottaa, eli jos yhdellä hetkellä yksi vaihe syöttää verkkoon 100W ja kaksi muuta vaihetta ottavat verkosta yhteensä 60W, nämä voidaan laskea yhteen eli kyseisellä hetkellä on verkkoon antoa 40W.

## **2.5 Tuntitietojen tarkkuusvaatimukset ja pyöristäminen**

Tuntitiedot tulee tallentua vähintään 10Wh:n tarkkuudella enintään 3x63A:n kohteista. Tätä suurempien kohteiden tiedot tallennetaan vähintään 1 kWh:n tarkkuudella. Tuntitietojen pyöristämisessä käytetään katkaisevaa pyöristystä ja jäljelle jäävä energia siirretään seuraavalle tunnille.

## **2.6 Mittaustietojen aikaleimat ja statukset**

Mittalaitteen tulee varustaa tuntitiedot (tuntilukemat tai tuntitehot) sekä muut mahdolliset mittalaitteen rekisteröimät lukemat aikaleimoilla. Lisäksi tuntitiedot varustetaan statuksilla, joiden avulla voidaan havaita mahdolliset tietojen oikeellisuuteen vaikuttavat epävarmuustekijät.

Kumulatiivisilla tunneittaisilla lukemilla (tuntilukema) aikaleima on rekisteröintihetken ajanhetki. Tuntitehot puolestaan varustetaan yleensä kyseisen tunnin alkamishetken aikaleimalla. Aikaleimojen merkitykset täytyy ottaa huomioon, kun mittaustiedonhallintajärjestelmässä muodostetaan kunkin vuorokauden tuntitehoaikasarjoja.

Mittalaitteen tulee merkitä tuntitiedoille statukset, joilla ilmaistaan onko tieto luotettava vai liittyykö siihen jonkinlainen virheen mahdollisuus. Markkinoilla olevien mittalaitteiden tuntitiedoille merkitsemät statukset vaihtelevat mittalaitteittain. Kyseiset statukset ovat lähinnä verkonhaltijan käyttöön tarkoitettuja tietoja, joiden avulla verkonhaltija voi seurata mittauslaitteiston toimintaa. Tuntitietojen statukset muutetaan yhteisesti sovituiksi mittaustiedonhallinnassa ennen kuin tiedot siirretään muille markkinaosapuolille. Tästä on lisää kohdassa 6.3 ja 7.6.

## 2.7 Mittalaitteen tallennuskapasiteetti

Mittalaitteen muistiin tulee mahtua energiatiedot vähintään taseikkunan (1kk/14vrk) ajalta. Mittalaitteen mittaamien muiden tietojen (erityisesti yli 3 minuutin keskeytykset) tulee säilyä vähintään viikon ajalta.

On hyvä huomata, että etäluentayhteyden ollessa epäkunnossa mittarin muistiin pitää mahtua tallennettavat tiedot vähintään niin pitkältä ajalta, että tiedot ehditään hakea mittarilta ja vaihtaa tarvittaessa uusi mittari.

## 2.8 Mittalaitteen toiminta sähkökatkon aikana

Mittalaitteen kellon tulee pysyä ajassa sähkökatkon aikana ja mittarin muistissa olevien tietojen tulee säilyä oikein muistissa. Mittalaitteen ohjelman ja mittaustietojen olisi säilyttävä mittalaitteella vuosienkin sähköttömän ajan yli. Mittauslaitedirektiivin mukaan mitattujen sähköenergiämäärien on oltava luettavissa vähintään neljän kuukauden ajan, jos virtapiirin sähkönsaanti katkeaa.

Mittalaitteiden kellon suositellaan pysyvän ajassa vähintään 7 vuorokautta.

Mittalaitteen tulee pystyä rekisteröimään pitkän keskeytyksen alkamisaika ja päättymisaika kohdan 3.1 mukaisesti.

## 2.9 Mittalaitteen kello ja kellon tarkkuuden tarkastus

Mittalaitteen kello tarkastetaan luontajärjestelmän kellonaikaa vasten vuorokautisen luennan yhteydessä. Mittalaitteen kello tulee asettaa tarvittaessa oikeaan aikaan. Jos luontajärjestelmän kellonaika poikkeaa mittalaitteen kellonajasta enintään 36 sekuntia, kello asetetaan aikaan, mutta tuntitietojen statuksia ei tarvitse merkitä epävarmoiksi. Jos ero on yli 36 sekuntia, kellonaika korjataan ja edellisen luennan jälkeiset tuntitiedot leimataan kellonajan epätarkkuudesta kertovalla mittalaittevalmistajakohtaisella statuksella. Verkonhaltija voi halutessaan asettaa muunkin aikarajan.

Kello on oltava aseteltavissa etätoimintona.

Näytöllä näkyvästä kellon ajasta on tarkemmin seuraavassa kohdassa.

## 2.10 Mittalaitteen näyttö

Mittauslaitedirektiivin mukaan näytön on oltava selkeä ja yksiselitteinen. Näytetyn tuloksen on oltava helposti luettavissa käyttöedellytysten mukaisissa olosuhteissa. Kulutusmittauksiin tarkoitettuna mittauslaitteen on oltava varustettu *kuluttajan* helposti ja ilman työkaluja nähtävissä olevalla metrologisesti ohjatulla näytöllä riippumatta siitä, voidaanko mittaustietoja lukea kauko-ohjatusti. Näytössä oleva lukema on mittaustulos, jonka perusteella määritetään maksettava hinta.

Mittauslaitedirektiivin mukaan vähintäänkin kuluttajan mittalaitteen näytöltä on siis nähtävä siirtotuotteen mukaisesti jaotellut lukemat. Suositeltavaa on, että kaikkien enintään 3x63A kohteiden mittalaitteet on varustettu tällä ominaisuudella. Näytöltä ei tarvitse voida selata lukematietoja ajassa taaksepäin.

Verkonhaltijan harkinnan mukaan mittalaitteen näytöllä saatetaan haluta näyttää myös mittalaitteen rekisteröimä kumulatiivinen kokonaislukema, jota kerätään tuntitietoina. Kumulatiivinen lukema poikkeaa siirtotuotteiden mukaisista lukemista ainakin siinä tapauksessa, että asiakkaalla on kaksiaikainen siirtotuote.

Mittalaitteen näyttö voidaan halutessa ohjelmoida myös niin, että asiakas voi itse selata näytöltä eri siirtotuotteiden mukaisia lukemia (monitariffiominaisuus).

Mitattu sähköenergia tulee ilmoittaa mittauslaitedirektiivin mukaisesti kilowattitunteina tai megawattitunteina kohteen koosta riippuen.

Mittalaitteen näytöltä suositellaan näkyvän päivämäärä ja kellonaika. Näytöllä nähtävissä olevan kellon tulee olla Suomen virallisessa ajassa, eli noudattaa talvi- ja kesäaikoja, viimeistään vuoden 2014 alusta. Jos virallisesta ajasta poiketaan, asiakkaalle tulee antaa tästä erikseen tieto esim. mittarikoteloon tai laitteeseen kiinnitettävällä kilvellä, tarralla tai mittarinlukuohjeessa.

### **2.11 Mittalaitteen ohjelmointiominaisuudet**

Mittalaitteen tulee olla ohjelmoitavissa ja ohjelmointi tulee voida tehdä ensisijaisesti etätoimintona. Ohjelmoinnista vastaa verkonhaltija, ja ohjelmoinnin voi tehdä vain verkonhaltija tai tämän valtuuttama taho. Asetusten muuttaminen ilman riittäviä turvatoimia tiedonsiirtoyhteyden kautta ei saa olla mahdollista.

Kulloinkin käytössä oleva siirtotuote tulee voida ohjata etäyhteyden kautta. Samalla mittalaitteen näytön tulee ohjautua näyttämään valitun siirtotuotteen mukaista lukemaa.

Samoin mittalaitteen kello tulee olla ohjelmoitavissa etäyhteyden kautta. Lisäksi tulisi voida etäohjelmoida yökuormien ohjausviiveitä, ohjausaikoja sekä mahdollisia kysynnän joustoa palvelevia ohjaustoimintoja.

Epäsuoran mittauksen tapauksessa on suositeltavaa, että mittalaitteelle voidaan ohjelmoida mitauskerroin, jolloin mittalaite tallentaa lopullisia kerrottuja arvoja.

### **2.12 Etäkatkaisu ja –kytkentä ominaisuus**

Mittalaite on hyvä varustaa etäkatkaisu ja –kytkentätoiminnolla erityisesti, jos mittalaite on kohteessa, jossa on tyypillisesti paljon sopimusmuutoksia. Osaan mittalaitteista etäkatkaisulaite voidaan jälkiasentaa.

Verkonhaltijoiden tulee ottaa huomioon, että etäkytkentälaitetta ei saa käyttää erotuslaitteena, kun sähkötkatkaistaan sähkötöiden vuoksi. Etäkytkentälaitteessa ei ole sähköturvallisuusmääräysten mukaista ilmapäilyä, eikä näkyvää auki asennon lukitusta.

Mittalaite voidaan varustaa lisäksi ns. hyväksymisnapilla, jota painamalla asiakas saa kytkettyä sähkötkohteeseen sen jälkeen, kun verkonhaltija on ensin suorittanut etäkytkennän. Verkonhaltijan tulee kuitenkin tältä osin kiinnittää huomiota kohteisiin, joissa asiakas ei pääse mittarille. Joillain mittalaitteilla hyväksymisnapin voi ohittaa.

### **2.13 Mittaustietojen lukeminen yhteyskatkon aikana**

Mittalaite on voitava lukea myös paikallisesti tiedonsiirtoliitännän kautta, jos mittalaitteen etäluenta ei jostain syystä onnistu.

### **2.14 Mittalaitteen tulot ja lähdöt ja tietojen siirto muihin järjestelmiin**

Mittalaitteissa voi olla muitakin tuloja ja lähtöjä, mutta ne eivät saa vaikuttaa laskutusmittauksen luotettavuuteen, tuntirekisteröintiin ja tiedonsiirtoon.

Mittausasetuksen mukaan verkonhaltijan on tarjottava asiakkaan käyttöön tuntimittauslaitteisto, jossa on verkonhaltijan valitsema standardoitu liitäntä reaaliaikaista sähköenergiankulutuksen seuranta varten, jos asiakas tällaisen erikseen tilaa. Jos olemassa oleva mittari joudutaan tämän vuoksi vaihtamaan, verkonhaltijalla on oikeus veloittaa mittarin asentamisesta ja käyttöönotosta aiheutuvat kustannukset asiakkaalta.

Mittaustietoja voidaan siirtää asiakkaan laitteistolle mm. pulssimuodossa (potentiaalivapaa kosketin). Muita standardisoituja, mittalaitevalmistajasta riippumattomia menetelmiä ei ole tämän suosituksen valmistusajankohtana tiedossa. Kun mittaustietoja siirretään pulssimuodossa, mittaustiedon siirtoon käytetään pulssi-/relelähtöä. Mittalaitteella voi olla muukin kuin pulssimuotoinen ratkaisu reaaliaikaisten tietojen välittämiseksi asiakkaan järjestelmiin.

Mittareiden rinnalle on tulossa muita mittarista riippumattomia tekniikoita, joiden avulla asiakas saa reaaliaikaisen tiedon energiakäytöstään hyödynnettäväksi esim. kotiautomaatiossa. Reaaliaikaista tiedon siirtoa hyödyntävät asiakkaan automaatiolaitteistot kehittyvät parhaillaan merkittävästi.

## **2.15 Mittalaitteen kuormanohjausominaisuudet**

Mittausjärjestelmät tulisi rakentaa siten, että kuormanohjausominaisuudet mahdollistavat käyttöpaikkakohtaisen kuorman ohjauksen. Eryteisesti tämä tulee ottaa huomioon rakennettaessa ja saneerattaessa monimittauskeskuksia.

### **2.15.1 Tariffiin sidotut ohjaukset**

Tariffiin sidotuilla ohjauksilla tarkoitetaan tässä yhteydessä mm. yö/päivätariffiin sidottua yökuormanohjausta.

Tariffiin perustuvan kuorman ohjauksen ei ole tarkoitus olla sidoksissa tariffinohjauksen alkamisaikaan, eli yökuorma voidaan kytkeä päälle vasta myöhemmin yötariffin alkamisajan jälkeen. Fingrid on ohjeistanut jakeluverkonhaltijoita kytkemään asiakkaittensa yökuormia päälle porrastetusti, jotta klo 22.00 tehopiikkiä voidaan vaimentaa. Suositellaan, että porrastus ajoitetaan riittävän pitkälle ajalle, vähintään yhden tunnin jaksolle. Ohjausviiveen toteutustapa on verkonhaltijan määriteltävissä, eli viive voi olla käyttöpaikkakohtaisesti joko satunnainen tai vakio.

Asiakas saa myös ohjata itse kuormiaan päälle/pois omilla automaatiolaitteillaan tai kellokytkimellä, ellei asiakkaan kanssa ole muuta sovittu.

### **2.15.2 Kysyntäjousto- ja tehonpudotusohjaukset**

Mittausasetuksen mukaan mittalaitteen tulee kyetä vastaanottamaan ja välittämään kuormanohjauskomentoja. Asetuksen kohdan tarkoituksena on edistää mm. kysyntäjousto-ohjausten käyttöönottoa ja tehopulatilanteiden hallintaa.

Asetus ei aseta velvoitteita ohjauksien tekniselle toteutukselle.

Kuormien ohjaus on mahdollista toteuttaa myös ilman erillisiä releitä mittalaitteen rajapintojen kautta tai täysin mittarista riippumatta, esimerkiksi taloautomaatiojärjestelmiä hyödyntäen.

