

TUNTIMITTAUKSEN PERIAATTEITA

2016

Versio	Kuvaus
31.5.2016	Alkuperäinen
12.10.2016	Korjattu muuttunut pohjoismaisen taseselvitysmallin käyttöönottopäivä läpi raportin. Uusi käyttöönottopäivä 1.5.2017 (ennen 3.10.2016).
12.10.2016	Lisätty lukuun 7.9 tieto pohjoismaisen taseselvityksen käyttöönoton jälkeen tasesähköyksikölle välitettävissä tiedoissa käytettävien statuksien määräytymisestä.
12.10.2016	Lisätty liitteeksi 4 ohje operaattoreille osapuolitunnuksen muodostamisesta tuntitietojen välityksen aloittamiseksi asiakkaalle.
12.10.2016	Tarkennettu lukuun 2.17.4, että laskutusmittaukseen käytettävää virtamuuntajan mittauspiiriä ei tule mittausten laadun varmistamiseksi käyttää muihin tarkoituksiin.

JOHDANTO	4
1. YLEISTÄ MITTAUKSESTA	7
1.1 LAISSA JA ASETUKSISSA ANNETUT VELVOITTEET MITTAUKSELLE.....	7
1.1.1 Sähkömarkkinalaki (588/2013).....	7
1.1.2 Valtioneuvoston asetus sähkötoimituksen selvityksestä ja mittaamisesta (66/2009) ja valtioneuvoston asetus sähkötoimitusten selvityksestä ja mittauksesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta (annettu 31.3.2016).....	7
1.1.3 Työ- ja elinkeinoministeriön asetus sähkökaupassa ja sähkötoimituksen selvityksessä noudatettavasta tiedonvaihdesta (annettu 13.4.2016).....	8
1.1.4 Energiaviraston määräys sähkön myyntiä ja sähkön jakelua koskevien laskujen erittelystä (1097/002/2013).....	8
1.1.5 Mittauslaitelaki (707/2011) ja Valtioneuvoston asetus mittauslaitteiden olennaisista vaatimuksista, vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta ja teknisistä erityisvaatimuksista (211/2012).....	8
1.1.6 Energiatehokkuuslaki (1429/2014).....	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 Verkonhaltijan vastuut.....	11
1.5.2 Sähkön myyjän vastuut.....	11
1.5.3 Sähkökäyttäjän vastuut.....	11
1.5.4 Sähköntuottajan vastuut.....	12
1.5.5 Kiinteistöverkonhaltijan vastuut.....	12
1.5.6 Mittauslaitteiston erilliseen tarkastamiseen liittyvät vastuut.....	12
1.6 MITTAUSASETUKSEN VAATIMUKSET TUNTIMITTAUSLAITTEISTOLLE.....	12
1.6.1 Energiaviraston tulkinta tuntimittauslaitteistosta.....	13
1.7 MITTAUS- JA TIEDONSIIRTOKETJU	14
2. MITTAUSLAITTEIDEN OMINAISUUDET JA KYTKENTÄ.....	15
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.....	17
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 TIETOJEN SIIRTO MUIHIN JÄRJESTELMIIN	19
2.15 MITTALAITTEEN KUORMANOHJAUSOMINAISUUDET.....	20
2.15.1 Tariffiin sidotut ohjaukset.....	20
2.15.2 Kysyntäjousto- ja tehonpudotusohjaukset.....	20
2.15.3 Suositus mittalaitteen ohjausominaisuuksista.....	20
2.16 MITTAUSPISTEEN SIJOITUS.....	20
2.17 MITTAUKSEN KYTKENTÄ	21
2.17.1 Mittalaitteen koko ja keskuksen rakenne.....	21
2.17.2 Mittalaitteen kytkentä keskuksessa.....	21
2.17.3 Epäsuoran mittauksen kytkentä.....	21
2.17.4 Mittamuuntajat.....	21
2.18 MITTALAITTEEN TIETOLIIKKENNEOMINAISUUDET	22

3.	KESKEYTYSTIETOJEN JA JÄNNITTEEN LAADUN MITTAUSOMINAISUUDET	23
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
4.	MITTAUSLAITTEISTON TARKASTAMINEN	25
4.1	ASENNUSVAIHEEN TARKASTUKSET	25
4.2	EPÄSUORIEN MITTAUSKOHTEIDEN LISÄTARKASTUKSET.....	25
5.	LUENTAJÄRJESTELMÄ JA TIEDONSIIRTOYHTEYS.....	26
5.1	TIEDONSIIRTOYHTEYDELTA VAADITTAVAT OMINAISUUDET	26
5.2	TIEDONSIIRTOPROTOKOLLA	26
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
6.	MITTAUSTIETOJEN HALLINTA	29
6.1	TUNTITEHOJEN LASKENTA TUNTILUKEMISTA	29
6.2	TUNTITIETOJEN TALLENTAMINEN	29
6.3	TUNTITIETOJEN STATUKSET	29
6.4	PUUTTUVIEN TUNTITIETOJEN KÄSITTELY.....	30
6.5	PYSYVÄT ONGELMAT TIETOJEN SAANNISSA	31
6.6	SIIRTOTUOTTEEN MUKAISET LUKEMAT	31
6.7	MITTAUSTIETOJEN SÄILYTYSAIKA.....	32
6.8	MITTAUSTIETOJEN TARKASTUKSET.....	32
7.	MITTAUSTIETOJEN VÄLITYS SÄHKÖMARKKINAOSAPUOLILLE.....	34
7.1	TUNTIMITATTUJEN KOHTEIDEN MITTAUSTIETOJEN VÄLITYS MYYJILLE	34
7.2	KÄYTTÖPAIKKAKOHTAISTEN TUNTITIETOJEN VÄLITYS	34
7.3	VERKON LASKUTUSTIETOJEN VÄLITYS TUNTIMITATUISTA KOHTEISTA.....	34
7.4	VERKOSTA OTON JA ANNON ILMOITTAMINEN	35
7.5	TUNTITIETOJEN TARKKUUS JA PYÖRISTYSSÄÄNNÖT.....	35
7.6	MITTAUSTIETOJEN STATUSTEN KÄYTTÖ JA VÄLITYS.....	35
7.7	PUUTTUVIEN TUNTITIETOJEN VÄLITYS.....	37
7.8	MITTAUSTIETOJEN VÄLITYS TASEIDEN MENTYÄ KIINNI.....	37
7.9	MITTAUSTIETOJEN VÄLITYS TASESÄHKÖYKSIKÖLLE.....	38
7.10	MITTAUSTIETOJEN VÄLITYKSEN OIKEELLISUUSTARKASTUKSET.....	38
8.	TUNTIMITTAUSTIETOJEN RAPORTOINTI ASIAKKAILLE	39

LIITTEET	Mittauksen kokonaisvirheen määrittäminen (liite 1, 2 sivua)
	Mittamuuntajataakan ottaminen huomioon (liite 2, 3 sivua)
	Virtamuuntajien ohjeellinen mitoitus pienjännitteellä (liite 3, 1 sivu)
	Tuntitietojen välityksen aloitus asiakkaalle (liite 4, 1 sivu)

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 on päivitetty versio vuonna 2010 julkaistusta ensimmäisestä "Tuntimittauksen periaatteita" -suosituksesta.

Tässä suosituksessa ei käsitellä kuormituskäyrämenettelyn piiriin kuuluvien kohteiden mittausta tai mittaustietojen välitystä. Tätä on käsitelty erikseen Energiateollisuuden Sähkön vähittäismarkkinoiden menettelytapa- ja sanomaliikenneohjeessa sekä Enease Oy:n Energiateollisuudelle laatimassa Tyypikkäyrämenettelyn laskentaohjeessa.

Työryhmän jäsenet:

Saku Ruottinen (pj)	Caruna Oy
Tommi Pyhälä	Caruna Oy
Tomi Mäkelä	Elenia Oy
Viljami Välipirtti	Elenia Oy
Niko Jauhiainen	eSett Oy
Marko Dart	Fortum Markets Oy
Tom Backman	Fortum Markets Oy
Sari Wessman	Jyväskylän Energia Oy
Juha Kallio	Keravan Energia – yhtiöt
Kimmo Kivikko	Satapirkan Sähkö Oy
Matti Hirvonen	Tampereen Sähköverkko Oy
Vassi Kujala	Vattenfall Oy
Riina Heinimäki	Energiateollisuus ry
Markus Piispanen	Energiateollisuus ry
Ina Lehto	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 (http://www.ediel.org). Sen toimintaa jatkaa ebIX (http://www.ebix.org).
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 11 vrk toimituksesta (1.5.2017 asti 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.

1.1 Laissa ja asetuksissa annetut velvoitteet mittaukselle

1.1.1 Sähkömarkkinalaki (588/2013)

Sähkömarkkinalain 22 pykälässä todetaan, että verkonhaltijan on järjestettävä sähköverkossaan taseselvityksen ja laskutuksen perustana oleva sähköntoimitusten mittaus sekä mittaustietojen rekisteröinti ja ilmoittaminen sähkömarkkinoiden osapuolille. Laskutuksessa tarvittavat mittaus-tiedot on ilmoitettava sähkön toimittajalle sähkönkäyttöpaikka- tai mittauskohtaisesti.