### **2.15.3 Suositus mittalaitteen ohjausominaisuuksista**

Suositellaan, että sähkölämmityskohteiden, joissa on sekä suoraa että varaavaa lämmitystä, mittalaitteet varustetaan kahdella ohjaustarkoituksiin varatulla releellä (tai muulla vaihtoehtoisella tekniikalla, jolla kaksi ohjausta voidaan toteuttaa). Releistä toinen varataan yökuormanohjaukselle ja toinen mahdollisille kysyntäjousto- ja kuormanpudotusohjauksille. Kohteissa, joissa on vain varaavaa lämmitystä, riittää yksi ohjausrele tai vastaava muu vaihtoehtoinen tekniikka. Samoin kohteissa, joissa ei ole tariffiohjausta, tarvittaisiin yksi ohjausrele tai muu vaihtoehtoinen tekniikka.

Verkonhaltijoita suositellaan säilyttämään ohjausmahdollisuudet (esim. kuormanpudotus, yökuorma) mittarinvaihdon yhteydessä.

## **2.16 Mittauspisteen sijoitus**

Ensisijaisesti mittauspiste pyritään sijoittamaan energian toimituspisteeseen. Joissakin erikoistapauksissa mittauspiste ja toimituspiste eroavat toisistaan (esim. mittamuuntajat ja toimituspiste ovat jakelumuuntajan eri puolilla). Käytännössä tämä voi tulla eteen esimerkiksi, kun keskijänniteliittymän mittaus sijoitetaan muuntamon pienjännitepuolelle. Näissä tapauksissa verkonhaltija laskee häviöt johtojen ja muuntajan sähköisistä arvoista johdetun kaavan ja mitattujen tietojen

avulla. Lasketuilla häviötiedoilla voidaan korjata mittaustietoja. Tämä voidaan tehdä mittaustiedon hallinnan puolella. Markkinoilla on myös mittalaitteita, joissa on mahdollisuus sisäiseen laskentaan muuntajahäviöiden huomioonottamiseksi. Tämän toiminnon käyttö edellyttää luonnollisesti oikeiden parametrien asettamista mittalaitteelle.

Verkonhaltijan on aiheellista huomioida myös loistehomittauksen sijoitus kompensointiin nähden.

## **2.17 Mittauksen kytkentä**

Tuntimittalaitetta kytkettäessä on oleellista ottaa huomioon, toimiiko tiedonsiirtoyhteys laitteelle, kun sähköt on katkaistu sähkökeskuksen pääkytkimeltä. Mittauksessa käytettävät laitteet tulee valita ja asentaa siten, että ne toimivat ja kestävät asennuspaikan ympäristöolot.

### **2.17.1 Mittalaitteen koko ja keskuksen rakenne**

Verkonhaltijan tulee varmistaa, että mittalaite sopii voimassa olevien standardien mukaisiin keskusrakenteisiin. Asiaa käsittelee mm. standardi SFS 5601 Sähköenergiamittareiden tilat. Verkonhaltijan on muutoinkin hyvä valita mittalaitteen koko niin, että se mahtuu valtaosaan verkkoalueensa käyttöpaikoissa olevista sähkökeskuksista.

Asiakkaan sähkökeskuksen tulee olla mitoiltaan ja rakenteeltaan standardien mukainen.

### **2.17.2 Mittalaitteen kytkentä keskuksessa**

Mittalaite tulee asentaa pääsulakkeiden ja pääkytkimen väliin silloin, kun se on mahdollista. Tällöin mittalaite tulee varustaa asianmukaisin varoituskilvin, joista käy ilmi, että mittalaitteen jännite ei katkea pääkytkimestä. Uudet keskuksat rakennetaan tällä periaatteella, mutta vanhoihin keskuksiin muutos voi olla työläs. Kun mittalaitetta ei voida asentaa edellä mainitulla tavalla, on aiheellista selvittää, voidaanko mittalaitteelle järjestää apusähkö ennen pääkytkintä. Apujännitesyöttö pitää suojata merkityllä ylivirtasuojalla, jonka pitää olla sinetöitävissä.

Jos vanhojenkin keskusten kytkennät päätetään muuttaa niin, että mittalaite sijoittuu pääsulakkeiden ja pääkytkimen väliin tai jos mittalaitteelle kytketään apujännite, tästä tehdään maininta verkonhaltijan mittauksen teknisiä vaatimuksia koskevaan dokumenttiin tai suunnitteluohjeisiin. Muutoksista ei veloiteta asiakasta erikseen.

Keskusten rakenteista on Sähköinforon ST-korteissa ja voimassa olevissa mittauskeskusstandardeissa.

### **2.17.3 Epäsuoran mittauksen kytkentä**

Mittausjohtimien poikkipinnan tulee olla vähintään 2,5 mm<sup>2</sup>. Käytettäessä paksumpia poikkipintoja pitää ottaa erityisesti huomioon virtamuuntajien taakka. Mittamuuntajien mitoitus on käsitelty tarkemmin liitteissä 2 ja 3.

Epäsuorissa mittauksissa tulee asentaa sekä jännite- että virtapiireihin katkaistavat ja pistokehylsyillä varustetut riviliittimet mahdollisimman lähellä mittamuuntajia ja mittareita. Laskutusmittauksen jännitteille suositellaan erillistä sulakkeella tai johdonsuojakatkaisijalla suojattua toisiokäyttöä. Riviliittimet tulee asentaa tilaan joka on sinetöitävissä tai riviliittimien pitää olla sinetöitävissä.

### **2.17.4 Mittamuuntajat**

Mittamuuntajien ominaisuuksia on määritelty standardissa SFS 3381 Vaihtosähköenergian mittaus, mittauslaitteistot. Kyseinen standardi on tosin ristiriidassa mittauslaitteiden suoraan mittareille asettamien tarkkuusvaatimusten osalta, joten standardi päivitetään, kun mittauslaitteiden suoraan mittareiden tarkkuusvaatimukset on viety kansalliseen lainsäädäntöön.

Standardin SFS 3381 mukaan mittamuuntajina käytetään standardin IEC 60044-1 mukaisia virtamuuntajia ja standardin IEC 60186 mukaisia jännitemuuntajia sekä standardin SFS 4925 mukaisia yhdistettyjä virta- ja jännitemuuntajia.

Standardin SFS 3381 mukaan virtamuuntajan tarkkuusluokkavaatimus on 0,2S ja jännitemuuntajan tarkkuusvaatimus 0,2 kattaen kaikki tehoalueet.

Mittamuuntajat asennetaan kaikkiin vaiheisiin. Virtamuuntajien toisiovirtasuositus on 5A. Virtamuuntajan tulisi vastata mahdollisimman hyvin todellista käyttöaluetta. Virtamuuntaja tulee valita siten, että mitattava virta vastaa 5 - 120 % virtamuuntajan ensiön nimellisvirrasta. Kaikilla vaiheilla tulee olla omat paluuvirtajohtimet.

Jännitemuuntajina on suositeltavaa käyttää vain 1-napaisesti eristettyjä jännitemuuntajia. Jännitemuuntajan toisiojännite on 58 V.

Mittamuuntajien pysyminen tarkkuusluokassaan edellyttää toisiopiirissä olevien laitteiden ja johdinten valintaa siten, että ne muodostavat taakan, joka on 25 - 100 % mittamuuntajien toision nimellistaakasta.

Tämä tulee erityisesti ottaa huomioon virtamuuntajan virtapiirissä käytettäessä staattisia mittareita (myös induktiomittarin vaihto staattiseksi). Ongelma korostuu, kun mittamuuntajien toisiovirta on alle 5 A tai virtamuuntajien taakka on suuri (vanhat virtamuuntajat usein). Tarvittaessa mittamuuntajat vaihdetaan nimellistaakaltaan pienemmäksi tai toisiopiiriin asennetaan lisätaakka (esim. erilliset paluujohtimet ja/tai 2,5 mm<sup>2</sup> lisäjohdinta tarpeellinen pituus).

Liitteissä 2 ja 3 on esitetty laskentaesimerkit mittamuuntajataakan huomioonottamisesta sekä taulukko virtamuuntajien mitoituksesta pienjänniteverkossa.

## **2.18 Mittalaitteen tietoliikenneominaisuudet**

Mittalaitteiden ei suositella olevan sidottuja vain yhteen tiedonsiirtotekniikkaan. On hyvä huomioida käytettävän tiedonsiirtotekniikan oletettava elinkaari.

Mikäli verkkoyhtiö haluaa vastaanottaa automaattisia hälytyksiä mittalaitteelta esim. keskeytyksiin liittyen, mittalaitteen tulee voida lähettää hälytykset ilman luentajärjestelmän herätettä.

### 3. Keskeytystietojen ja jännitteen laadun mittausominaisuudet

Mittausasetus edellyttää, että tuntimittauslaite rekisteröi yli kolmen minuutin keskeytykset. Lisäksi tuntimittalaitteita voidaan hyödyntää mm. jännitteen laadun seurannassa. Tuntimittalaitteet eivät kuitenkaan ole kokonaisvaltaisia sähkölaatumittareita, mutta niiden avulla voidaan saada verkon käyttötoimintaa tukevaa informaatiota.

Tuntimittalaitteiden jännitteen mittaus ei ole aukotonta ja jännitteen näytteenottotaajuudet vaihtelevat mittareittain. Näin ollen tuntimittauslaitteista saadaan vain suuntaa-antavia tietoja jännitteestä ja lyhyistä keskeytyksistä.

#### 3.1 Keskeytysten rekisteröinnin ominaisuudet

Mittausasetuksen mukaan tuntimittalaitteiston tulee rekisteröidä yli kolmen minuutin keskeytykset. Mittalaitteilla on hyvä rekisteröidä pitkien keskeytysten lisäksi lyhyet keskeytykset. Lyhyiden keskeytysten osalta on kuitenkin huomioitava, että kaikki lyhyet keskeytykset eivät välttämättä rekisteröidy laitteelle johtuen mittalaitteiden harvakkosta näytteenottotaajuudesta.

Seuraavat ominaisuudet tulee ottaa huomioon tarkasteltaessa mittalaitteen rekisteröimiä keskeytystietoja:

- Näytteenottotaajuus: rekisteröityvätkö kaikki jännitekuopat ja lyhyet keskeytykset
- Pitkät keskeytykset: rekisteröi keskeytyksen alkamis- ja päättymishetken tai keskeytyksen keston ja päättymisajankohdan
- Lyhyet keskeytykset: rekisteröi lukumäärät ja mahdollisesti ajoittumisen
- Keskeytyksen asetteluarvo: tuloksiin vaikuttaa jäännösjännitteen asettelu ( $10\% \cdot U_n / 5\% \cdot U_n^1$ ).

#### 3.2 Jännitetason mittauksen ominaisuudet

Mittalaitteilla on erilaisia tapoja mitata ja rekisteröidä jännitettä. Mittareilta saatava jännitetieto voi olla tehollisarvo tai tehollisarvojen keskiarvo tietyltä ajalta, esim. 1 min, 3 min, 10 min. Sähkön laadun näkökulmasta 10 minuutin tehollisarvojen keskiarvo on mielenkiintoinen, koska sähkön laatua koskevien standardien (EN 50160, EN 61000-4-30) mukaan jännitteen laadun hitaita vaihteluita tarkastellaan nimenomaan 10 minuutin mittausjaksolla. Tämän lisäksi mittarilta olisi hyvä saada tieto muutamasta suurimmasta ja pienimmästä tehollisarvosta viimeisen viikon jaksolta.

Jännitteet on suositeltavaa mitata kaikilta vaiheilta.

Lisäksi on suositeltavaa, että yli- ja alijännitteen rajat on itse määriteltävissä.

#### 3.3 Operatiiviset toiminnot

Mittalaitte tulisi voida ohjelmoida indikoimaan ja hälyttämään keskeytyksistä ja jännitevaihteluista aseteltavissa olevien raja-arvojen mukaan.

Hälytyksien/indikointien osalta tulisi olla valittavana toimintakategoriat: 1) pois käytöstä, 2) tallennus tapahtumalokiin ja 3) tallennus tapahtumalokiin ja hälytys.

Eri hälytysten kesken tulisi olla priorisointi/lukitus –mahdollisuudet, jolloin useiden samanaikaisten ilmaisujen sattuessa lähetetään vain tärkein tieto valvontaan.

---

<sup>1</sup> EN 50160: 2010

Indikointi ja hälytysrajat tulisi olla vapaasti aseteltavissa, esim. Un – X% tietyn kestoajan. Rajat tulisi määritellä ainakin yli- ja alijännitteelle. Sopivilla ali- ja ylijännitteen raja-arvoilla on myös havaittavissa nollavika, keskijänniteverkon vaihekatko, PJ-verkon yhden vaiheen puuttuminen, PJ-verkon kahden vaiheen puuttuminen.

Käytännössä riittää, että hälytystoiminnot otetaan käyttöön muuntajan takaa vain yhdeltä tai kahdelta mittalaitteelta. Kolmevaiheiset viat ovat yleensä keskijänniteverkon vikoja ja näin ollen niistä ei välttämättä tarvita hälytystä.

Mittarin on pidettävä hälytyksistä ja indikoinneista tapahtumalokia kunkin asian osalta: esim. viidestä viimeisestä tapahtumasta aikaleimoinen.

Käyttöpaikan jännitetietoja olisi hyvä voida tarkastella reaaliaikaisesti etäyhteyden avulla.