Edelleen 22 pykälässä todetaan, että verkonhaltijan on mittauspalvelua järjestäessään pyrittävä edistämään verkon käyttäjien tehokasta ja säästäväistä sähkönkäyttöä sekä sähkönkäytön ohjausmahdollisuuksien hyödyntämistä.

Lisäksi 22 pykälän mukaan tarkempia säännöksiä sähköntoimitusten mittauksesta sähköverkoissa annetaan valtioneuvoston asetuksella.

Sähkömarkkinalain 74 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 mittaamisesta (66/2009) ja valtioneuvoston asetus sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta (annettu 31.3.2016)

Keskeisin mittaukseen käsittelevä säädös on sähkömarkkinalain nojalla annettu valtioneuvoston asetus sähköntoimituksen selvityksestä ja mittaamisesta (mittausasetus), joka tuli voimaan maaliskuun alusta 2009. Edelleen asetuksen vaatimuksia tarkennettiin 2016 annetussa valtioneuvoston asetuksessa sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta (asetus mittausasetuksen muuttamisesta).

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.

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

Mittausasetuksessa on annettu myös vähimmäisvelvoitteet mittauslaitteistojen ominaisuuksista sekä velvoitteet mittaustietojen säilyttämisestä. Näistä on tarkemmin luvuissa 1.6 ja 6.7.

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

Mittausasetuksessa on annettu myös velvoitteet mittaustietojen välityksestä. Asiasta on lisäksi säädetty työ- ja elinkeinoministeriön asetuksessa sähkötoimitusten selvitykseen liittyvästä tiedonvaihdosta, 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 sähkötoimittajalle, eli viimeistään toimituspäivää seuraavana toisena päivänä kello 11 mennessä. Tämä tarkoittaa, että esimerkiksi maanantain tiedot toimitetaan viimeistään keskiviikkona klo 11 mennessä.

1.1.3 Työ- ja elinkeinoministeriön asetus sähkökaupassa ja sähkötoimituksen selvityksessä noudatettavasta tiedonvaihdosta (annettu 13.4.2016)

Sähkömarkkinalain nojalla on mittausasetuksen lisäksi annettu työ- ja elinkeinoministeriön asetus sähkökaupassa ja sähkötoimituksen selvityksessä noudatettavasta tiedonvaihdosta (sanomaliikenneasetus).

Verkonhaltijan on ilmoitettava alustavasti viimeistään toimituspäivää seuraavana toisena päivänä kello 11 mennessä tasesähköyksikölle sähkömarkkinoiden osapuolten verkkoon tulevien tai verkosta lähtevien toimitusten summatiedot. Lopulliset ilmoitukset toimitusten summatiedoista on tehtävä 11 päivän kuluessa toimituspäivästä (1.5.2017 asti 14 päivän kuluessa toimituspäivästä).

Jakeluverkonhaltijan on myös ilmoitettava alustavasti viimeistään toimituspäivää seuraavana toisena päivänä kello 11 mennessä sähkötoimittajille sähkömarkkinoiden osapuolia koskevat, taseselvityksen yhteydessä lasketut toimitukset tasevastuun täyttämistä ja laskutusta varten. Lopulliset ilmoitukset sähkön toimituksista on 11 päivän kuluessa toimituspäivästä (1.5.2017 asti 14 päivän kuluessa toimituspäivästä). Toimijoiden välinen sanomaliikenne on kuvattu tarkemmin Energiateollisuuden Sähkön vähittäismarkkinoiden menettelytapa- ja sanomaliikenneohjeessa sekä Fingridin Ediel sanomavälityksen yleisissä sovellusohjeissa.

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

1.1.4 Energiaviraston määräys sähkön myyntiä ja sähkön jakelua koskevien laskujen erittelystä (1097/002/2013)

Energiaviraston antama määräys sähkön myyntiä ja sähkön jakelua koskevien laskujen erittelystä (sähkölaskumääräys) tulee myös huomioida tuntimittaukseen liittyviä periaatteita määriteltäessä. Määräyksen 7 pykälässä on mm. sanottu, että tasauslaskussa tai sen liitteessä tulee ilmoittaa mittarilukemat, jos kyseiset lukemat ovat saatavissa.

1.1.5 Mittauslaitelaki (707/2011) ja Valtioneuvoston asetus mittauslaitteiden olennaisista vaatimuksista, vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta ja teknisistä erityisvaatimuksista (211/2012)

Mittauslaitelaki ja Valtioneuvoston asetus mittauslaitteiden olennaisista vaatimuksista, vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta ja teknisistä erityisvaatimuksista (mittauslaiteasetus) liitteineen sääntelevät sähköenergiamittareiden käyttöä ja ominaisuuksia. Markkinoille on voinut vielä vuoteen 2016 asti mittalaitteita, jotka täyttivät ennen lain soveltamista voimassa olleet vaatimukset.

Mittauslaitelainsäädännön tarkoituksena on turvata mittauslaitteiden toiminnan, mittausmenetelmien ja mittaustulosten luotettavuus. Sääöksissä otetaan kantaa mm. mittalaitteen virheisiin, käyttöolosuhteisiin ja tulosten näyttämiseen sekä mittalaitteiden tarkastuksiin ennen käyttöönottoa sekä käyttöönoton aikana.

Mittalaitteiden ominaisuuksista ja tarkastamisista käytön aikana 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

Mittauslaitelain mukaan mittauslaitetta ei saa ottaa käyttöön, ennen kuin sen vaatimustenmukaisuus on osoitettu ja luotettavuus varmennettu. Kun mittaria käytetään elinkeinotoiminnassa tuotteen tai palvelun hinnan taikka muun taloudellisen edun määrittämiseen mittaustulosten perusteella, 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.*

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES) hyväksyy lain mukaiset tarkastuslaitokset. Mittauslaitteen luotettavuuden varmentaminen ennen käyttöönottoa sisältää laitteen rakenteen ja toiminnan tarkastamisen sekä mittaustulosten vertaamisen soveltuvalta tavalla suurimpiin sallittuihin virhe-rajoihin.

Käytönaikaiset tarkastukset

Mittauslaitelain 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 säädettyinä määräaikoina sekä aina tarvittaessa. Toiminnanharjoittajan on siis huolehdittava siitä, että käytössä olevan mittauslaitteen luotettavuus varmennetaan säädettyinä määräajoin. Sähkämittarien käytönaikaisesta tarkistamisesta 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 TUKES:n 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 Energiatehokkuuslaki (1429/2014)

Vuonna 2015 voimaantullut energiaterhokkuuslaki korvasi vuoden 2010 alusta voimaanastuneen lain energiamarkkinoilla toimivien yritysten energiaterhokkuuspalveluista (energiapalvelulaki). Energiaterhokkuuslain tarkoituksena on edistää energiamarkkinoilla toimivien yritysten asiakkaiden tehokasta ja säästäväistä energiankäyttöä mm. velvoittamalla energia-ala antamaan asiakkaille tarkempaa tietoa sähkön kulutuksesta sekä energiansäästöneuvontaa.

Mittaustietojen hyödyntämismahdollisuuksien osalta on kuitenkin huomioitava, että energiapalvelulain mukaan sähkön vähittäismyyjien 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. 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. 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.

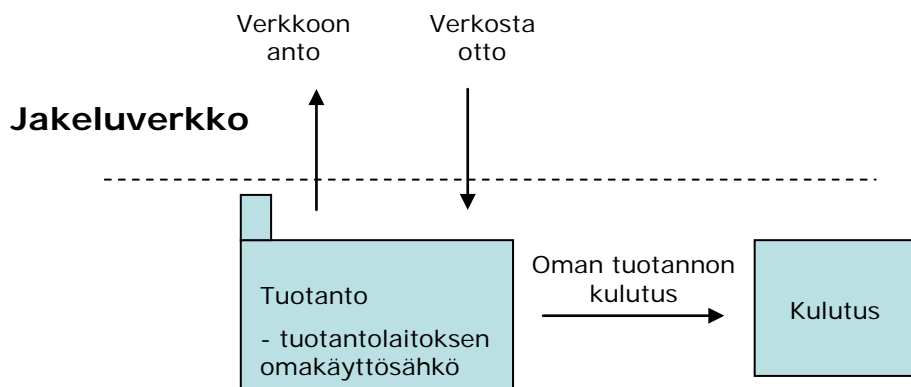
Tuntimittauksen ulkopuolelle jäävät kohteet tulee lukea neljä kertaa vuodessa. Verkonhaltijan vastuulla on hankkia vuosittain yksi lukema ja asiakkaan vastuulla on toimittaa kolme muuta lukemaa verkonhaltijan pyynnöstä. Mikäli asiakas ei pyynnöstä huolimatta toimita lukemia, verkonhaltijan ei mittaria kuitenkaan tarvitse lukea kuin kerran vuodessa, vaan muut kolme lukemaa voidaan arvioida.

1.3 Tuotannon mittaus

Tuotantokohteet, joista sähköä siirtyy myös yleiseen jakeluverkkoon, tulee varustaa tuntimittauksella.

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 tuotantolaitoksen nimellisteho on yli 100 kVA, tulee verkosta oton ja verkkoon annon mittauksen 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 Energiategollisuus ry:n verkostosuosituksessa YA9:13 Mikrotuotannon liittäminen sähkönjakeluverkkoon.



Kuva 1. Esimerkki tuotannon mittauksesta

Tuottaja vastaa itse oman tuotannon kulutuksen mittauksen järjestämisestä, jos verkonhaltija ei tarvitse tätä tietoa omien tehtäviensä täyttämiseen. Verkonhaltijan tulee kuitenkin asiakkaansa erillisestä tilauksesta tarjota tämän käyttöön tuntimittauslaitteisto sähköntuotannon määrän erillistä mittaamista varten sähköntuotantolaitteistossa tai voimalaitoksessa, jonka varustaminen erillisellä mittauslaitteistolla ei ole pakollista. Tällaisesta mittauksesta on muodostettava taseselvitystä varten oma sähkönkäyttöpaikka. Tästä palvelusta verkonhaltijalla on oikeus veloittaa kohtuulliset mittarointi- ja mittausmaksut. Samoin, jos verkonhaltija käyttää oman tuotannon kulutusta siirtomaksujen perusteena, verkonhaltija järjestää mittauksen ja myös tällöin verkonhaltijalla on oikeus veloittaa oman tuotannon kulutuksen mittaamisesta kohtuulliset mittarointi- ja mittausmaksut. 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 mittauksista 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 sähkönkäyttäjä haluaa vaihtaa myyjää.

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

Sähkömarkkinalain 72 pykälässä on lisäksi sanottu, että jos sähkökäyttäjä 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 tiedonsiirtoyhteystiineen. Aiemman sähkömarkkinalainsäädännön mukaan asiakkailta oli oikeus hankkia itse tuntimittauslaitteisto. Asiakkaan oikeus omistaa tuntimittauslaitteisto poistui 2014 alussa.

Verkonhaltija voi hoitaa kyseiset tehtävät itse tai ostaa ne palveluina. Ulkoistaessaan mitaustointoja 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 energiatehokkuuslaki velvoittaa sähkön myyjät antamaan asiakkaille kerran vuodessa raportin asiakkaan sähkön käytöstä.

1.5.3 Sähkökäyttäjän vastuut

Verkonhaltijan tai toimitusvelvollisen myyjän kanssa sopimussuhteessa oleva asiakas eli sähkökäyttäjä vastaa siitä, että hänen omat sähkölaitteensa ja -laitteistonsa ovat säännösten ja määräysten edellyttämässä kunnossa. Sähkökäyttäjä tulee huolehtia, että sähkökeskus on mittauksen edellyttämässä kunnossa. Epäsuoran mittauksen edellyttämistä mittamuuntajista vastaa ensisijaisesti sähkökäyttäjä. Verkonhaltija voi halutessaan ottaa mittamuuntajat omalle vastuulleen.

Jos sähkökäyttäjä ja verkonhaltija ovat sopineet kuormanohjauksesta, eli esim. yökuormien ohjaamisesta, vastaa sähkökäyttäjä 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. Kohdan 1.3. mukaisesti verkonhaltijan tulee kuitenkin asiakkaansa erillisestä tilauksesta tarjota tämän käyttöön tuntimittauslaitteisto sähköntuotannon määrän erillistä mittaamista varten sähköntuotantolaitteistossa tai voimalaitoksessa, jonka varustaminen erillisellä mittauslaitteistolla ei ole pakollista. Tällaisesta mittauksesta on muodostettava taseselvitystä varten oma sähkönkäyttöpaikka. Tästä palvelusta verkonhaltijalla on oikeus veloittaa kohtuulliset mittarointi- ja mittausmaksut. 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 Mittauslaitteiston erilliseen tarkastamiseen liittyvät vastuut

Normaaliin kunnossapitoon liittyvien tarkastusten lisäksi asiakas voi vaatia verkonhaltijaa tarkastuttamaan mittauslaitteiston.

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.

Mittauslaitelain mukaan mittauslaitteen voi tarkastaa vain hyväksytty tarkastuslaitos. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES hyväksyy lain mukaiset tarkastuslaitokset.

1.6 Mittausasetuksen vaatimukset tuntimittauslaitteistolle

Mittausasetuksen mukaan tuntimittauslaitteistolla tarkoitetaan laitteistoa tai laitteistojen yhdistelmää, joka mittaa ja rekisteröi laitteiston muistiin sähkön 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 (2009) 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 Energiaviraston tulkinta tuntimittauslaitteistosta

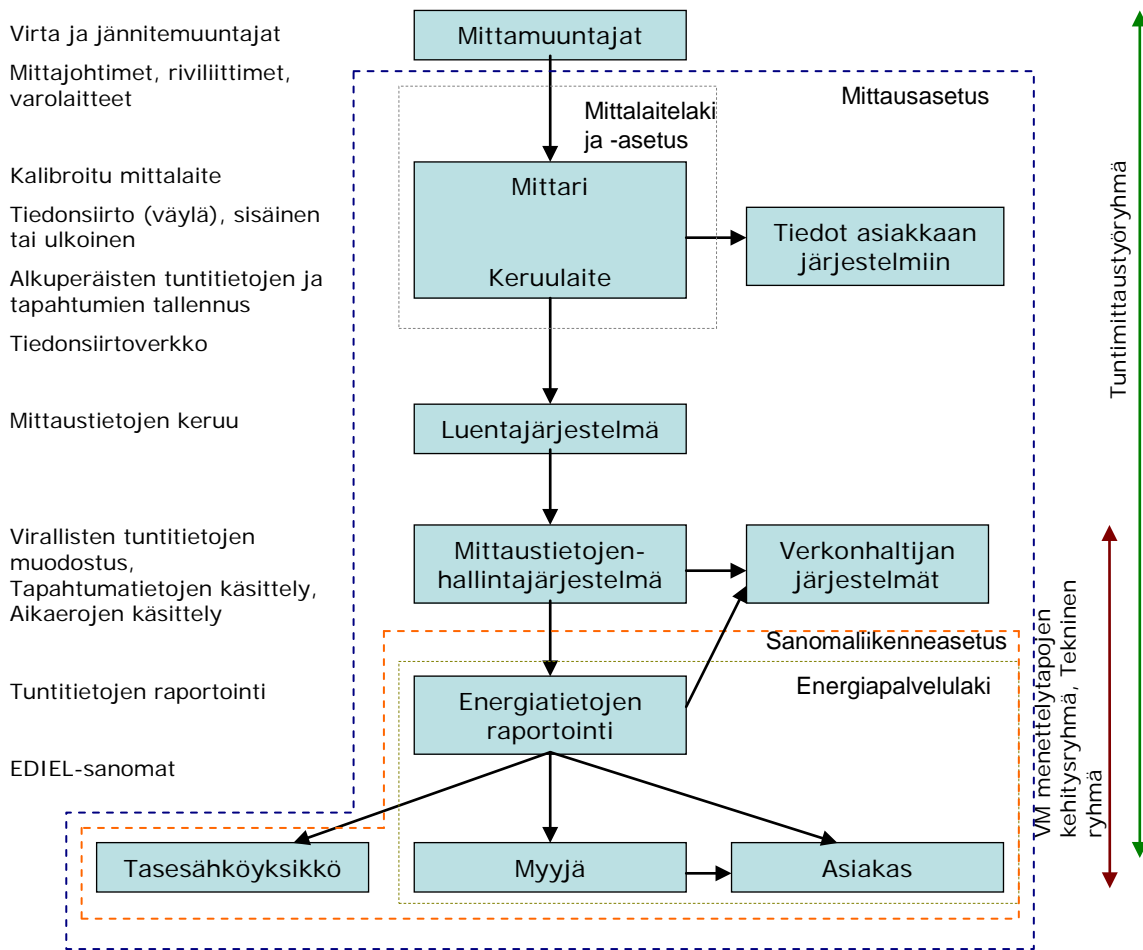
Energiamarkkinaviraston (nykyisin Energiavirasto) linjauksen mukaan tuntimittauslaitteistolla katsotaan tarkoitettavan sitä, että

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 tuntimittaus tietojen 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 tuntimittaustyöryhmä on käsitellyt toimijoiden välistä tiedonsiirtoa vain välttämättömiltä osin. Monet ketjun alkupuolen määrittelyt vaikuttavat myös välitettävien sanomien sisältöihin. Tällaisia ovat mm. tuntimittaustyöryhmän suositukset aikamääreistä ja tuntitietojen statuksista.

2. Mittauslaitteiden ominaisuudet ja kytkentä

Tässä suosituksessa mittalaitteilla tarkoitetaan tuntimittauslaitteita, jotka mittaavat pätöenergiaa ja mahdollisesti myös loiseenergiaa 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 annetaan minimivaatimukset mittauslaitteistoille. Mittausasetuksen minimivaatimuksia on käsitelty mm. kohdassa 1.6.