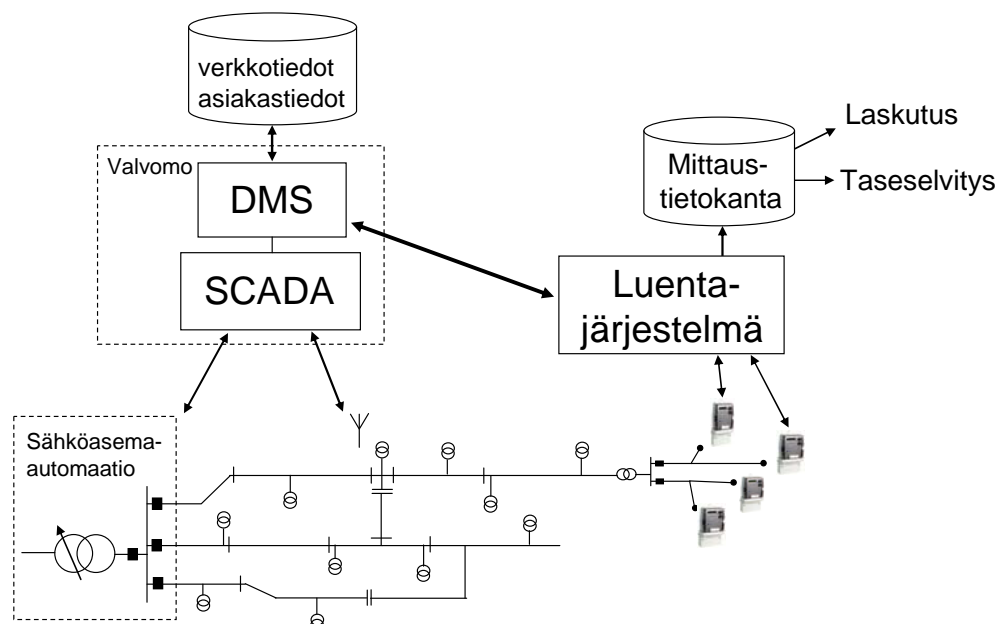
### 3.4 Keskeytysten ja jännitteen laatutietojen tallennus

Asetus velvoittaa tallentamaan keskeytystiedot vähintään kahden vuoden ajalta. Tältä ajalta tiedot tulee tallentaa tarkoitukseen sopivaan verkonhaltijan järjestelmään. Tiedot voi tallentaa luentajärjestelmään, jos sen kapasiteetti riittää. Tiedot voi tallentaa myös mittaustiedonhallintajärjestelmän puolelle tai erilliseen verkonhaltijan sähkön keskeytys-/laatutietojärjestelmään. Oleellista on, että tiedot ovat käytettävissä siinä laskentajärjestelmässä, jossa keskeytystilastointi ja mahdollinen pitkien keskeytysten seuranta tapahtuu. Tällainen voi olla verkon käytöntukisovellus.

#### *Mittarin tallennuskyky ja rekisteröitävät tapahtumat*

Mittarille tulee voida tallentaa keskeytykset ja mahdolliset jännitteen laatuun liittyvät tiedot vähintään viikon ajalta. Keskeytystiedot ja jännitteen laatu tiedot, kuten energiatiedotkin, tulee olla luettavissa paikallisesti suoraan mittarilta, jos etäluenta ei onnistu.

Rekisteröintikykyyn osalta on hyvä selvittää rekisteröitävien tapahtumien määrä eri suureille sekä onko mittalaitteella yhteinen vai erilliset rekisterit eri suureille.



**Kuva 3. Laatutietojen tallennus järjestelmiin (Lähde: Tampereen teknillinen yliopisto, Sähköenergiatekniikanlaitos)**



## 4. Mittauslaitteiston tarkastaminen

Tässä luvussa on käsitelty mittalaitteiden ja niihin liittyvien kytkentöjen ja tiedonsiirtoyhteyksien tarkastamista. Luvuissa 5.6, 6.9 ja 7.10 on puolestaan käsitelty mittaustietojen tarkastamista. Mittalaitteiden tarkastamista koskevia velvoitteita tullaan todennäköisesti myöhemmin antamaan valmisteilla olevan mittauslaitelain nojalla, mistä on tarkemmin luvussa 1.1.5.

### 4.1 Asennusvaiheen tarkastukset

Asennusvaiheessa on yleensä tarkastettavissa seuraavat asiat:

- Mittauskytkentöjen oikeellisuus; mm. vaiheiden oikea kytkentä, eli tulevat ja lähtevät johdot on oikein kytketty
- Sähkökentän oikea kiertosuunta, kun kyseessä on loistehomittaus
- Tiedonsiirtoyhteyden toimivuus; esimerkiksi GSM-kentän voimakkuus asennushetkellä, jonka perusteella voidaan arvioida mahdolliset lisäantennitarpeet
- Sinetöinnit
- Mittarin energia- ja teholumemat (esim. tehon suuruusluokan oikeellisuus)
- Mittarin tiedot (sis. pulssitiedot)
- Ohjauskytkennät

Lisäksi asentajan on hyvä raportoida pääkytkimen tila, jotta myöhemmin tiedetään, minkä vuoksi luenta ei välttämättä onnistu.

### 4.2 Epäsuorien mittauskohteiden lisätarkastukset

Asennuksen jälkeen voidaan tarkistaa edellisen kohdan lisäksi:

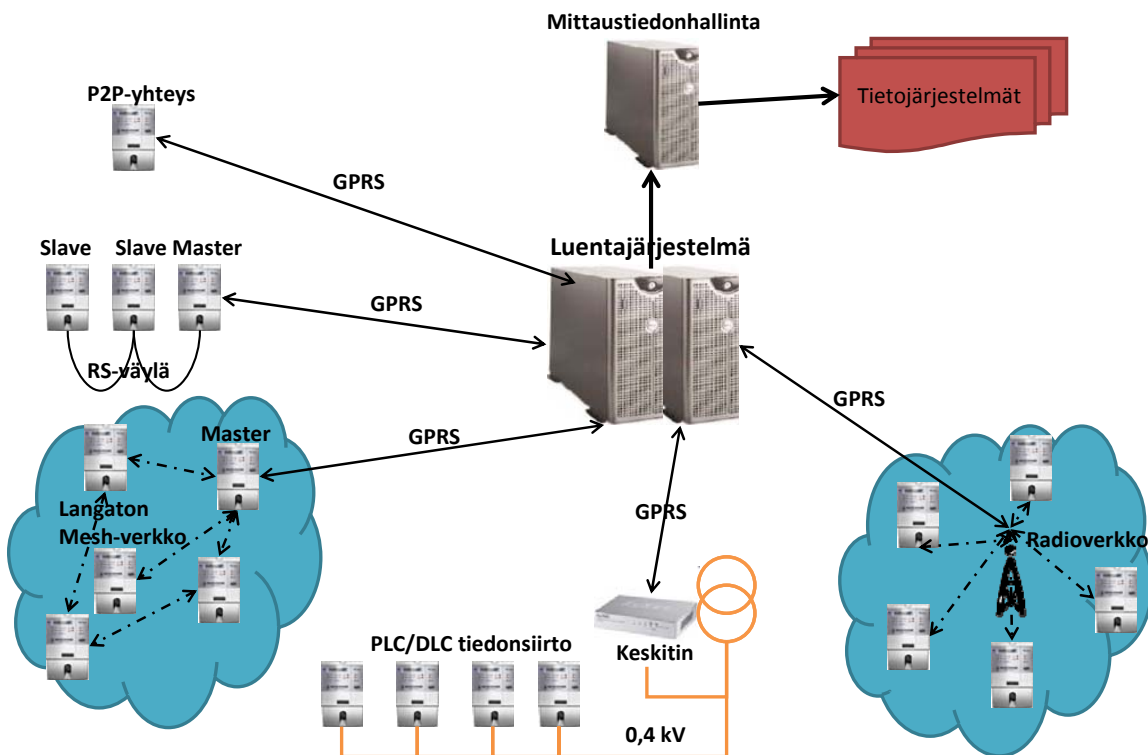
- Mittauksen kokonaisvirhe
- Virta- ja jännitemuuntajien kunto, toimivuus ja muuntosuhteet
- Toisiovirtapiiriin eheys ja taakka
- Mittarin tarkkuus
- Vaihekohtaiset toisiopuolen virrat, jännitteet ja tehot

Liitteissä 2 ja 3 on esitetty laskentaesimerkit mittamuuntajataakan huomioonottamisesta ja taukko virtamuuntajien mitoituksesta pienjänniteverkossa.

## 5. Luentajärjestelmä ja tiedonsiirtoyhteys

Seuraavassa on kuvattu vaatimuksia tiedonsiirrolle ja luentajärjestelmälle. On hyvä huomioida, että samat vaatimukset toiminnallisuudesta, käytettävyydestä ja tietosuojasta koskevat myös verkonhaltijan ostamaa luentapalvelua.

Oheisessa kuvassa on esitetty muutamia tiedonsiirtovaihtoehtoja mittarilta luentajärjestelmään.



Kuva 4. Energiamittareiden tiedonsiirron periaatteita.

### 5.1 Tiedonsiirtoyhteydeltä vaadittavat ominaisuudet

Tiedonsiirtoyhteyden tulee olla kaksisuuntainen. Sen kautta tulee voida siirtää vähintään tässä suosituksessa määritellyt tiedot.

Mittalaitteen tiedonsiirtoyhteys suositellaan valittavaksi siten, että tiedonsiirto onnistuu kaikkina vuorokauden aikoina. Verkonhaltijan tulee pystyä lukemaan mittalaitteen rekisteröimät tiedot minä ajanhetkenä tahansa.

Lisäksi tiedonsiirtoyhteyksien ja järjestelmien valinnassa tulisi huomioida, että mittarilta voidaan välittää mm. hälytyksiä verkonhaltijan järjestelmään sekä ohjauksia verkonhaltijan järjestelmästä mittalaitteelle halutulla vasteajalla.

Verkonhaltijan on aiheellista asettaa luennan onnistumiselle vähimmäistaso. Vaatimukset voidaan asettaa erikseen tiedonsiirrolle sekä luentajärjestelmälle. Tiedonsiirron osalta on tarpeen huomioida myös valittavaan tiedonsiirtotekniikkaan mahdollisesti liittyvät tekniset rajoitteet ja tiedonsiirtoväylän elinkaari. Tiedonsiirrolle ja luennalle asetettavat edellytykset ja vaatimukset on aiheellista kirjata huolellisesti mahdollisiin yhteistyökumppaneiden kanssa tehtäviin sopimuksiin.

## 5.2 Tiedonsiirtoprotokolla

Tiedonsiirtoprotokollan tulee perustua julkiseen standardiin (esim. DLMS/COSEM). Järjestelmiltä on hyvä edellyttää avoimuutta, jotta eri toimittajien mittalaitteita voidaan sovittaa samoihin järjestelmiin. Toisaalta taas mittaustietojen siirron ja tallennuksen osalta on varmistettava, että asiattomien pääsy tietoihin on estetty.

Tiedonsiirtoprotokollan tulee olla sellainen, että tiedonsiirrossa ei voi tapahtua tiedon muuttumista ilman, että se havaitaan luentajärjestelmässä. Tämän virheidenhavainnointimenetelmän tulee olla julkinen.

## 5.3 Luentajärjestelmältä vaadittavat ominaisuudet

Mittalaite, tiedonsiirtoyhteys ja luentajärjestelmä tulisi valita niin, että mittarin rekisteröimät tiedot voidaan lukea sekä erillisestä käskystä että automaattisesti. Mittalaite voi myös lähettää tietoja luentajärjestelmälle automaattisesti.

Mittalaitteen yksilöivä koodi sekä mittalaitteen kellon aika tulee voida tarkistaa tiedonsiirtoyhteyden kautta ja jokainen mittalaite tulee olla yksilöitävissä luentajärjestelmässä.

Mittalaitteen luenta ei saa tuhota tai muuttaa mittalaitteen mittaus- eikä tapahtumatietoja.

Luentajärjestelmän tulee havaita mahdolliset tiedonsiirrosta ilmenneet virheet ja epäonnistuneet luennat ja raportoida nämä.

Verkonhaltijan suositellaan kokemusperäisesti määrittävän pisin aika, jona aikana yhteyden tilapäisen häiriön pitäisi poistua. Tätä aikaa pitemmät katkokset käynnistävät korjaavat toimenpiteet yhteyden palauttamiseksi.

Verkonhaltijan on aiheellista asettaa luennan onnistumiselle vähimmäistaso. Vaatimukset voidaan asettaa erikseen tiedonsiirrolle sekä luentajärjestelmän käytettävyydelle. Vaatimukset voidaan asettaa erikseen ensiluennalle ja tietyn ajan, esimerkiksi 3 vuorokauden, jälkeen tapahtuvalle uusintaluennalle.

## 5.4 Luentajärjestelmän lukemat tiedot ja tietojen tallennus

Luentajärjestelmän tulee lukea mittarilta vähintään kerran vuorokaudessa uudet ja puuttuneet mittarin rekisteröimät tiedot aikaleimoineen ja mittarin antamine statuksineen. Luettavista tiedoista on kerrottu tarkemmin luvuissa 2.2-2.4 sekä keskeytystietojen osalta luvussa 3.

Luentajärjestelmän tulee lukea päivittäin edellisen vuorokauden tuntitiedot siten, että kuluvan vuorokauden aikana voidaan lähettää markkinaosapuolille edellisen vuorokauden tuntitiedot koko vuorokaudelta. Tästä on lisää seuraavassa kappaleessa.

Luentajärjestelmän tulee säilyttää luentatiedot tietojen tallennusaikoinen vähintään kuukauden.

## 5.5 Luentajärjestelmän aikakanta ja mittarin kellon tarkastaminen

Luentajärjestelmän aikakantaa ei ole rajattu, kuten ei myöskään tuntitietojen aikaleimojen aikakantaa. Käytettävän ajan suhteen on kuitenkin keskeistä huomioida Suomen virallisen ajan (kesä-/talviaika) käyttöön liittyvät velvoitteet. Luennan osalta on varmistettava, että verkkonhaltija pystyy lähettämään kunakin päivänä edellisen vuorokauden tuntiaikasarjat myyjille kokonaisina vuorokausina virallisen ajan eli rannekelloajan mukaan. Myös muita mittaustietoja välitetään aina virallisen ajan mukaisesti. Esim. sopimuksien alkamisiin ja päättymisiin liittyvät lukemat tulee olla virallisen ajan mukaisen vuorokauden vaihteen lukemia. Lisäksi mittalaitteen näytön ja laskutusrekisterien tulee toimia virallisessa ajassa viimeistään 2014 alusta lähtien.

Luentajärjestelmän aika saa erota oikeasta ajasta enintään +/- 2 s (mittalaitteiden ajan asetushetkellä).

Mittalaitteen kello tarkastetaan luentajärjestelmän kellonaikaa vasten jokaisen luennan yhteydessä ja tarvittaessa mittalaitteen kello tulee asettaa luennan jälkeen oikeaan aikaan. Tästä on tarkemmin kohdassa 2.9

## **5.6 Tarkastukset liitettäessä mittalaite luentajärjestelmään**

GSM-verkkoa käytettäessä järjestelmän tulisi tarkistaa mittarin tunnistetiedot ja SIM-kortin tunniste ja verrata, vastaavatko ne tietokantaan perustettuja tietoja. Jos mittalaitteen ja SIM-kortin tiedot eivät täsmää, mittarille ei yleensä saada yhteyttä.

Virtamuuntajamittauksien osalta on aiheellista tarkistaa myös virtamuuntajakerroin, jos se on asetettu mittarille. Tarkistus voidaan yleensä tehdä etäluentana mittarin rekisteristä.

## **5.7 Tietoturvallisuus**

Etäluentajärjestelmän tulee olla kokonaisuudessaan tietoturallinen. Tietoturva muodostuu mm. henkilöturvallisuudesta, tietoaineistoturvallisuudesta (varmuus- ja suojakopiointi), fyysisestä turvallisuudesta, laitteistoturvallisuudesta, ohjelmistoturvallisuudesta, tietoliikenneturvallisuudesta ja käyttöturvallisuudesta (haittaohjelmistoilta suojautuminen). Tietoturvasta löytyy lisätietoa mm. valtion viranomaisen tietoturvaluostuksen yleisohjeesta.

Tiedonsiirron on myös tietoturvallisuuden näkökulmasta aiheellista perustua tunnettuun tiedonsiirtoprotokollaan (esim. DLMS/COSEM). Mittaustietojen siirron ja tallennuksen osalta on varmistettava, että asiattomien pääsy tietoihin on estetty. Mittalaite tulee olla etäluettavissa ja ohjelmoitavissa vain verkonhaltijan tai verkonhaltijan valtuuttaman tahon toimesta.

Luentajärjestelmän tulee havaita tiedonsiirrossa tapahtuneet virheet.

Verkonhaltijan on hyvä myös huomioida tietojen säilyminen ja tietoturva tilanteessa, jossa luentajärjestelmä vioittuu.

Mikäli etäluenta ostetaan palveluna, on tietoturvallisuuden hoidosta ja vastuista sovittava palvelusopimuksissa.

## 6. Mittaustietojen hallinta

Tässä luvussa käsitellään mittaustiedonhallintajärjestelmään tallennettavia energiatietoja ja niiden oikeellisuuden varmistamiseksi tarvittavia toimenpiteitä.

Mittaustiedonhallintajärjestelmä on jakeluverkonhaltijan virallinen mittaustietojen tallennuspaikka, josta ne tässä luvussa kuvattujen tallennusmenetelmien, tarkastusten ja mahdollisesti tarvittavien käsittelyjen jälkeen ovat valmiit jaeltavaksi markkinoiden käyttöön (= tuntitehot varustettuina yleisillä statuksilla).

### 6.1 Tuntitehojen laskenta tuntilukemista

Kun mittalaitteelta luetaan kumulatiivista tuntilukemia, näistä lasketaan mittaustiedonhallintajärjestelmässä myyjille välitettävät ja taselaskennassa käytettävät tunneittaiset energiat eli tuntitehot. Laskettaessa kumulatiivisista tuntilukemista tuntitehoja, tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, että tuntitietojen aikaleimat kirjautuvat oikein. Mittarit merkitsevät kumulatiivisten tuntilukemien aikaleimaksi rekisteröintihetken ajanhetken. Tuntitehot mittari puolestaan leimaa yleensä kyseisen tunnin alkamishetken aikaleimalla.

### 6.2 Tuntitietojen tallentaminen

Tuntitiedot tulee tallentaa mittaustiedonhallintajärjestelmään siten, että alkuperäiset ja mahdolliset muutetut tiedot statuksineen voidaan myöhemmin jäljittää.

Tuntitehotietojen ja tuntilukematietojen säilytysajoista on tarkemmin luvussa 6.8. Tuntitehoaikasarja ja kumulatiivinen lukema-aikasarja voivat käytännössä olla hajautettuina eri mittaustiedonhallintajärjestelmiin (sekä verkonhaltijan omaan että palvelutarjoajan järjestelmään).

Mittaustiedonhallintajärjestelmässä tuntitiedot tallennetaan enintään 3x63A kohteista 10Wh tarkkuudella ja yli 3x63A kohteista vähintään 1 kWh tarkkuudella, mutta kuitenkin enintään 10 Wh tarkkuudella. Jos mittalaitteelta saatuja tietoja joudutaan pyöristämään, mittaustiedonhallintajärjestelmässä tulee käyttää matemaattista pyöristystä. Mittaustietojen tarkkuuden tulee säilyä samana mittaustiedonhallintajärjestelmästä laskutusjärjestelmään asti.

Mittaustiedonhallintajärjestelmässä tulee erottaa verkosta otto (kulutus) ja verkkoon anto (tuotanto).

### 6.3 Tuntitietojen statukset

Markkinoilla olevien mittalaitteiden tuntitiedoille merkitsemät statukset vaihtelevat mittalaitteittain. Kyseiset statukset ovat lähinnä verkonhaltijan käyttöön tarkoitettuja. Kun kumulatiivisista tuntilukemista lasketaan tuntitehotiedot, tuntitehotietojen statukset muutetaan toimialakohtaisiksi yleisiksi statuksiksi. *Seuraavassa esitetyt yleiset statukset tulee ottaa käyttöön viimeistään vuoden 2012 alusta.*

**Toimialakohtaisina mittaustietojen yleisinä statuksina** käytetään EDIFACT-standardin mukaisia statuksia:

- Z03 Puuttuva
- Z02 Epävarma
- 99 Arvioitu
- 136 OK (FG:mitattu)
- Z01 Korjattu-OK (FG: käsin asetettu)

PUUTTUVA-statusta käytetään alustaville tuntitiedoille, jos tietoa ei ole saatu mittarilta ja alustava tieto välitetään nollakäyttönä. Puuttuva-statuksella merkitty tieto on aina korvattava 5 vuorokauden kuluessa joko mitatulla tai arvioidulla tiedolla.

EPÄVARMA-statusta käytetään, kun voidaan olettaa, että tieto voi myöhemmin tarkentua tai muuttua. Tyypillisimmin Epävarma-statusta käytetään, kun puuttuva tuntitieto joudutaan arvioimaan, mutta oletetaan, että mitattu tieto saadaan myöhemmin. Epävarma-statuksella merkitty tieto on aina korvattava joko OK-statuksella tai Arvioitu-statuksella varustetulla tiedolla.

ARVIOITU-statusta käytetään, kun tuntitieto joudutaan arvioimaan ja tiedetään, että mitattua tai tarkempaa tietoa ei myöhemminkään saada.

OK-statusta käytetään mittarilta saaduille tuntitiedoille, jos ei ole erityistä syytä olettaa mittarilta saadun arvon olevan virheellinen.

KORJATTU OK-statusta käytetään, kun aiemmin OK tai Arvioitu -statuksella välitettyä tuntitietoa joudutaan kuitenkin korjaamaan.

Statusten käytöstä on tarkemmin kohdissa 7.6 ja 7.7.

Statusten käytöstä voidaan antaa tarkempia ohjeita erillisessä tasevirheiden korjausta koskevassa toimialan ohjeistuksessa.

## 6.4 Puuttuvien tuntitietojen käsittely

Puuttuvien tuntitietojen arviointitarve riippuu tilanteesta, joka aiheuttaa tiedon puuttumisen. Jos kyseessä on yhteysongelma ja arvot oletetaan saatavan parin päivän sisällä, ei puuttuvien tuntitietojen arviointiin ole tarvetta. Jos taas kyseessä on tietoliikennevika (kentät pysyvästi heikot, tietoliikennemuoduuli rikki), tuntitietojen saantiin voi mennä niin kauan, että puuttuvat tiedot on arvioitava. Jos kyseessä on mittalaittevika, joka on johtanut mittausvirheisiin tai tietojen rekisteröinti ei ole onnistunut ollenkaan, tuntitiedot on aina arvioitava. Arviointimenetelmistä on tarkemmin seuraavassa kohdassa.

**Jos mitattua tietoa ei saada mittarilta, tulee puuttuva tieto arvioida viimeistään 5 vuorokauden kuluttua. Statukseksi tälle tiedolle merkitään:**

- **Epävarma**, jos voidaan olettaa, että puuttuva tieto saadaan mittarilta myöhemmin. Tyypillisimmin tuntitietoja ei saada väliaikaisen yhteysongelmien vuoksi ja tällöin arvioidut tuntitiedot merkitään nimenomaisesti Epävarma -statuksella, koska mitatut tiedot saadaan yhteysongelman poistuttua.
- **Arvioitu**, jos taas tiedetään, että puuttuvaa tietoa ei tulla saamaan ollenkaan. Mittarin rikkoutuminen on yleisin syy sille, että tuntitiedot jäävät kokonaan saamatta.

Puuttuvien tietojen välityksestä on tarkemmin luvussa 7.7.

## 6.5 Puuttuvien tuntitietojen arviointimenetelmät

Puuttuvien tuntitietojen arvioinnissa tulee aina käyttää hyväksi kumulatiivisia lukemia, jos ne ovat saatavilla. Puuttuva käyttö merkitään aukkotunneille kohteen aiemman käyttöprofiilin perusteella. Arvio perustetaan vastaavanlaisen ajan käyttöihin huomioiden arkipäivät ja pyhät.

Arvioinnissa mahdolliset tehopiikit poistetaan ja mahdollinen lämpötilan vaikutus otetaan huomioon, eli esim. sähkölämmityskohteen arvioita ei tehdä suoraan kylmemmän ajan käytön perusteella.

Kun ainoastaan yhden tai kahden tunnin käyttö puuttuu, aukko voidaan täyttää aukkoa ympäröivien tunti-arvojen perusteella. Tässäkin hyödynnetään ensisijaisesti kumulatiivisia lukemia. Yksittäinenkin aukko tulee arvioida harkiten etenkin, jos kumulatiivisia lukemia ei ole käytössä, jotta esim. kaksiaikatariffikohteiden tariffinvaihtokohtien käytöt tulee arvioitua oikein.

Jos tietoja kohteen aiemmasta kulutuskäyttäytymisestä ei ole käytettävissä, voidaan pidemmän katkon tunteja arvioida kuormituskäyrämenettelyn avulla.

Verkonhaltijan on hyvä kiinnittää huomiota kohteisiin, joissa pääkytkin avataan aika ajoon (kesämökit). Näiden kohteiden puuttuvat tuntitiedot tulisi arvioida nollassa. Verkonhaltija lähettää siis pääkytkinkohteeksi tiedetyn kohteen puuttuvat tiedot eteenpäin nollatuntitietoina statuksella Arvioitu.

**Puuttuvien lukemien arviointimenetelmistä on tarkemmin liitteessä 4.**

## **6.6 Pysyvät ongelmat tietojen saannissa**

Jos jonkin tuntimittarin tuntitietojen luennassa esiintyy pysyviä ongelmia, kohde voidaan harkita siirrettävän kuormituskäyrämenettelyyn siinä tapauksessa, että lainsäädäntö sallii kyseisen kohteen käsittelyn kuormituskäyräkohteena. Tässä on huomioitava mm. se, että 2014 alkaen kaikki yli 3x25A kohteet, joiden vuotuinen sähkönkulutus on yli 5000 kWh, on oltava tuntimittauksessa. Lisäksi vuonna 2014 vähintään 80% kaikista verkonhaltijan käyttöpaikoista tulee olla tuntimittauksessa.

Jos kohde joudutaan siirtämään tuntimittauksesta takaisin kuormituskäyrämenettelyyn, muutoksesta tulee ilmoittaa kohteen myyjälle.

## **6.7 Siirtotuotteen mukaiset lukemat**

Suosittelavaa on, että enintään 3x63A kohteista tallennetaan myös siirtotuotteen mukaisia lukemia. Näitä lukemia hyödynnetään mm. asiakkaan laskutuksessa.

Siirtotuotteen mukaiset lukemat voidaan lukea suoraan mittalaitteelta, jos mittalaite rekisteröi kyseisiä tietoja. Siirtotuotteen mukaiset lukemat voidaan myös laskea tuntitietojen perusteella, jos verkonhaltijalla on tiedossa mittalaitteella näkyneet siirtotuotteen mukaiset alkulukemat. Jos lukemat lasketaan tuntitietojen perusteella, on kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, että lasketut lukemat täsmäyvät mahdollisimman tarkasti asiakkaan mittalaitteelta näkemien lukemien kanssa.