2.1 Mittalaitteistojen tarkkuusvaatimukset ja toimintarajat

Mittauslaitteiden liitteessä MI-003 on asetettu asuin ympäristössä, 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. Lain 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 tai + 30 °C ... + 40 °C			- 25 °C ... - 10 °C tai + 40 °C ... + 55 °C			- 40 °C ... - 25 °C tai + 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.

Mittauslaiteasetuksen liitteen MI-003 mukaan asuinympäristössä sisätiloissa 1-vaihe-energiamittaus voidaan suorittaa luokkaan A, B tai C kuuluvalla mittarilla. Asuinympäristössä 3-vaihe-energiamittaus tai sähköenergian mittaus ulkotiloissa voidaan suorittaa luokkaan B tai C kuuluvalla mittarilla. Liiketiloihin ja/tai kevyen teollisuuden tiloissa energiamittaus voidaan suorittaa sisätiloissa luokkaan B tai C kuuluvalla mittarilla. Ulkotiloissa energiamittaukset suoritetaan luokkaan C kuuluvalla mittarilla.

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

Suurempien kohteiden mittauksiin käytetään edelleen standardin SFS-EN 62053-22 mukaisia päätotehomittauksia (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 toteutukseksi 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 mittauslaitelaitteen mukana kuluttajien mittalaitteen näytöllä tulee näkyä siirtotuotteen mukaiset senhetkiset kumulatiiviset lukemat.

Yksinkertaisuuden vuoksi suositellaan, että kaikki enintään 3x63A kohteisiin tarkoitettut 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 koh-

teiden osalta. Siinä tapauksessa, että asiakkaalla on yleisaikatuote, siirtotuotteen mukainen lukema ja kumulatiivinen kokonaislukema ovat yleensä samat, jolloin siirtotuotteen erillistä rekisteröintiä ei tarvita.

Jos mittalaitte 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-suositeltavaan ominaisuuteen on kiinnitettävä huomiota etenkin uusia mittalaitteita hankittaessa. Mittauslaitelainsäädännön mukaan mittalaitteelta nähtävissä olevan kokonaismäärän nollaaminen ei saa olla mahdollista käytön aikana. Mittalaitteiden elinaikainen kokonaislukema ei kuitenkaan yleensä nollaudu päivitystenkään yhteydessä.

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

2.4 Verkosta oton ja verkkoon annon rekisteröinti

Mittalaitteen tulee rekisteröidä erikseen verkosta otto ja verkkoon anto. Mittalaitte 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 tuntitehoajasarjoja.

Mittalaitteen tulee merkitä tuntitiedoille statukset, joilla ilmaistaan onko tieto luotettava vai liittykö 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 (11/14 vrk) 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. Mittauslaitelainsäädännön mukaan mitattujen sähköenergiamäärien on oltava luettavissa vähintään neljän kuukauden ajan, jos virtapiirin sähkösaanti 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 luentajärjestelmän kellonaikaa vasten vuorokautisen luennan yhteydessä. Mittalaitteen kello tulee asettaa tarvittaessa oikeaan aikaan. Jos luentajärjestelmän 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

Mittauslaiteasetuksen liitteen MI-003 mukaan näytön on oltava selkeä ja yksiselitteinen. Näytetyn tuloksen on oltava helposti luettavissa käyttöedellytysten mukaisissa olosuhteissa. Kulutusmittauksiin tarkoitettun 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.

Mittauslaitelainsäädännön 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 mittauslaitelainsäädännön 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. 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 ohjelmitavissa 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 ohjelmitavissa 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 sähkökatkaistaan sähkötoiden vuoksi. Etäkytkentälaitteessa ei ole sähköturvallisuusmääräysten mukaista ilmväliä, eikä näkyvää auki asennon lukitusta.

Mittalaite voidaan varustaa lisäksi ns. hyväksymisnapilla, jota painamalla asiakas saa kytkettyä sähköt kohteeseen sen jälkeen, kun verkonhaltija on ensin mahdollistanut kytkennän. 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). Standardisoituja, mittalaittevalmistajasta riippumattomia menetelmiä ovat esimerkiksi Pulse Output SO, C-Band, Zigbee, M-Bus. 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. kotiautomaatioissa. Reaaliaikaista tiedon siirtoa hyödyntävät asiakkaan automaatiolaitteistot kehittyvät parhaillaan merkittävästi.

2.15 Mittalaitteen kuormanohjausominaisuudet

Mittausjärjestelmät tulisi rakentaa siten, että kuormanohjausominaisuudet mahdollistavat käyttöpaikkakohtaisen kuorman ohjauksen. Erityisesti 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 alkamis-aikaan, 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 sähkö 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 mm². 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 toisiokaapelointia. 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.

Standardin SFS 3381 mukaan mittamuuntajina käytetään standardien SFS-EN 61869-1, -2, -3 ja -5 mukaisia mittamuuntajia. 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 joh-
timien valintaa siten, että ne muodostavat taakan, joka on 25 - 100 % mittamuuntajien toision
nimellistaakasta.

Tämä tulee erityisesti ottaa huomioon virtamuuntajan virtapiirissä käytettäessä staattisia mittarei-
ta (myös induktiomittarin vaihto staattiseksi). Ongelma korostuu, kun mittamuuntajien toisiovirta
on alle 5 A tai virtamuuntajien taakka on suuri (vanhat virtamuuntajat usein). Tarvittaessa mitta-
muuntajat vaihdetaan nimellistaakaltaan pienemmäksi tai toisiopiiriin asennetaan lisätaakka
(esim. erilliset paluujohdot ja/tai 2,5 mm² lisäjohdinta tarpeellinen pituus).

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

Yhdellä mittauspiirillä varustettuja virtamuuntajia ei saa käyttää muuhun, kuin energian lasku-
tusmittaukseen. Mikäli virtamuuntaja on varustettu useammalla, kun yhdellä mittauspiirillä, voi-
daan muuta, kuin laskutusmittauksessa käytettävää mittauspiiriä, käyttää muuhun tarkoitukseen.
Tällaisissa tapauksissa asia tulee aina sopia verkkoyhtiön kanssa.

2.18 Mittalaitteen tietoliikenneominaisuudet

Mittalaitteiden ei suositella olevan sidottuja vain yhteen tiedonsiirtotekniikkaan. On hyvä huomioi-
da käytettävän tiedonsiirtotekniikan oletettava elinkaari.

Mikäli verkkoyhtiö haluaa vastaanottaa automaattisia hälytyksiä mittalaitteelta esim. keskeytyk-
siin 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 sähkönlaatumittareita, 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 harvahkosta 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.

Indikointi ja hälytysrajat tulisi olla vapaasti aseteltavissa, esim. $U_n - X\%$ tietyn kestoajan. Rajat tulisi määritellä ainakin yli- ja alijännitteelle. Sopivilla ali- ja ylijännitteen raja-arvoilla on myös

¹ EN 50160: 2010

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.

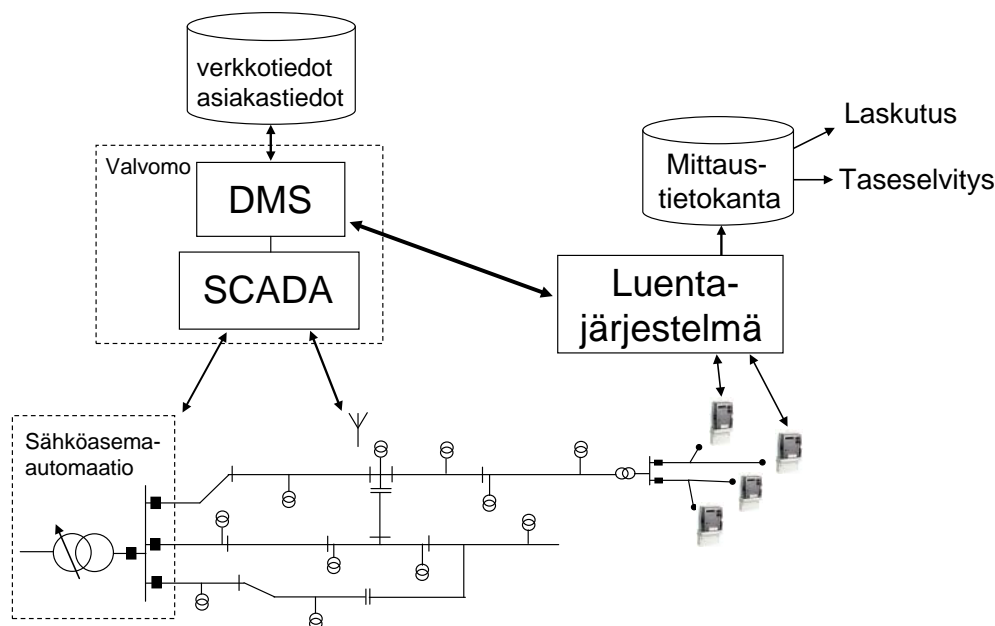
3.4 Keskeytysten ja jännitteen laatu-tietojen tallennus

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 mittaus-tiedonhallintajärjestelmän puolelle tai erilliseen verkonhaltijan sähkön keskeytys-/laatu-tietojärjestelmään. 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. Laatu-tietojen 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, 6.8 ja 7.10 on puolestaan käsitelty mittaustietojen tarkastamista. Mittalaitteiden tarkastamista käyttöönotettaessa säännellään mittauslaitelain ja –asetuksen nojalla, mistä on tarkemmin luvussa 1.1.5. Mittalaitteiden käytönaikaisesta tarkastamisesta on valmis-teilla sääntelyä suosituksen päivityshetkellä.

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:

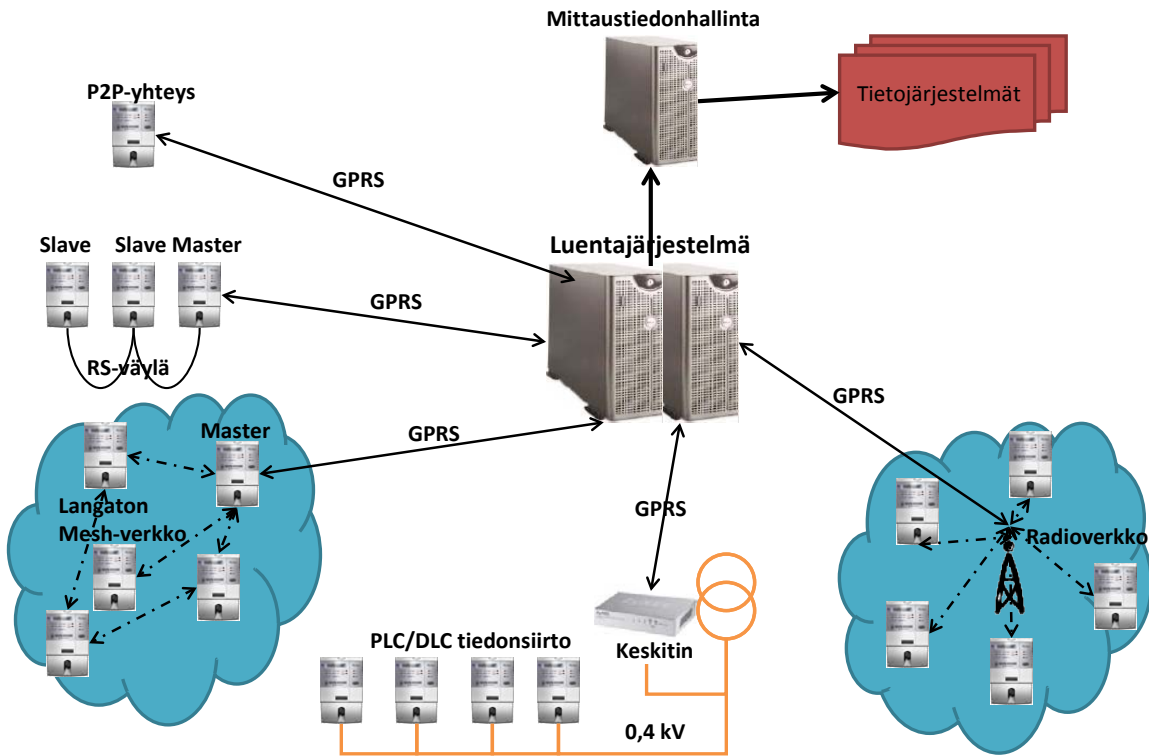
- Mittauksen kokonaisvirhe
- Virta- ja jännitemuuntajien kunto, toimivuus ja muuntosuhteet
- Toisiovirtapiiriin eheys ja taakka
- Mittarin tarkkuus
- Vaihekohtaiset toisiopuolen virrat, jännitteet ja tehot

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 jär-

jestelmiin. 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 kokemuspäisesti 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 aikaleimoinen 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 mittaustiedot 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 tietoturvallinen. Tietoturva muodostuu mm. henkilöturvallisuudesta, tietoaineistoturvallisuudesta (varmuus- ja suojakopiointi), fyysisestä turvallisuudesta, laitteistoturvallisuudesta, ohjelmistoturvallisuudesta, tietoliikenneturvallisuudesta ja käyttöturvallisuudesta (haittaohjelmistoilta suojautuminen). Tietoturvasta löytyy lisätietoa mm. valtion viranomaisen tietoturvaluistyön 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 6.7. Tuntitehoaika-sarja 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.

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 arvioi-

maan, 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.

6.4 Puuttuvien tuntitietojen käsittely

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

Jos mitattua tietoa ei saada mittarilta, tulee puuttuvat tiedot arvioida viimeistään 5 vuorokauden kuluttua toimituspäivästä. Puuttuvien tuntitietojen arviointimenettely kuitenkin riippuu tilanteesta, joka aiheuttaa tiedon puuttumisen. Verkon luentaprosessin olisikin pystyttävä kertomaan mittaus-tiedon hallinnalle syyt puuttuviin tietoihin.

- Jos tiedot saadaan 5 vuorokauden sisällä, eli kyseessä on esimerkiksi yhteysongelma, ei puuttuvien tuntitietojen arviointiin ole tarvetta.
- Jos taas tietojen saaminen kestää pidempään, mutta voidaan olettaa, että puuttuva tieto saadaan mittarilta myöhemmin, eli kyseessä on esimerkiksi tietoliikennevika (kentät pysyvästi heikot, tietoliikennemuoduli rikki), on puuttuvat tiedot arvioitava. Tällöin arvioitujen tietojen statukseksi merkitään Z02 (epävarma).

Jos tiedetään, että puuttuvia tietoja ei tulla saamaan, eli kyseessä on esimerkiksi mittalaittevika, joka on johtanut mittausvirheisiin tai tietojen rekisteröinti ei ole onnistunut ollenkaan, on tuntitiedot aina arvioitava. Tällöin statukseksi merkitään 99 (arvioitu). Puuttuvien tuntitietojen arvioinnissa tulee aina käyttää hyväksi kumulatiivisia lukemia, jos ne ovat saatavilla. Puuttuva käyttö merkitään aukkotunneille kohteen aiemman käyttöprofiiliin perusteella. Arvio perustetaan vastaavanlaisen ajan käyttöihin huomioiden arkipäivät ja pyhät.

Arvioinnissa mahdolliset tehopiikit poistetaan ja mahdollinen lämpötilan vaikutus otetaan huomioon, mikäli se on mahdollista, 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 ajoin (kesämökit). Näiden kohteiden puuttuvat tuntitiedot tulisi arvioida nolllaksi, koska tietojen puuttuessa on todennäköistä, että asiakas on katkaissut kohteen sähkönsyötön pääkytkimestä ja kohteessa ei näin ollen ole kulutusta. Verkonhaltija lähettää siis pääkytkinkohteeksi tiedetyn kohteen puuttuvat tiedot eteenpäin nolllatuntitietoina statuksella Arvioitu.

Puuttuvien lukemien arviointimenetelmistä on tarkemmin erillisessä ohjeessa "Puuttuvien tuntitietojen arviointimenetelmät" (<http://energia.fi/sahkomarkkinat/sanomaliikenne>) ja tietojen välityksestä tämän ohjeen kappaleessa 7.7.

Aikaleimattoman käytön kohdentaminen pääkytkinkohteissa:

- Piikkitunnit ovat sähkönmyyjän ja asiakkaan kannalta on erittäin ongelmallisia. Verkonhaltijan validointien sekä puuttuvien lukemien arviointimenettelyjen tulee estää piikkituntien jääminen myyjälle lähetettävään aikasarjaan.
- Tietyissä, lähinnä pääkytkinkohteita koskevissa tilanteissa piikkitunti kuitenkin voi olla paras vaihtoehto puuttuvien lukemien arviointiin.
- Kun mittari on pääsääntöisesti sähköttä, esimerkiksi talviajan, järjestelmät yleensä arvioivat pääkytkinkohteessa nollakulutusta. Pitkänä sähköttömänä aikana mittarin kello nollautuu. Sähköä on saatettu kuitenkin käyttää lyhyt jakso jossain vaiheessa talvella esim. joulun aikana. Mikäli tämän lyhyen jakson aikana mittarille ei ole saatu yhteyttä, tänä aikana kulutetulle energialle ei saada lainkaan aikaleimaa.
- Tällaisessa tilanteessa, jolloin lyhyen jakson aikaleimatonta kulutusta ei ole mahdollista kohdentaa oikealle käyttöajalle, kaikki talven aikana mitattu aikaleimaton sähkö kirjataan alkavalle ensimmäiselle tunnille, kun mittariin seuraavan kerran saadaan yhteys. Näin vältetään tasevirheiden korjaukselta.
- Tätä menettelyä saa käyttää vain tällaisissa nimenomaisissa tapauksissa, kun mittarilta ei teknisistä syistä saada oikeaa aikaleimaa mittaustiedoille, eikä mittaustietoja voida kohdistaa oikein niiden kulutusajankohtaan, ja aikaleimattoman kulutuksen määrä on pieni.
- Mikäli lyhyen jakson aikaleimatonta kulutus on ollut suurta, tulee tilanne arvioida erikseen.