Huomion arvioista on, että osalla hankituista järjestelmistä siirtotuotteiden mukaisten lukemien luenta mittalaitteelta tai laskenta tuntitietojen perusteella ei onnistu. Tällöin siirtotuotteen mukaisia lukemia ei käytetä esim. laskuilla tai myyjille välitettävissä mittaustietosanomissa. EMV:n sähkölaskumääräys velvoittaa lukemien näyttämiseen laskulla vain, jos lukemat ovat saatavilla.

## **6.8 Mittaustietojen säilytysaika**

Mittausasetuksen mukaisesti tuntikohtaiset tiedot (tuntitehot ja/tai tuntilukemat) on säilytettävä vähintään 6 vuotta. Jos säilytetään vain tuntitehotiedot, niin käytettävissä olevat kumulatiiviset lukemat suositellaan säilytettävän vähintään mittaustietojen tarkastuksen vaatiman ajan.

Laskutustietoja tulee säilyttää kirjanpitolain määräämä aika 6 vuotta.

Tunti- ja laskutustietojen säilytysaikaa mietittäessä on hyvä pitää mielessä, että sopimusehtojen mukaan sopijapuolet voivat pääsääntöisesti vaatia laskutus-, mittaus- ja mittarinlukuvirheisiin perustuvia saataviaan kolmen vuoden ajalta, mutta kuluttaja voi vaatia saataviaan maksimissaan 10 vuoden ajalta, jos virheen syntymisajankohta ja vaikutus laskutukseen voidaan jälkikäteen todeta.

## **6.9 Mittaustietojen tarkastukset**

Mittaustietojen oikeellisuuden varmistaminen on verkonhaltijan tehtävä. Myyjän tulee kuitenkin ilmoittaa verkonhaltijalle havaitsemistaan vastaanotettujen tietojen virheistä. Mittaustietojen tarkastuksia voidaan tehdä joko mittaustiedonhallinta- tai luentajärjestelmässä.

Koska sähkömarkkinoille välitetään tuntikeskitehoja, seuraavassa keskitytään nimenomaisesti tuntitehosarjan tarkastamiseen. Tuntitehojen tarkastuksen tavoitteena on tuottaa sähkömarkkinoille oikeilla aikaleimoilla, oikeilla arvoilla ja hyväksyttävillä statuksilla varustettu katkeamaton aikasarja. Seuraavassa kuvatut toimenpiteet voidaan tehdä myös soveltaen kumulatiiviselle tuntilukemasarjalle.

### *Puuttuvien tuntitietojen toteaminen*

Mittaustiedon hallinnassa on oltava menetelmät, jolla havaitaan aikasarjasta puuttuvat tiedot. Havaittujen puutteiden perusteella on ryhdyttävä toimenpiteisiin puuttuvien arvojen muodostamiseksi kuten kohdissa 6.4 ja 6.5 esitetään.

### *Ylisuurten tuntitehojen tarkastaminen*

Koska yhdenkin tunti-arvon vaikutus kokonaiskulutukseen voi olla merkityksellinen, on mittaustiedonhallinnassa oltava menetelmät ylisuurten tuntitehojen tarkastamiseen. Käyttöpaikan pääsulake on tarkoitettu sen ylikuormitussuojaksi ja siten rajoittaa tunneittaisen sähkönkäytön maksimiarvoa. Suomen kylmissä oloissa sulakkeen läpäisykyky voi kuitenkin olla ääriolosuhteissa 2 - 2,5 kertaa nimellistävirtaa.

Tuntikeskitehojen tarkastaminen sulakepohjaisesti on siis tehtävissä yksinkertaisella maksimitarkastuksella, joka perustuu käyttöpaikan sulakekoon sallimaan maksimiarvoon em. kerroinhuomioiden. Mikäli maksimiarvo ylittyy, verkonhaltijan on tarkastettava ja tarvittaessa korjattava tuntitieto. Ennen tarkastamista ylisuurta arvoa ei saa välittää eteenpäin.

### *Negatiivisten arvojen tarkastaminen*

Koska tuntikeskitehojen laskenta perustuu kumulatiivisten tuntilukemien väliseen erotukseen, on mahdollista että tuntikeskitehoksi tulee negatiivinen luku. Tämä tilanne voi olla seurausta mittausvirheestä, mutta on mahdollinen myös mittarin vaihdon yhteydessä.

Mittaustiedonhallinnassa on oltava menetelmät negatiivisten tuntitehojen tarkastamiseen ja korjaamiseen. Verkonhaltija ei saa välittää negatiivista arvoa eteenpäin.

### *Statusten tarkastaminen*

Mittaustiedonhallinnassa on oltava menetelmät, millä havaitaan ne mittausarvot, joille mittari on merkinnyt virheestä kertovan statuksen. Havaittujen virheiden perusteella on ryhdyttävä toimenpiteisiin statusten saattamiseksi hyväksytyiksi kohdan 6.3 mukaisesti.

### *Pitkät nolla-arvosarjat*

Nolla-arvo kulutukselle on luonnostaan mahdollinen, mutta yleensä epänormaali tilanne varsinkin, jos nollasarja on pitempikestoinen. Tästä johtuen on suositeltavaa toteuttaa pitkien nollasarjojen (esim. 7 vrk) havainnoiminen.

Koska nolla-arvo on kuitenkin mahdollinen, ei aikasarjan statuksia ole syytä automaattisesti muuttaa epävarmoiksi ennen kuin on tarkastettu tilanne käyttöpaikalla tai tutkittu mittarin lokitiedot.

Voidaan käyttää myös päättelymekanismia käyttöpaikan luonteesta (esim. kesämökki talvella), jonka perusteella on mahdollista hyväksyä pitemmätkin nollasarjat.

### *Myyjäkohtaisen summakäyrän tasotarkastus*

Mikäli ylisuurten tuntitehojen tarkastus ei ole jostakin syystä onnistunut, on suositeltavaa tarkastaa päivittäin vaikka silmämääräisesti myyjäkohtaisen summakäyrän tasaisuus. Normaalisti siinä ei voi olla merkittävästi suurempia arvoja.

### *Kokonaiskulutuksen tarkastus*

Käyttöpaikan vuosikulutusennusteen perusteella tehtävän tarkastuksen tavoitteena on paljastaa systemaattinen mittausvirhe. Sellainen voi syntyä mittalaitteen paljastumattoman vikaantumisen lisäksi esimerkiksi epäsuorien mittausten kerroinvirheestä.

Tällainen tarkastus suositellaan tehtäväksi mittauksille vähintään vuosittain. Erityisesti tarkastus on tarpeellinen, jos mittaukseen on tehty muutoksia.



## 7. Mittaustietojen välitys sähkömarkkinaosapuolille

Tässä luvussa käsitellään mittaustietojen välittämistä myyjille sekä tasesähköyksikölle laskutusta ja taseselvitystä varten.

Tietojen välitystä koskevat menettelytavat tulee ottaa käyttöön viimeistään vuoden 2012 alusta lähtien, ellei erikseen toisin mainita.

### 7.1 Tuntimitattujen kohteiden mittaustietojen välitys myyjille

Tuntitiedot tulee välittää sanomaliikenneasetuksen ja toimialan menettelyohjeiden mukaisesti. Tuntitiedot on toimitettava alustavasti sähkön myyjille sähkön toimitusta seuraavan arkipäivänä. Lopulliset ilmoitukset on tehtävä kuukauden kuluessa ja 2011 alusta lähtien 14 päivän kuluessa toimituspäivästä (=taseikkuna).

Toimijoiden välinen sanomaliikenne on kuvattu tarkemmin Energiateollisuuden Sanomaliikenteen menettelyohjeessa, Sähkömarkkinoiden käytännön menettelyohjeessa ja Ediel sanomanvälityksen yleisessä sovellusohjeessa.

Mittausasetuksen mukaan verkonhaltija voi vuoden 2011 loppuun asti toteuttaa sellaisen tuntimitatun enintään 3x63A kohteen, johon ei osteta sähköä tuntipohjaisella sähkötuotteella, taseselvityksen tuntimitattujen kohteiden tuntitietojen summana. Tällöin sähkönmyyjälle välitetään käyttöpaikkakohtaiset kuukausilukemat sekä sähköntoimitusta seuraavana arkipäivänä tuntimitattujen kohteiden summatiedoista muodostettu oma vain tuntimitatuille tarkoitettu profiilisumma.

Asetuksen mukaisesti viimeistään 2012 alkaen kaikkien tuntimitattujen kohteiden taseselvitys tulee tehdä tuntipohjaisen menettelyn mukaisesti, jolloin myyjälle lähetetään sähköntoimitusta seuraavana arkipäivänä käyttöpaikkakohtaiset tuntisarjat.

Tässä yhteydessä todettakoon, että mittausasetus velvoittaa lähettämään vain laskutuslukumat sellaisista kohteista, joissa on etämittauslaitteisto, mutta joista ei saada päivittäin luettua tuntitietoja. Tällainen mittauslaitteisto on asetuksen mukaan muu kuin tuntimittauslaitteisto. Toimialan menettelyohjeiden mukaan näistä kohteista tulisi kuitenkin välittää kuukausilukemat, jos ne ovat saatavilla.

Seuraavissa kohdissa on keskitytty nimenomaisesti käyttöpaikkakohtaisten tuntisarjojen välitykseen ja tähän liittyviin menettelytapoihin.

**Verkonhaltijan tulee ilmoittaa myyjille vähintään 1 kuukautta ennen se ajanhetki, jolloin tuntitietojen välitys enintään 3x63A kohteista aloitetaan.** Aloitusajankohtaa ei tarvitse välttämättä ilmoittaa käyttöpaikkakohtaisesti, vaan riittää, että ilmoitetaan se ajankohta, jolloin tuntimittaus tietojen välitys aloitetaan sitä mukaan, kun kohteista saadaan tuntitiedot. Käyttöpaikkakohtaisen tiedon myyjä saa mittalaitteen tai mittaustavan muutosta koskevasta PRODAT-sanomasta (Z10[7]). On huomattava, että käyttöpaikkakohtaiset mittaustapamuutosta koskevat PRODAT -sanomat on aina lähetettävä ennakoilmoituksesta huolimatta.

Jos tuntitietojen välitys aloitetaan samanaikaisesti suurina massoina, suositellaan, että ennakoilmoituksen liitteenä lähetetään excel-lista kyseisistä käyttöpaikoista.

### 7.2 Käyttöpaikkakohtaisten tuntitietojen välitys

Verkonhaltija välittää sähköntoimitusta seuraavana arkipäivänä tuntitehosarjat sekä aikaisemmalta ajankohdalta puuttuneita tai korjattuja tietoja. Tuntitehotiedot merkitään yhteisesti sovitulla statuksilla. Statuksista ja niiden käytöstä on tarkemmin luvuissa 7.6 ja 7.7.

*Välitetään vain uudet ja muuttuneet tiedot*

Peruseriaate on, että myyjille välitetään päivittäin vain uudet ja muuttuneet tiedot. Tiedot välitetään kuitenkin aina kokonaisilta vuorokausilta, vaikka vain yksittäiset vuorokauden tiedot olisivat uusia tai muuttuneita.

*Tuntisarjat välitetään Suomen virallisen ajan mukaan*

Tuntisarjojen välityksessä huomioidaan Suomen virallinen aika. Verkonhaltija lähettää Suomen virallisen ajan mukaisen täyden vuorokauden tuntisarjat myyjille. Talvi-kesäajan vaihteessa tuntisarjassa on 23 arvoa ja kesä-talviajan vaihteessa 25 arvoa. Tämän suosituksen valmistuessa osa järjestelmistä ei kykene huomioimaan kesäaikaa. Järjestelmämuutos suositellaan tilattavaksi seuraavan mahdollisen muun järjestelmäpäivityksen yhteydessä. Järjestelmien tulisi kyetä toimimaan virallisen ajan mukaan viimeistään vuoden 2012 alussa.

Virallisessa ajassa toimiminen ei vaikuta sanomissa ilmoitettuihin aikasiirtymiin (UTC offset). Aikaleimoissa voidaan käyttää mitä tahansa aikasiirtymää (UTC offset), kunhan järjestelmä osaa tulkitta aikasiirtymiä oikein ja lähettää talvella sekä kesällä oikean ajankohdan lukemat.

Yhdessä sanomassa käytetään kaikissa aikaleimoissa samaa ilmoitettua aikavyöhykettä.

### **7.3 Verkon laskutustietojen välitys tuntimitatuista kohteista**

*Tämän kohdan mukaisten laskutustietojen välitys tuntimitatuista kohteista aloitetaan mahdollisimman pian ja viimeistään 1.3.2011.*

Enintään 3x63A kohteista välitetään myyjille käyttöpaikkakohtaisten tuntitietojen lisäksi verkon laskutuksen mukaiset mitatut käyttötiedot PRODAT-sanomalla (Z11[5]) sanomaliikenteen menettelyohjeiden mukaisesti. Käytännössä tämä tarkoittaa, että verkon laskutustapahtumasta lähetetään myyjälle laskutusväli sekä alku- ja loppulukemat ja käytöt siirtotuotteen mukaan jaoteltuina.

Jos verkonhaltijalla ei ole käytössään siirtotuotteen mukaisia lukematietoja (ks. 6.7), välitetään sanomassa pelkät laskutusperusteena olleet käytöt (ks. tarkemmin PRODAT-inhouse määrittymiset ja syykoodit).

### **7.4 Verkosta oton ja annon ilmoittaminen**

Välitettäessä tuntitietoja käytetään voimassa olevan Ediel sanomavälityksen yleisen sovellusohjeen mukaisia sähkökaupan taseilmoitusten etumerkkisääntöjä. Vastaanotettu energia merkitään positiivisena (+) ja luovutettu energia negatiivisena (-).