6.5 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 kaikki yli 3x25A kohteet, joiden vuotuinen sähkönkulutus on yli 5000 kWh, on oltava tuntimittauksessa. Lisäksi vähintään 80% kaikista verkonhaltijan käyttöpaikoista tulee olla tuntimittauksessa.

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

6.6 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 mittalaitte 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 täsmäävät 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, vaan lukemien sijaan välitetään käyttöjä. Energiaviraston sähkölaskumääräys velvoittaa lukemien näyttämiseen tasauslaskulla, jos lukemat ovat saatavilla.

6.7 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.

6.8 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 kohdassa 6.4 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 ylikuormitusuojaksi ja siten rajoittaa tunneittaisen sähkönkäytön maksimiarvoa. Suomen kylmissä oloissa sulakkeen läpäisykyky voi kuitenkin olla ääriolosuhteissa 2 - 2,5 kertaa nimellisvirta.

Tuntikeskitehojen tarkastaminen sulakepohjaisesti on siis tehtävissä yksinkertaisella maksimitarkastuksella, joka perustuu käyttöpaikan sulakekoon sallimaan maksimiarvoon em. kerroin huomioiden. 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 päättelymekanismeja 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.

7.1 Tuntimitattujen kohteiden mittaustietojen välitys myyjille

Tuntitiedot tulee välittää sanomaliikenneasetuksen ja toimialan menettelyohjeiden mukaisesti. Tuntitiedot on toimitettava alustavasti sähköön myyjille viimeistään toimituspäivää seuraavana toisena päivänä kello 11 mennessä. Lopulliset ilmoitukset on tehtävä 11 päivän kuluessa toimituspäivästä (=taseikkuna) (1.5.2017 asti 14 päivän kuluessa toimituspäivästä).

Toimijoiden välinen sanomaliikenne on kuvattu tarkemmin Energiateollisuuden Sähkön vähittäismarkkinoiden menettelytapa- ja sanomaliikenneohjeessa ja Fingridin Ediel sanomanvälityksen yleisessä sovellusohjeessa.

Asetuksen mukaisesti kaikkien tuntimitattujen kohteiden taseselvitys tulee tehdä tuntipohjaisen menettelyn mukaisesti, jolloin myyjälle lähetetään viimeistään toimituspäivää seuraavana toisena päivänä kello 11 mennessä käyttöpaikkakohtaiset tuntisarjat.

Tässä yhteydessä todettakoon, että mittausasetus velvoittaa lähettämään vain laskutuslukemat 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.

7.2 Käyttöpaikkakohtaisten tuntitietojen välitys

Verkonhaltija välittää viimeistään toimituspäivää seuraavana toisena päivänä kello 11 mennessä 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. Virallisessa ajassa toimiminen ei vaikuta sanomissa ilmoitettuihin aikasiirtymiin (UTC offset). Aikaleimoissa voidaan käyttää mitä tahansa aikasiirtymää (UTC offset), kunhan järjestelmä osaa tulkita 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

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 (mikäli ne ovat käytettävissä) ja käytöt siirtotuotteen mukaan jaoteltuina.

Jos verkonhaltijalla ei ole käytössään siirtotuotteen mukaisia lukematietoja (ks. 6.6), välitetään sanomassa pelkät laskutusperusteena olleet käytöt (ks. tarkemmin Fingridin PRODAT-inhouse määritykset ja syykoodit Fingridin tiedonvaihtopalveluiden sivuilta).

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 (<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/Tiedonvaihtopalvelut/Ohjeet/Sivut/default.aspx>). Samat säännöt koskevat niin myyjille kuin tasesähköyksiköllekin välitettäviä tuntitietoja. Tässä on hyvä huomata, rajapistemittaustietojen 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 laatuyksikkö erityisesti, kun tietoja toimitetaan yksiköllä kWh/h. Jos laatuyksikkö 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"> Kun tuntitietoa ei ole, voidaan alustava tieto lähettää nollakäyttönä Puuttuva-statuksella. 	Korjattava Epävarma-, Arvioitu- tai OK-statuksella varustetulla tiedolla.
Epävarma	Z02	<ul style="list-style-type: none"> Kun on epäily, että mittarilta on saatu virheellistä tietoa, ja oletetaan, että tarkempi tieto saadaan myöhemmin. Kun puuttuva tieto arvioidaan (viimeistään 5 päivän kuluttua alustavien tietojen välityksestä) ja oletetaan, että tarkempi tieto saadaan myöhemmin. 	Korjattava Arvioitu- tai OK-statuksella varustetulla tiedolla.
Arvioitu	99	<ul style="list-style-type: none"> Kun tuntitieto on arvioidaan ja tiedetään, ettei muuta tietoa saada. 	Ei tarvitse korjata. Voidaan tarvittaessa korjata Korjattu OK-statuksella varustetulla tiedolla.
OK	136	<ul style="list-style-type: none"> Kun kyseessä on mitattu (luotettava) tieto. Kun korjataan mitatulla lukemalla Puuttuva- tai Epävarma-statuksella välitetty tieto. 	Ei tarvitse korjata. Voidaan tarvittaessa korjata Korjattu OK-statuksella varustetulla tiedolla.
Korjattu OK	Z01	<ul style="list-style-type: none"> Kun OK- tai Arvioitu-statuksella välitetty tieto joudutaan korjaamaan. Voidaan käyttää myös, kun Korjattu OK-statuksella lähetettyä tietoa joudutaan korjaamaan. <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.

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 välitys

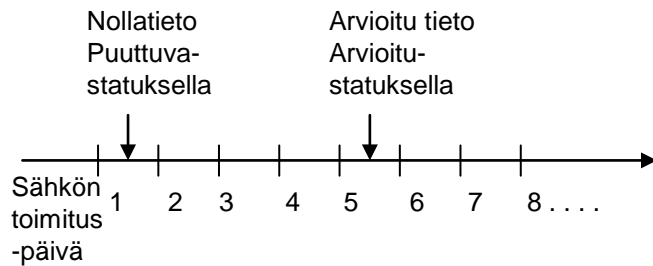
Jos mittarilta ei saada tuntitietoja, voidaan alustavat tiedot lähettää *nollatuntitehoja Puuttuva-statuksella*.

Puuttuva tieto tulee korvata joko mitatulla tai sitten arvioidulla tiedolla viimeistään 5 vuorokauden kuluttua toimituspäivästä:

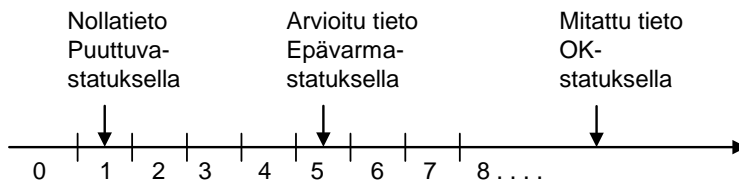
Vaihtoehtoisesti arvioitu tuntiteho voidaan lähettää Epävarma- tai Arvioitu-statuksella heti toimitusta seuraavana toisena päivänä alustavana tietona puuttuvan nollatiedon sijaan.

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 on annettu erillinen toimialan [ohjeistus](#). Mittaustietoihin tulleet korjaukset tulee välittää myyjille sekä energiapalvelulain nojalla että laskutuksen ja laskutuskorjauksien mahdollistamiseksi.

Myyjälle lähetetään taseikkunan kiinni menon jälkeen muuttuneet tuntimittaustiedot (tuntitieto tai statustieto) säännöllisesti koko asiakkuussuhteen ajalta välittömästi, kun ne ovat saatavilla. Kaikki verkonhaltijan lähettämät Epävarma-statuksella merkityt tuntitiedot tulee aina korvata myöhemmin joko OK-, Korjattu OK- tai Arvioitu-statuksella merkityllä tiedolla.

Verkonhaltijan on huomattava, että tasekorjausjakson (kolme vuotta) aikana muuttuneet mittaustiedot tulee lähettää kaikille niille myyjille, joita asiakkaan korjauslaskutus koskee. Tiedot tulee näissä tilanteissa lähettää myös asiakkaan edelliselle myyjälle, vaikka kyseinen asiakassuhde onkin virheen havaitsemishetkellä jo päättynyt. Nämä tiedot tulee lähettää viimeistään siinä vaiheessa, kun kyseinen tasevirheiden korjausaineisto lasketaan ja lähetetään myyjälle.