Verkonhaltija merkitsee siis aina verkosta oton (kulutuksen) negatiivisena ja verkkoon annon (tuotanto) positiivisena. Asiaa on tarkemmin kuvattu EDIEL sanomavälityksen yleisessä sovellusohjeessa ([www.energia.fi/fi/sahko/sahkokauppa/ediel-sivut](http://www.energia.fi/fi/sahko/sahkokauppa/ediel-sivut)). Samat säännöt koskevat niin myyjille kuin tasesähköyksiköllekin välitettäviä tuntitietoja. Tässä on hyvä huomata, rajapistemitustietojen välitystapa on tästä poikkeava, eli ne välitetään ilman etumerkkejä.

Jos kohteessa on tuotantoa ja kulutusta, verkkoon annolle ja verkosta otolle tehdään omat erilliset tuntiaikasarjat. Jos kohteen avoin myyjä ostaa myös kohteesta verkkoon siirretyn sähkön, toimitetaan myyjälle kaksi erillistä tuntiaikasarjaa toinen tuotannosta ja toinen kulutuksesta. Jos puolestaan tuotannon ostaa muu sähkömarkkinaosapuoli kuin kohteen avoin myyjä, toimitetaan näille vain heidän sopimustaan koskevat tuntiaikasarjat.

### **7.5 Tuntitietojen tarkkuus ja pyöristyssäännöt**

Tuntitiedot toimitetaan kaikille osapuolille samalla tarkkuudella. Tuntisarjat välitetään toimijoiden välillä MWh:na viidellä desimaalilla ja kWh:na kahdella desimaalilla, eli 10Wh:n tarkkuudella.

Tietojen tarkkuuden tulee säilyä samana verkonhaltijan mittaustiedonhallintajärjestelmästä myyjän laskutusjärjestelmään, eli tietojen välityksessä ei sallita pyöristyksiä. Laskulle käyttö pyöristetään esim. kWh:ksi matemaattisella pyöristyksellä.

Toimijoiden tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, että sanomiin merkitään myös laatuysikkö erityisesti, kun tietoja toimitetaan yksiköllä kWh/h. Jos laatuysikkö puuttuu kokonaan, vastaanottajan järjestelmä tulkitsee yksiköksi MWh/h tiedonvälitystä koskevien standardien mukaisesti.

## 7.6 Mittaustietojen statusten käyttö ja välitys

Statusten käytössä sovelletaan seuraavan taulukon periaatteita.

**Taulukko 2. Statusten käytön periaatteet**

| Termi       | FG edielkoodit | Milloin käytetään  | Millä korjataan   |
|-------------|----------------|--|---|
| Puuttuva    | Z03            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kun tuntitietoa ei ole, voidaan alustava tieto lähettää nollakäyttönä Puuttuva-statuksella.</li> </ul>  | Korjattava Epävarma-, Arvioitu- tai OK-statuksella varustetulla tiedolla.                               |
| Epävarma    | Z02            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kun on epäily, että mittarilta on saatu virheellistä tietoa, ja oletetaan, että tarkempi tieto saadaan myöhemmin.</li> <li>Kun puuttuva tieto arvioidaan (viimeistään 5 päivän kuluttua alustavien tietojen välityksestä) ja oletetaan, että tarkempi tieto saadaan myöhemmin.</li> </ul> | Korjattava Arvioitu- tai OK-statuksella varustetulla tiedolla.  |
| Arvioitu    | 99             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kun tuntitieto on arvioidaan ja tiedetään, ettei muuta tietoa saada.</li> </ul>   | Ei tarvitse korjata.<br><br>Voidaan tarvittaessa korjata Korjattu OK-statuksella varustetulla tiedolla. |
| OK          | 136            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kun kyseessä on mitattu (luotettava) tieto.</li> <li>Kun korjataan mitatulla lukemalla Puuttuva- tai Epävarma-statuksella välitetty tieto.</li> </ul>   | Ei tarvitse korjata.<br><br>Voidaan tarvittaessa korjata Korjattu OK-statuksella varustetulla tiedolla. |
| Korjattu OK | Z01            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kun OK- tai Arvioitu-statuksella välitetty tieto joudutaan korjaamaan.</li> <li>Voidaan käyttää myös, kun Korjattu OK-statuksella lähetettyä tietoa joudutaan korjaamaan.</li> </ul> <p>(Ei voida käyttää 1. statuksena!)</p>   | Ei tarvitse korjata.  |

**Epävarma-statuksella** merkitään sellaiset tuntitiedot, joiden verkonhaltija voi olettaa olevan virheellisiä ja jotka voidaan korjata myöhemmin. Epävarma-statusta käytetään tyypillisimmin silloin, kun verkonhaltija arvioi puuttuvan tiedon ja olettaa, että arvioitu tieto voidaan myöhemmin korvata mitatulla.

Kun mittari on merkinnyt jonkin lukeman epävarmaksi, voi verkonhaltija välittää tämän tiedon myyjälle OK-statuksella, jos on oletettavaa, että tieto ei myöhemmin tarkennu.

Jos verkonhaltija lähettää myyjälle Epävarma-statuksella merkityn tuntitiedon, se tulee aina korvata joko OK-statuksella tai Arvioitu-statuksella merkityllä tiedolla. (Tätä koskien saatetaan myöhemmin asettaa aikaraja erillisessä tasevirheiden korjausta koskevassa ohjeessa.)

**Korjattu OK-statusta** käytetään silloin, kun joudutaan korjaamaan OK-statuksella tai Arvioitu-statuksella merkittyä tuntitietoa. Joskus tuntitietoa saatetaan joutua korjaamaan useamman kerran. Näille tilanteille ei ole EDIFACT-standardin puitteissa mahdollista määritellä omia statuksia. Myyjän pitää siis pystyä havaitsemaan, jos lukema tulee useampaan kertaan Korjattu OK-statuksella.

Statusten käytöstä voidaan antaa tarkempia ohjeita erillisessä tasevirheiden korjausta koskevassa toimialan ohjeistuksessa.

Toimijat päättävät annetaanko statukset myös asiakkaiden nähtäville.

## 7.7 Puuttuvien tuntitietojen käsittely ja välitys

Puuttuva tieto voi olla sellainen, jota ei saada koskaan tai sellainen, joka saadaan myöhemmin. Jälkimmäinen johtuu yleensä väliaikaisesta yhteyskatkosta.

Jos mittarilta ei saada tuntitietoja, voidaan toimitusta seuraavana arkipäivänä alustavana tietona lähettää *nollatuntitehoja Puuttuva-statuksella*.

**Puuttuva tieto tulee korvata joko mitatulla tai sitten arvioidulla tiedolla viimeistään 5 vuorokauden kuluttua alustavien tietojen välittämisestä:**

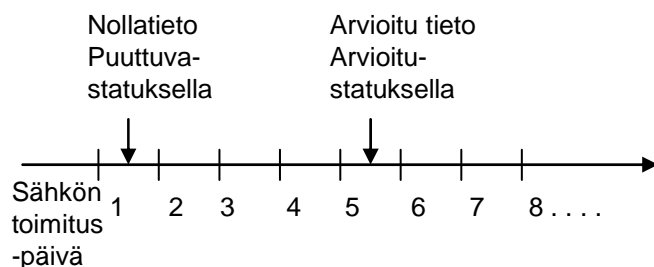
- 1) Jos tämän aikarajan puitteissa saadaan mitattu tieto, lähetetään se normaalisti OK-statuksella.
- 2) Jos puolestaan puuttuva tuntitieto joudutaan tällöin arvioimaan, merkitään arvioitu tuntiteho *Epävarma-statuksella*, jos oletetaan, että puuttuva tieto saadaan myöhemmin mittarilta.
- 3) Jos taas tiedetään, ettei puuttuvaa tietoa saada lainkaan, arvioitu tieto merkitään *Arvioitu-statuksella*. Tällöin vastaanottoja ei jää odottamaan korjattua tietoa.

Arvioitu tuntiteho voidaan lähettää Epävarma- tai Arvioitu-statuksella heti toimitusta seuraavana arkipäivänä alustavana tietona puuttuvan nollatiedon sijaan.

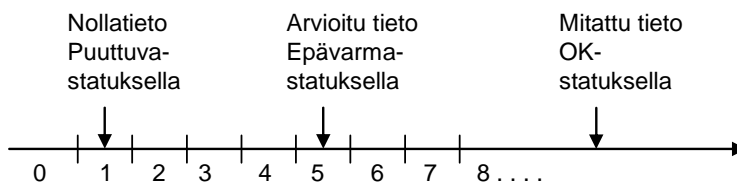
Verkonhaltija voi lähettää pääkytkinkohteeksi (kesämökit) tiedetyn kohteen puuttuvat tiedot nollatuntitietoina statuksella Arvioitu, koska tietojen puuttuessa on todennäköistä, että asiakas on katkaissut kohteen sähkönsyötön pääkytkimestä ja kohteessa ei näin ollen ole kulutusta.

Seuraavassa on muutama esimerkki statusten käytöstä, kun tietoja puuttuu.

- 1) Tieto puuttuu mittarin rikkoutumisen vuoksi, eli tietoa ei tulla saamaankaan.



- 2) Tieto puuttuu yhteysvian vuoksi. Mitattu tieto saadaan myöhemmin.



**Kuva 5.** Esimerkkejä tietojen välityksestä ja statusten käytöstä.

Toimijan harkittavaksi jää käyttääkö tämä Epävarma-statuksella merkityjä tuntitehoja laskutuksessaan. Arvioitu-statuksella merkityt tuntitiedot on aiheellista huomioida laskutuksessa, koska oletusarvo on, että nämä eivät tule myöhemmin tarkentumaan.

## 7.8 Mittaustietojen välitys taseiden mentyä kiinni

Mittaustietojen muuttuessa taseiden mentyä kiinni taseet korjataan poikkeusmenetelmällä, josta tullaan antamaan erillinen toimialan ohjeistus. Tästä huolimatta mittaustietoihin tulleet korjaukset tulee välittää myyjille energiapalvelulain nojalla.

Jotta vältytään laskutusvirheiltä, verkonhaltijan tulee ilmoittaa myyjälle, kun korjattuja, aikaisemmin Arvioitu, OK tai Korjattu OK -statuksella lähettyjä mittaustietoja välitetään taseikkunan mentyä kiinni.

## 7.9 Mittaustietojen välitys tasesähköyksikölle

Verkonhaltijan ilmoittaa alustavasti sähkön toimitusta seuraavana arkipäivänä tasesähköyksikölle sähkömarkkinoiden osapuolten toimitusten summatiedot (uudet ja muuttuneet) taseselvitystä varten. Lopulliset ilmoitukset toimitusten summatiedoista on tehtävä kuukauden kuluessa ja 2011 alusta lähtien 14 päivän kuluessa toimituspäivästä. Tasesähköyksikön tehtävänä on välittää summatiedot edelleen osapuolten tasevastaaville. Käytännössä tiedot välitetään myyjille ja tasesähköyksikölle samanaikaisesti ja samalta ajanjaksolta. *Tätä periaatetta tulisi noudattaa mahdollisimman pian ja viimeistään 1.1.2011.*

Tuntisarjat välitetään myös tasesähköyksikölle MWh:na viidellä desimaalilla tai kWh:na kahdella desimaalilla eli 10Wh:n tarkkuudella.

Tasesähköyksikölle välitettävissä tiedoissa käytetään samoja statuksia kuin myyjille välitettävissä tuntitiedoissa. Kunkin tunnin summatieto merkitään kunkin tunnin yksittäisten tuntitehojen heikoimman statuksen perusteella. Statukset ovat heikoimmasta varmimpaan: puuttuva, epävarma, arvioitu, OK, korjattu-OK.

## 7.10 Mittaustietojen välityksen oikeellisuustarkastukset

Lähetettäessä mittaustietoja tulee huomioida, että sanoman välittäjä eli verkonhaltija on vastuussa sanoman perille menosta, kunnes tämä vastaanottaa kuittaussanomaa lähettämäänsä sanomaan. Jos kuittaussanomaa ei tule tai jos se on negatiivinen, eli vastaanottajan järjestelmä ei ole sanoman virheellisyydestä johtuen voinut vastaanottaa sanomaa järjestelmäänsä, tulee lähettäjän lähettää sanoma uudelleen korjattuna.

Mittaustietoja sisältäviin MSCONS-sanomiin on aiheellista laittaa CONTRL-kuittauspyyntö, jonka avulla voidaan varmistaa, että sanoma on mennyt sanomamuuntimelta läpi. Myös APERAK-kuittausta on mahdollista pyytää. Molempien kuittausten yhtäaikaista käyttöä tulee välttää. Kuittauspyyntöön on aina vastattava.

Välitettäessä tietoja PRODAT-sanomilla, lähettäjän tulee varmistaa, että sanomassa on aina APERAK-kuittauspyyntö.

Sanomien välitystä ja kuittaussanomien käyttöä on käsitelty tarkemmin suosituksissa Sanomaliikenteen menettelyohje ja Ediel sanomavälityksen yleiset sovellusohjeet.