Kun verkonhaltija lähettää taseiden kiinni menon jälkeen korjattuja mittaustietoja asiakkaan nykyiselle myyjälle, verkonhaltijalta ei edellytetä tästä mitään erityistä ennakkoilmoitusta. Sen sijaan, jos korjattuja tuntitietoja välitetään jo päättäneiden sopimusten osalta asiakkaan aikaisem-

malle myyjälle, ennakoilmoitus on edelleen aiheellinen. Samoin ennakoilmoituksen lähettäminen on välttämätöntä, jos verkonhaltija joutuu korjaamaan aiemmin PRODAT-sanomilla lähettämäänsä lukemia tai käyttöjä. Korjatut PRODAT-sanomat tulee lähettää samoilla aikajaksoilla kuin alkuperäiset korjattavat PRODAT-sanomat. Tällöin verkonhaltijan tulee ottaa myyjään ensin yhteyttä ja sopia korjaavista toimista. Ennakoilmoitukselle ei nähdä tarpeelliseksi määritellä määräämuotoa.

7.9 Mittaustietojen välitys tasesähköyksikölle

Verkonhaltijan ilmoittaa alustavasti viimeistään toimituspäivää seuraavana toisena päivänä kello 11 mennessä tasesähköyksikölle sähkömarkkinoiden osapuolten toimitusten summatiedot (uudet ja muuttuneet) taseselvitystä varten. Lopulliset ilmoitukset toimitusten summatiedoista on tehtävä 11 päivän kuluessa toimituspäivästä (1.5.2017 asti 14 päivän kuluessa toimituspäivästä). Tasesähköyksikön tehtävänä on välittää summatiedot edelleen osapuolten tasevastaaville. Käytännössä tiedot välitetään myyjille ja tasesähköyksikölle samanaikaisesti ja samalta ajanjaksolta.

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

Tasesähköyksikölle välitettävissä tiedoissa käytetään 1.5.2017 asti samoja statuksia kuin myyjille välitettävissä tuntitiedoissa. Kunkin tunnin summatieto merkitään kunkin tunnin yksittäisten tunti-tehojen heikoimman statuksen perusteella. Statukset ovat heikoimmasta varmimpaan: puuttuva, epävarma, arvioitu, OK, korjattu-OK.

1.5.2017 jälkeen tasesähköyksikölle välitettävissä tiedoissa käytettävät statukset määräytyvät pohjoismaista taseselvitystä koskevan käsikirjan mukaisesti (<http://www.esett.com/handbook/>).

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.

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

Sanomien välitystä ja kuittaussanomien käyttöä on käsitelty tarkemmin suosituksissa Sähkön vähittäismarkkinoiden menettelytapa- ja sanomaliikenneohje, Fingridin Ediel sanomavälityksen yleiset sovellusohjeet ja Fingridin MSCONS-sanomien kuittaussäännöt -ohje.

8. Tuntimittaustietojen raportointi asiakkaille

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

Mittausasetuksen mukaan tuntimittauslaitteiston keräämä sähkönkulutusta koskeva tieto on saatettava asiakkaan käyttöön viimeistään samanaikaisesti kuin se on luovutettu tai valmistunut luovutettavaksi tämän sähkötoimittajalle, eli viimeistään toimituspäivää seuraavana toisena päivänä kello 11 mennessä. Tiedot luovutetaan asiakkaalle toimialan ja verkonhaltijan yleisesti noudattamalla menettelytavalla. Käytännössä tiedot annetaan pääsääntöisesti 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 tavalla². Asiakkaan ja verkonhaltijan sovittua tuntitietojen välityksestä EDI-sanomilla, verkonhaltija ilmoittaa omalle EDI-operaattorilleen millä asiakkaan tunnuksella ja mihin osoitteeseen sanomat välitetään. Kun kyseessä on muu kuin virallinen sähkömarkkinaosapuoli, ei tarvita virallista Fingridin myöntämää osapuolitunnusta.

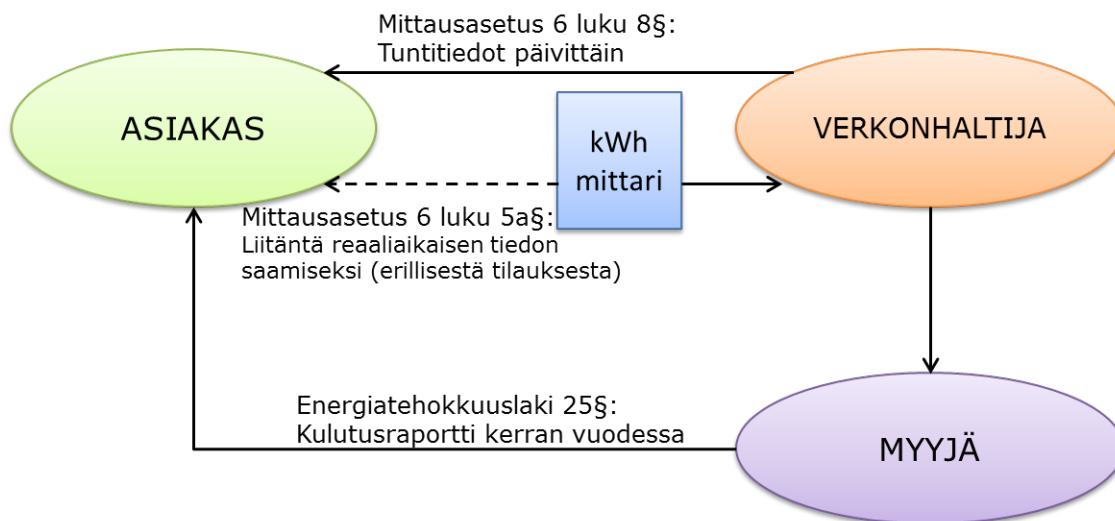
Energiamarkkinavirasto on päätöksessään Dnro 999/420/2012 linjannut tarkennuksia mittausasetuksen velvoitteisiin raportoida kulutustietoja asiakkaille:

- Mittausasetuksen mukainen toimialan yleisesti noudattama menettelytapa tietojen raportoinniksi asiakkaille on pienasiakkaille verkonhaltijan tarjoama online-palvelu.
- Suurille sähkökäyttäjille MSCONS-sanoma on soveltuva menettely tietojen raportoimiseksi.
- Online-palvelusta asiakkaan tulee saada tietonsa myös lukumuodossa tunneittain siten, että asiakas voi halutessaan poimia tiedot helposti jatkojalostusta varten käyttöönsä.

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.

Energiatehokkuuslain 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. Verkonhaltijan on annettava raporttia varten tarvittavat tiedot sähköenergian kulutuksesta sähkön myyjälle maksutta.

² Liitteenä 4 on ohje operaattorille asiakkaan tiedonvaihdon osapuolitunnuksen muodostamiseksi.



Kuva 6. Sähkönkäyttötietojen luovutus asiakkaalle.

Erilaiset kolmannet osapuolet pyytävät enenevässä määrin asiakkaiden tuntimittaustietoja verkkoyhtiöiltä. Tuntimittaustietojen luovuttamiseen tulee aina olla asiakkaan valtuutus ja verkkoyhtiön onkin syytä vaatia kirjallinen valtakirja tuntimittaustietoja pyytäviltä tahoilta, kuten konsulteilta ja energiapalveluja tarjoavilta yrityksiltä, ennen tietojen toimittamista.

Mittausasetuksen mukaan asiakkaalla on oikeus saada maksutta käyttöönsä omaa sähkönkulutustaan koskeva mittaustieto viimeistään samanaikaisesti kuin tieto luovutetaan asiakkaan sähkömyyjälle. Tieto tulee luovuttaa asiakkaalle sellaisessa muodossa, joka vastaa toimialan ja verkkoyhtiön yleisesti noudattamaa menettelytapaa.

Asiakkaalla on myös oikeus pyytää mittaustietonsa lähetettäväksi valtuuttamalleen kolmannelle osapuolelle, kuten konsultille tai energiapalvelujen tarjoajalle. Lähtökohtaisesti tiedot tulee toimittaa maksutta kerran ja tietojen monistamisesta voi periä aiheutuvia kustannuksia vastaavan maksun.

Aiemmin tässä luvussa mainittu Energiaviraston päätös mahdollistaisi lisämaksun perimisen tuntimittaustietojen lähettämisestä MSCONS-sanomitse pienasiakkaille tai heidän valtuuttamilleen kolmansille osapuolille, koska ensisijainen toimitustapa on online-palvelu ja toisesta lähetyksestä voi periä maksun. ET:n asiakkuustoimikunta ja sähköverkkovaliokunta eivät kuitenkaan näe tarkoituksenmukaiseksi asettaa asiakkaita eri ryhmiin MSCONS-sanomien toimittamisen osalta. Tuntimittausuudistuksen hyötyjen realisoinniseksi on olennaista, että kaikki asiakkaat voivat hyödyntää tietojaan tasapuolisin ehdoin.

ET suosittelee, että kaikkien asiakkaiden tuntimittaustiedot toimitetaan pyydettyä MSCONS-sanomitse maksutta joko asiakkaalle tai asiakkaan valtuuttamalle kolmannelle osapuolelle. ET suosittelee kuitenkin, että verkkoyhtiöt perivät kolmansilta osapuolilta niin kutsutun perustamismaksun, eli palvelun aloituskustannuksen, kun kolmas osapuoli pyytää MSCONS-sanomien lähetystä ensimmäisen kerran. Perustamiskustannuksen tulisi vastata verkkoyhtiölle sanomavälityksen aloittamisesta aiheutuvia kustannuksia. Mikäli jokaisen yksittäisen käyttöpaikan perustaminen aiheuttaa verkkoyhtiölle selkeästi aina ennakoon tiedossa olevan kustannuksen, on perusteltua periä perustamiskustannus käyttöpaikkakohtaisesti sanomavälityksen aloittamisesta. Mikäli perustamiskustannus syntyy ennen kaikkea uuden osapuolituksen luomisesta, on toimijakohtainen perustamiskustannus perusteltua. Perustamiskustannuksen ja sen määräytymisperusteen (esim. € per lisätty käyttöpaikka tai € per lisätty toimija) on hyvä näkyä selkeästi verkkoyhtiön hinnastossa.

Suositus koskee asiakkaan kulutustietojen välittämistä samassa aikataulussa ja samoin periaattein kuin se toimitetaan sähkömarkkinoiden käyttöön (myyjille). Ylimääräisestä tiedon keräämisestä ja/tai jalostamisesta (kuten historiatietojen lähettäminen) suositellaan edelleen perittävän maksu.

Tämä suositus ei poista verkonhaltijalta vaatimusta tarjota pienasiakkaille tuntimittaustiedot mak-
sutta myös verkonhaltijan lakisääteisessä online-palvelussa.

Mikäli asiakas tai asiakkaan valtuuttama osapuoli pyytää tuntimittaustietoja muulla tavoin kuin
online-palvelusta tai MSCONS-sanomilla (esim. excel-tilukkona), tulee tällaisesta lisätyöstä pää-
sääntöisesti periä lisätyön kustannuksia vastaava maksu.

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 tehonsyötölaitteiden 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:

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

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

	1. Induk- tio mittari + johtoa 2 x 2,5 m	2. Staat- tinen mittari + johtoa 2 x 2,5 m	3. Staatti- nen mittari + johtoa 2 x 3,4 m
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 ² Cu) taakka	0,875 VA	0,875 VA	1,190 VA
Taakka yhteensä	1,450 VA	0,960 VA	1,275 VA
Taakka % virtamuuntajan nimellistaa- kasta	29 %	19 %	25,5 %
Onko sallituissa rajoissa (25 – 100 %)	Kelpaa	Ei kelpaa	Kelpaa

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)

ρ = Johtimen ominaisvastus (Ω /mm²/m), joka kuparilla on 0,0175 Ω /mm²/m

l = Johtimen pituus (m)

A = Johtimen poikkipinta (mm²)

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 nimellistaakka 5,00	VA	x	Minimi taakka (%) 25 %	VA	=	Minimitaakka (VA) + 1,25	VA	
Mittarin taakka 0,01	VA	+	Johdon taakka 0,90	VA	=	- Taakka yh- - 0,91	VA	
						=	+ 0,34	VA

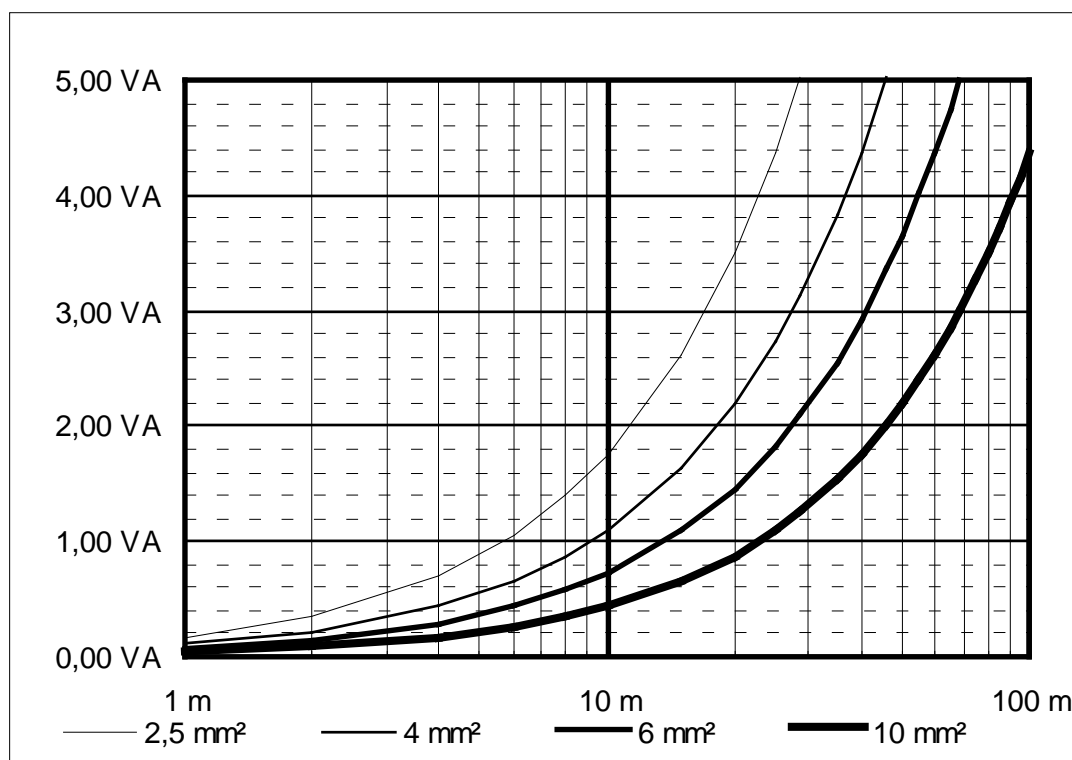
Lisätaakan tarve, jos arvo positiivinen

Jos arvo on positiivinen, vaihda poikkipinnaksi 2,5 mm² tai

asenna lisätaakaksi erilliset paluujohdot tai lisäjohtinta (2,5 mm² Cu):

2,5 mm ² Cu joh- 0,175	VA/m	x	Lisäjohtimen pi- 2,0	m	=	- Lisätaakka - 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 (%) 25 %	VA	=	Minimitaakka (VA) +	VA	
Mittarin taakka (virta)	VA	+	Johdon taakka (VA)	VA	=	Taakka yhteensä -	VA	
						=		VA

Lisätaakan tarve, jos arvo positiivinen

Jos arvo on positiivinen, vaihda poikkipinnaksi 2,5 mm² tai asenna lisätaakaksi erilliset paluujohdot tai lisäjohtinta (2,5 mm² Cu):

2,5 mm ² Cu johdin 0,175	VA/m	x	Lisäjohtimen pituus	m	=	Lisätaakka (VA) -	VA
--	------	---	---------------------	---	---	----------------------	----

Jännitemuuntajan virtapiiri:

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

Vaihda jännitemuuntajat tai mittari, jos positiivinen

LIITE 3

VIRTAMUUNTAJIEN OHJEELLINEN MITOITUS PIENJÄNNITTEELLÄ

Mittauksen etusulake A	Muuntosuhde- vaihtoehdot A/A	Ensiö- lävistykset	Kytetty muuntosuhde 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, voltiampeerimääristä voidaan poiketa, jos laskennallisesti osoitetaan, että taakka on alueella 0,25-1,0 nimellistaakasta. Jos mittalaitteen ja mittamuuntajan välisen toisiojohdotuksen kokonaispituus (meno+paluujohdin) on yli 6m, mitoitus selvitetään tapauskohtaisesti.

Jännitepiirijohdot 2,5 mm²

Virtapiirijohdot 2,5 mm²

Riviliittimet SFS 2529 mukaisesti, liitokset ruuvikiristettävät

Jännitesulakkeet 3 x 10 A tulppasulake tai johdonsuojakatkaisija

Ohjauslaitteen sulake 1 x 10 A tulppasulake tai johdonsuojakatkaisija

LIITE 4

TUNTITIETOJEN VÄLITYKSEN ALOITUS ASIAKKAALLE

1. Asiakas/asiakkaan edustaja ottaa yhteyttä valitsemaansa operaattoriin, joka määrittelee tiedonvaihdon osapuolitunnuksen
 - Muoto: 0037 + y-tunnus + alitunnus = yhteensä 17 merkkiä
 - Y-tunnus 8 merkkiä (12345678)
 - Alitunnus 5 merkkiä (vapaaehtoinen)
 - Y-tunnus ilmoitetaan ilman väliviivaa
 - Tätä tunnusta käytetään sekä UNB että NAD segmenteissä
 - Koodilistan tunnus on 30
1. Kun asiakas ja operaattori ovat tehneet sopimuksen sanomien välittämisestä, asiakas ottaa yhteyttä käyttöpaikan verkkohaltijaan ja sopii tuntitietojen välittämisestä sanomitse.
 - Ilmoittaa osapuolitunnuksen ja käyttämänsä operaattorin.
2. Verkkohaltija ilmoittaa asiasta omalle operaattorilleen.

Aikasarjantunnus on nykyisen määritelmän mukainen ilman myyjä tunnusta, eli FI_JVH_KP-tunnus_P/Q