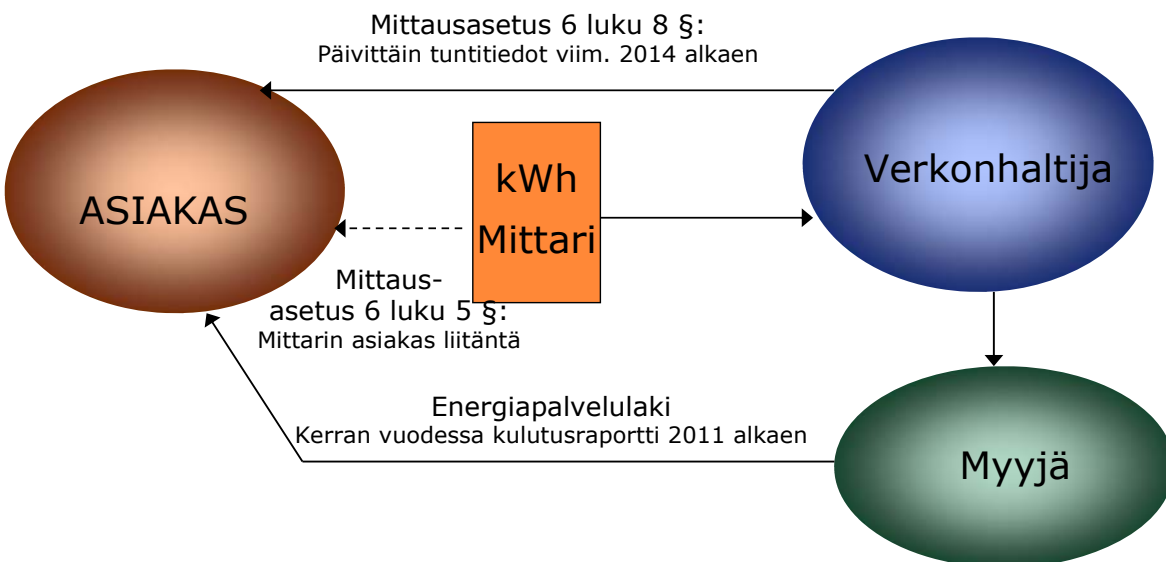
## 8. Tuntimittaustietojen raportointi asiakkaille

Mittaustietojen raportoinnista asiakkaille on annettu velvoitteita valtioneuvoston asetuksessa sähköntoimituksen selvityksestä ja mittaamisesta (mittausasetus) sekä energiapalvelulaissa.

Mittausasetuksen mukaan tuntimittauslaitteiston keräämä sähkönkulutusta koskeva tieto on saatettava asiakkaan käyttöön viimeistään samanaikaisesti kuin se on luovutettu tai valmistunut luovutettavaksi tämän sähköntoimittajalle, eli toimitusta seuraavana päivänä, viimeistään vuoden 2014 alusta lähtien. Tiedot luovutetaan asiakkaalle toimialan ja verkonhaltijan yleisesti noudattamalla menettelytavalla. Käytännössä tiedot tultaneen antamaan asiakkaille online-palvelujen kautta. Suuremmille asiakkaille tuntitietoja voidaan toimittaa myös EDI-sanomilla. Välitettäessä tuntitietoja asiakkaalle EDI-sanomilla (MSCONS) asiakkaalla tulee olla yksiselitteinen tiedonvaihdon osapuolitunnus. Käytännössä asiakkaan tiedonvaihdon osapuolitunnuksen määrittää asiakkaan operaattori yhteisesti sovitulla tavalla. Asiakkaan ja verkonhaltijan sovittua tuntitietojen välityksestä EDI-sanomilla, verkonhaltija ilmoittaa omalle EDI-operaattorilleen millä asiakkaan tunnukset ja mihin osoitteeseen sanomat välitetään. Kun kyseessä on muu kuin virallinen sähkömarkkinaosapuoli, ei tarvita virallista Fingridin myöntämää osapuolitunnusta.

Lisäksi mittausasetuksessa on veloitettu verkonhaltija tarjoamaan asiakkaalle tämän erillisestä tilauksesta tuntimittauslaitteisto, jossa on standardoitu liitäntä reaaliaikaista sähkönkulutuksen seurantaan varten. Mittaustietoja voidaan siirtää asiakkaan laitteistolle mm. pulssimuodossa. Muita standardisoituja, mittalaittevalmistajasta riippumattomia menetelmiä ei tämän suosituksen valmistusajankohtana ole tiedossa. Tästä on tarkemmin kohdassa 2.14.

Energiapalvelulain mukaan myyjien tulee antaa asiakkailleen kerran vuodessa raportti tämän energian käytöstä. Raportissa on oltava mm. tiedot loppukäyttäjän energiankulutuksesta raportin ajanjaksolta ja sitä edeltäneeltä kolmelta vuodelta, kuitenkin enintään siltä ajalta, jonka asiakassuhde on kestänyt. Lisäksi raportissa on esitettävä vertailutietoja loppukäyttäjän energiankulutuksesta verrattuna muihin vastaaviin loppukäyttäjiin. Raportti on annettava asiakkaalle ensimmäisen kerran vuonna 2011. Raporttiin ei tarvitse sisällyttää tietoja ajalta ennen vuotta 2010. Verkonhaltijan on annettava raporttia varten tarvittavat tiedot sähköenergian kulutuksesta sähkön myyjälle maksutta.



Kuva 6. Sähkökäyttötietojen luovutus asiakkaalle.

## LIITE 1

### MITTAUKSEN KOKONAI SVIRHEEN MÄÄRITTÄMINEN

Mittauksen kokonaisvirheen määrittelyssä otetaan huomioon seuraavat virhetekijät:

- Energiamittarin virhe
- Mittamuuntajien suhdevirheet eli virta- ja jännitevirhe
- Mittamuuntajien kulmavirheet
- Jännitemuuntajan toisiojohdotuksen aiheuttama jännitteenalenema (kaapeloinnit sekä liittimien, suoja-automaattien, kippireleiden tai erottimien apukoskettimien ylimenoresistanssit)
- Jännitekaapeloinnin aiheuttama kulmavirhe (vaikutus on pieni)

Kokonaisvirhemääritys asennuspaikalla tehdään seuraavasti:

Mittaukset asennuspaikalla tehdään joko normaalissa käyttötilanteessa tai tehonsyöttölaitteiden avulla. Käytettävien mittalaitteiden tulee olla kalibroituja.

1. Energiamittarin virhe mitataan kannettavalla tarkastuslaitteella.
2. Virtamuuntajien toimintapisteiden määrittelemiseksi mitataan mittauskäämien napajännitteet ja toisiovirrat.
3. Jännitemuuntajaliityntäisissä mittauksissa (mittausryhmät 3-5) muuntajien toimintapisteiden määrittelemiseksi mitataan mittauskäämien napajännitteet, toisiovirrat sekä toisioteho.
4. Jos energiamittauksella on erillinen jännitekaapelointi, mitataan kulmavirheen määrittelemiseksi myös mittauspiirien virrat ja toisioteho.
5. Jännitekaapeloinnin jännitteenalenema mitataan tarvittaessa koaksiaalikaapelin avulla.
6. Muuntajavalmistajan koestuspöytäkirjojen perusteella piirrettävien virheikäyrien avulla määritellään mittamuuntajista aiheutuvat virheet toimintapisteissä.
7. Kokonaisvirhe lasketaan seuraavalla sivulla olevan kaavan avulla.

Mittaustulosten perusteella pätöenergiamittauksen kokonaisvirhe lasketaan seuraavasti:

- $F_{\text{kok}} = f_{\text{mitt}} + f_{\text{vm}} + f_{\text{jm}} + f_{\text{uh}} + k (\delta_{\text{vm}} - \delta_{\text{jm}} - \delta_{\text{uh}}) \tan \varphi$
- Virheet sijoitetaan kaavaan etumerkkeineen. Mittamuuntajien virheet ovat eri vaiheiden komponenttien keskiarvoja. Kulma merkitään itseisarvona.
- $F_{\text{kok}}$  = kokonaisvirhe
- $f_{\text{mitt}}$  = mittarin virhe [%]
- **$f_{\text{vm}}$  = virtamuuntajan suhdevirhe [%] (MERKITTÄVIN TEKIJÄ)**
- $f_{\text{jm}}$  = jännitemuuntajan suhdevirhe [%]
- $f_{\text{uh}}$  = jännitepiirin johdotuksesta aiheutuva suhdevirhe
- $\delta_{\text{vm}}$  = virtamuuntajan kulmavirhe [min]
- $\delta_{\text{jm}}$  = jännitemuuntajan kulmavirhe [min]
- $\delta_{\text{uh}}$  = jännitepiirin johdotuksesta aiheutuva kulmavirhe
- $\varphi$  = vaihekulma
- $k = p / (180^\circ 60') 100\% \approx 0,0291$

Koska merkittävin virhetekijä erityisesti mittausryhmissä 2-4 on virtamuuntajien väärästä mitoituksesta johtuva suhdevirhe, on liitteessä 2 esimerkki virtamuuntajan käyttötaakan varmistamisesta.

Mittausryhmissä 3-5 tulee tarkistaa myös jännitemuuntajien ja käytettävien mittarien taakkojen yhteensopivuus.



## LIITE 2

### MITTAMUUNTAJATAAKAN OTTAMINEN HUOMIOON

**Esimerkki 1.** Induktiomittarin vaihto staattiseen mittariin. Onko taakka sopiva? Virtamuuntaja 200/5A, nimellistaakka 5 VA

#### Tapa 1: Laskemalla

|   | <b>1. Induk-<br/>tio<br/>mittari +<br/>johtoa<br/>2 x 2,5 m</b> | <b>2. Staat-<br/>tinen<br/>mittari +<br/>johtoa<br/>2 x 2,5 m</b> | <b>3. Staatti-<br/>nen<br/>mittari +<br/>johtoa<br/>2 x 3,4 m</b> |
|---|---|---|---|
| Mittarin taakka                                   | 0,500 VA  | 0,010 VA  | 0,010 VA  |
| Liitokset   | 0,075 VA  | 0,075 VA  | 0,075 VA  |
| Johdon (erilliset, 2,5 mm <sup>2</sup> Cu) taakka | 0,875 VA  | 0,875 VA  | 1,190 VA  |
| <b>Taakka yhteensä</b>                            | <b>1,450 VA</b>   | <b>0,960 VA</b>   | <b>1,275 VA</b>   |
| Taakka % virtamuuntajan nimellistaakasta          | 29 %  | 19 %  | 25,5 %  |
| Onko sallituissa rajoissa (25 – 100 %)            | Kelpaa  | <b>Ei kelpaa</b>  | <b>Kelpaa</b>   |

Mittarin taakka selviää mittarin teknisistä tiedoista.

Liitosten taakkana voidaan käyttää arvoa 0,075 VA

Johdon taakka voidaan laskea tai arvioida kaavion 1 avulla. Laskentakaava on:

$$S = I_{SN}^2 \times \rho \times l/A = 5^2 \times 0,0175 \times 5/2,5 = 0,875 \text{ VA, jossa}$$

S = Johtimen taakka (VA)

$I_{SN}$  = Nimellistoisiovirta (A)

$\rho$  = Johtimen ominaisvastus ( $\Omega$  /mm<sup>2</sup>/m), joka kuparilla on 0,0175  $\Omega$  /mm<sup>2</sup>/m

l = Johtimen pituus (m)

A = Johtimen poikkipinta (mm<sup>2</sup>)

Ko tapauksessa pelkkä mittarinvaihto induktiivisesta staattiseen ei käy, vaan virtapiirin toisioon on lisättävä taakkaa **esim. taulukon sarake 3 mukaisesti** tai mittamuuntajat on vaihdettava nimellistaakaltaan pienemmiksi.

## Tapa 2: Kaavion ja aputaulukon avulla

Johdon taakka arvioidaan kaavion 1 perusteella. Taakka kaavion mukaan on 0,9 VA.

Virtamuuntajan virtapiiri:

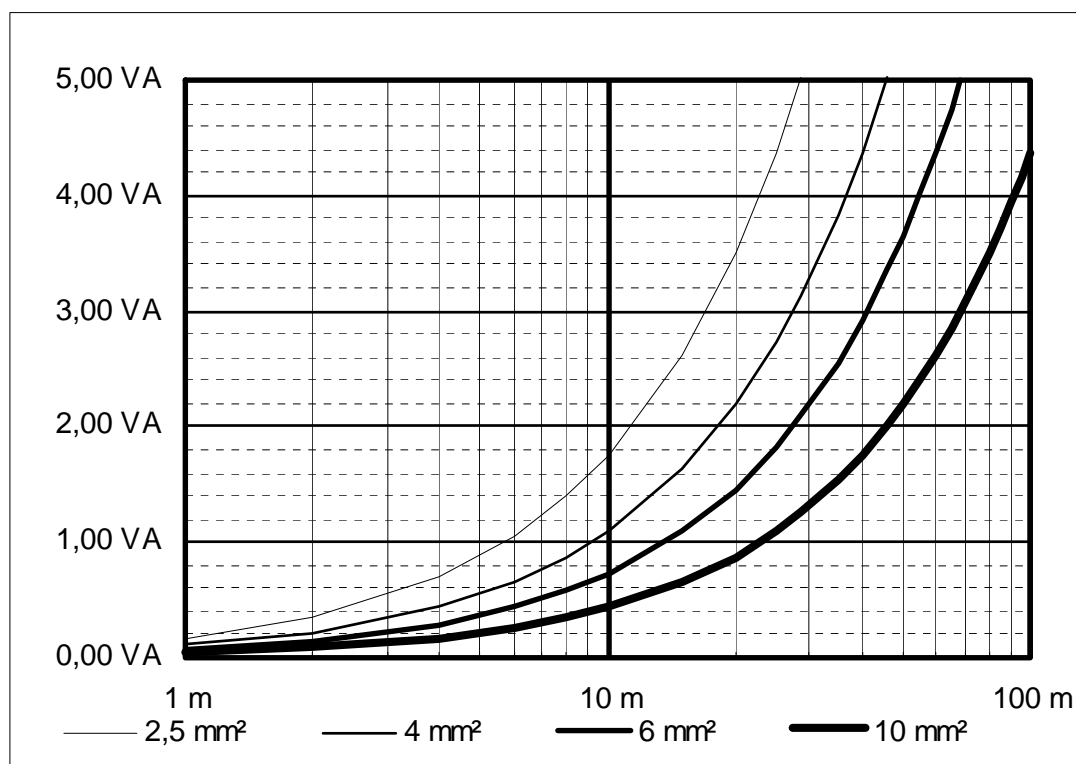
|  |    |   |                              |    |   |                                |               |    |
|--|----|---|------------------------------|----|---|--------------------------------|---------------|----|
| Virtamuuntajan<br>nimellistaakka<br>5,00       | VA | x | Minimi taakka<br>(%)<br>25 % | VA | = | Minimitaakka<br>(VA)<br>+ 1,25 | VA            |    |
| Mittarin taakka<br>0,01                        | VA | + | Johdon taakka<br>0,90        | VA | = | - Taakka yh-<br>- 0,91         | VA            |    |
| <b>Lisätaakan tarve, jos arvo positiivinen</b> |    |   |                              |    |   | =                              | <b>+ 0,34</b> | VA |

**Jos arvo on positiivinen, vaihda poikkipinnaksi 2,5 mm<sup>2</sup> tai**

**asenna lisätaakaksi erilliset paluujohdot tai lisäjohdinta (2,5 mm<sup>2</sup> Cu):**

|                                      |      |   |                         |   |   |                        |    |
|--------------------------------------|------|---|-------------------------|---|---|------------------------|----|
| 2,5 mm <sup>2</sup> Cu joh-<br>0,175 | VA/m | x | Lisäjohtimen pi-<br>2,0 | m | = | - Lisätaakka<br>- 0,35 | VA |
|--------------------------------------|------|---|-------------------------|---|---|------------------------|----|

Lisätaakaksi tarvitaan siis 2 m lisäjohtoa eli 1 m kumpaakin suuntaan.



**Kaavio 1.** Kuparijohdon taakka 5 A nimellistoisiovirtapiirissä eri poikkipinnoilla (Jos yhteinen paluujohdin, etäisyys vain toiseen suuntaan)

Tarkistuspöytäkirja:

Tekijä: \_\_\_\_\_

Aika: \_\_\_\_\_

Virtamuuntajan virtapiiri:

|                               |    |   |                           |    |   |                        |    |    |
|-------------------------------|----|---|---------------------------|----|---|------------------------|----|----|
| Virtamuuntajan nimellistaakka | VA | x | Minimi taakka (%)<br>25 % | VA | = | Minimitaakka (VA)<br>+ | VA |    |
| Mittarin taakka (virta)       | VA | + | Johdon taakka (VA)        | VA | = | Taakka yhteensä<br>-   | VA |    |
|                               |    |   |                           |    |   |                        | =  | VA |

Lisätaakan tarve, jos arvo positiivinen

**Jos arvo on positiivinen, vaihda poikkipinnaksi 2,5 mm<sup>2</sup> tai asenna lisätaakaksi erilliset paluujohdot tai lisäjohtinta (2,5 mm<sup>2</sup> Cu):**

|  |      |   |                     |   |   |                      |    |
|--|------|---|---------------------|---|---|----------------------|----|
| 2,5 mm <sup>2</sup> Cu johdin<br>0,175 | VA/m | x | Lisäjohtimen pituus | m | = | Lisätaakka (VA)<br>- | VA |
|--|------|---|---------------------|---|---|----------------------|----|

Jännitemuuntajan virtapiiri:

|                                |    |   |                               |    |   |                           |    |    |
|--------------------------------|----|---|-------------------------------|----|---|---------------------------|----|----|
| Jännitemuuntajan taakka        | VA | x | Minimi taakka (%)<br>25 %     | VA | = | Minimi taakka (VA)<br>+   | VA |    |
| Mittarin taakka (jännitepuoli) | VA | + | Muiden laitteiden taakka (VA) | VA | = | Laitetaakka yhteensä<br>- | VA |    |
|                                |    |   |                               |    |   |                           | =  | VA |

**Vaihda jännitemuuntajat tai mittari, jos positiivinen**

### LIITE 3

#### VIRTAMUUNTAJIEN OHJEELLINEN MITOITUS PIENJÄNNITTEELLÄ

| Mittauksen etusulake A | Muuntosuhte- vaihtoehdot A/A | Ensiö- lävistyksen | Kytetty muuntosuhte A/A | Kerroin |
|------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------|---------|
| 3 x 50                 | 50/5                         | 1                  | 50/5                    | 10      |
| 3 x 63                 | 75/5                         | 1                  | 75/5                    | 15      |
| tai                    | 150/5                        | 2                  | 75/5                    | 15      |
| 3 x 80                 | 300/5                        | 4                  | 75/5                    | 15      |
| 3 x 100                | 100/5                        | 1                  | 100/5                   | 20      |
|                        | 200/5                        | 2                  | 100/5                   | 20      |
|                        | 300/5                        | 3                  | 100/5                   | 20      |
| 3 x 125                | 125/5                        | 1                  | 125/5                   | 25      |
|                        | 250/5                        | 2                  | 125/5                   | 25      |
| 3 x 160                | 150/5                        | 1                  | 150/5                   | 30      |
|                        | 300/5                        | 2                  | 150/5                   | 30      |
| 3 x 200                | 200/5                        | 1                  | 200/5                   | 40      |
|                        | 400/5                        | 2                  | 200/5                   | 40      |
| 3 x 250                | 250/5                        | 1                  | 250/5                   | 50      |
| 3 x 315                | 300/5                        | 1                  | 300/5                   | 60      |
| 3 x 400                | 400/5                        | 1                  | 400/5                   | 80      |
| 3 x 500                | 500/5                        | 1                  | 500/5                   | 100     |
| 3 x 630                | 600/5                        | 1                  | 600/5                   | 120     |
| 3 x 750                | 800/5                        | 1                  | 800/5                   | 160     |
| 3 x 800                | 800/5                        | 1                  | 800/5                   | 160     |
| 3 x 945                | 1000/5                       | 1                  | 1000/5                  | 200     |
| 3 x 1000               | 1000/5                       | 1                  | 1000/5                  | 200     |
| 3 x 1250               | 1200/5                       | 1                  | 1200/5                  | 240     |

Tarkkuusluokka 0,2S

Taakka 2,5 VA, voltiampeerimäärstä voidaan poiketa, jos laskennallisesti osoitetaan, että taakka on alueella 0,25-1,0 nimellistaakasta. Jos mittalaitteen ja mittamuuntajan välisen toisiojohdotuksen kokonaispituus (meno+paluujohtin) on yli 6m, mitoitus selvitetään tapauskohtaisesti.

Jännitepiirijohdot 2,5 mm<sup>2</sup>

Virtapiirijohdot 2,5 mm<sup>2</sup>

Riviliittimet SFS 2529 mukaisesti, liittokset ruuvikiristettävät

Jännitesulakkeet 3 x 10 A tulppasulake tai johdonsuojakatkaisija

Ohjauslaitteen sulake 1 x 10 A tulppasulake tai johdonsuojakatkaisija

## LIITE 4

### PUUTTUVIEN TUNTITIETOJEN ARVIOINTIMENETELMÄT

Puuttuvien tietojen arviointi on verkonhaltijan tehtävä. Myyjä ei voi arvioida tietoja asiakasprosessien käyttöön (mm. laskutus, raportointi).

Puuttuvien tuntitietojen arviointitarve riippuu syystä, joka aiheuttaa tietojen puuttumisen. Verkon luontaprosessin olisikin pystyttävä kertomaan mittauksien hallinnalle syyt puuttuviin tietoihin (yhteysongelma, tietoliikennevika, mittalaittevika).

Jos kyseessä on yhteysongelma ja arvot oletetaan saatavan parin päivän sisällä, ei puuttuvien tuntitietojen arviointiin ole tarvetta. Jos taas kyseessä on tietoliikennevika (kentät pysyvästi heikot, tietoliikennemuoduri rikki), tuntitietojen saantiin voi mennä niin kauan, että puuttuvat tiedot on arvioitava. Jos kyseessä on mittalaittevika, joka on johtanut mittausvirheisiin tai tietojen rekisteröinti ei ole onnistunut, on puuttuvat tiedot aina arvioitava.

Jos mitattua tietoa ei saada, tulisi puuttuva tieto arvioida viimeistään 5 vuorokauden kuluttua. Arvioidun tiedon statukseksi merkitään epävarma, jos voidaan olettaa, että puuttuva tieto saadaan mittarilta myöhemmin (tyypillinen tilanne). Jos taas tiedetään, että puuttuvaa tietoa ei saada lainkaan (harvinaisempaa), voidaan arvioitu tieto merkitä statuksella arvioitu.

Alla on kuvattu yleisiä periaatteita ja esimerkkejä puuttuvien lukemien arviointitavoista.

#### Arviointimenetelmät:

- **Kumulatiivisia lukemia hyödynnetään** aina, kun ne ovat saatavilla.
  - Kun mittalaitte mittaa tunneittain kumulatiivisia lukemia, puuttuva käyttö saadaan suoraan aukon molemmin puolin olevien kumulatiivisten lukemien perusteella.
  - Jos puolestaan kumulatiiviset lukemat tallentuvat harvemmin, esim. päivittäin, niin puuttuva energia saadaan vähentämällä aukon molemmilta puolilta saatavilla olevien lukemien erotuksesta kyseiselle aikavälille rekisteröityneet tuntienenergiat.
  - Kumulatiivisten lukemien perusteella määräytyvä puuttuva käyttö merkitään aukko-tunneille kohteen aiemman käyttöprofiilin perusteella (historiatietojen hyödyntäminen).
- **Historiatietoa hyödynnetään**, mikäli mahdollista. Historiatiedolla saadaan yleensä tarkempi arvio kuin käyrämenettelyllä.
  - Historiatietoja hyödynnettäessä käytetään vertailupäivämenetelmää, eli mallinetaan historiatietojen perusteella kohteen sähkönkäyttöä huomioiden lauantait ja pyhäpäivät.
  - *Jos puuttuva käyttö on tiedossa*, jaetaan se puuttuville tunneille kohteen sähkönkäytön historiatietojen perusteella laskettavan profiilin mukaan. Profiiliin tulisi perustua vähintään kolmeen samanlaiseen jaksoon. Eli jos esim. tietoja puuttuu maanantaista perjantaihin, mallinetaan kyseisen jakson tunneittaista käyttöä vähintään kolmen edellisen viikon vastaavan ajan käytön perusteella. Huomioidaan, että mallinnuksessa ei käytetä arkipyhiä, jos niitä ei ole käsiteltävällä jaksollakaan.
  - *Jos puuttuvaa käyttöä ei tiedetä*, otetaan historiatiedoista vastaava aika ja päivä (pyhät huomioiden) ja lasketaan tietojen perusteella puuttuvien tuntien tuntikeskiarvot. Tämä tarkoittaa sitä, että jos yksi puuttuvista tunneista on maanantain klo 12 alkava tunti, niin otetaan vähintään kolmelta edelliseltä maanantailta vastaavat tunnit ja käytetään niiden keskiarvoa. Jos näistä maanantaista joku on pyhäpäivä, se hylätään.
- Jos historiatietoja ei ole käytettävissä, tuntitehot voidaan arvioida kuormituskäyrämenettelyn avulla.
- Mahdollinen lämpötilan vaikutus otetaan huomioon, eli esim. sähkölämmityskohteen arviointa ei tehdä suoraan kylmemmän ajan käytön perusteella. Tämä korostuu erityisesti silloin, kun puuttuvaa energiaa ei voida määrittellä kumulatiivisten lukemien perusteella.

- Arviointi ei saa aiheuttaa tehohuippua. Mahdolliset huipputehopiikit (myös loisteho) poistetaan.
- Lähtökohtaisesti sekä isot että pienet kohteet käsitellään samalla tavalla. Jos kyseessä on iso kohde ja puuttuvan ajankohdan käyttö on merkittävä, on arvioinnissa käytettävä harkintaa yleisten arviointimenetelmien (esim. vertailupäivä) lisäksi. Tällöin voi olla syytä pyytää asiakkaalta lisätietoa sähkön käytöstä puuttuvien tietojen ajalta ja hyödyntää tätä puuttuvien tuntitietojen arvioinnissa.

#### **Lyhyet ajanjaksot (enintään viisi tuntia):**

- Ylempänä kuvattua mallintamismenetelmää suositellaan sovellettavan myös silloin, kun tietoja puuttuu lyhyeltä ajanjaksolta.
- Vaihtoehtoisesti voidaan kuitenkin käyttää seuraavaa kevyempää menetelmää:
  - Jos puuttuva energia on tiedossa:
    - Jos puuttuva käyttö voidaan laskea kumulatiivisten lukemien perusteella, aukko täytetään tällä energialla.
    - Jos aukko on pidempi kuin yksi tunti, voidaan puuttuva energia jakaa tasan aukkotunneille. Tässä on kuitenkin huomioitava mahdolliset kuormanohjaukset.
  - Jos puuttuvaa energiaa ei ole tiedossa:
    - Arvot arvioidaan historiatietoja käyttämällä. Puuttuvat tunnit kopioidaan edelliseltä päivältä (jos edellinen päivä on maanantai - torstai) tai edelliseltä viikolta puuttuvaa päivää vastaavalta päivältä. Huiput eivät saa sattua kyseiselle ajanjaksolle.
    - Enintään kahden tunnin aukko voidaan täyttää aukkoa ympäröivien tuntiarvojen perusteella. Arvioinnissa huomioidaan mahdolliset kuorman ohjaukset.