

# SÄHKÖN MITTAUKSEN PERIAATTEITA

2024

Versio	Kuvaus
28.4.2022	Lisätty 8.3 lukuun statuksien päivitetty periaatteet, jotka kuvaavat lyhyen aikavälin käyttöä. Pitkän ajan suunnitelmassa seurataan tilanteen kehittymistä 1-1,5 vuotta, huomioiden varttistatuksien käyttöönotto ja palataan statuksien tarvekartoitukseen noin vuonna 2024.
28.4.2022	Korjattu Liite 3. standardiviite SFS 2529 standardiviitteeksi SFS 3381. Poistettu teksti ”liitokset ruuvikiristettävät”, sillä ohje ei kuvaa nykyistä tilannetta. Aikanaan on luotettavuuden takia vaadittu ruuvikiristeisiä liitoksia, mutta liitostekniikka on vuosien myötä kehittynyt ja nykyään on perusteltua poistaa tämä standardin vaatimusta tarkempi vaatimus. Verkkoyhtiöillä voi olla yhtiökohtaisia ohjeita sallituista liitosratkaisuista.
14.12.2023	Sisällysluettelo päivitetty. Päivitetty määrittelyihin eSett osakkaaksi Energinet. Ohje päivitetty muutetun sähkömarkkinalain mukaiseksi. Päivitetty SML 13 a luvun laskun sisällön ja laskutustietojen sääntelystä lukuun 1.1.1. Päivitetty SML 75 e § mukaiseksi lukuun 1.1.1 ja 9. Lisätty viittaus vähittäismarkkinoiden menettelyohjeeseen luvuissa 1.1.1 ja 1.1.4. Täydennetty mittaustietojen arviointi asetuksen (839/2021) mukaiseksi lukuun 1.1.3. Muutettu tuntimittauksessa mittauksessa sanaksi luvussa 1.1.4. Päivitetty tieto Energiaviraston 16.6.2023 julkaisemasta valvontakirjeestä lukuihin 1.5.1 ja 6.4. Päivitetty datahub ohjelinkki lukuun 1.5.3. Päivitetty aikamuotoja datahub-muutoksien voimaantulon mukaisiksi luvuissa 1.6.5, 6.4, 6.6, 6.7.1, 6.7.2, 9. Päivitetty valtioneuvoston asetuksen (767/2021) mukaiseksi

	luku 1.6.5. Päivitetty aikamuotoja varttitaseeseen siirtymisen osalta luvuissa 1.6.5, 8.3 ja liitteessä 4. Päivitetty liite 3 taulukko solun 3 x 63 tai 3 x 80 osalta.
12.12.2024	Luvussa 6.4. muutettu, että arviointi voi koskea käytön lisäksi myös pientuotantoa. Muutettiin Aikaleimattoman käytön kohdentaminen pääkytkinkohteissa -otsikon ja sisällön tarkoittamaan myös tuotantoa: Aikaleimattoman energian kohdentaminen pääkytkinkohteissa. Poistettu otsikon Aikaleimattoman käytönenergian kohdentaminen pääkytkinkohteissa alta kohdat ”piikkikäytöstä”, joiden nähtiin olevan epäselviä.
12.12.2024	Liite 4 päivitetty. Arviointimenetelmiä voidaan hyödyntää myös tuotannon pätöenergian arvioinnissa. Päivitettiin, että puuttuvien mittaus-tietojen arvioinnissa tulee aina käyttää hyväksi kumulatiivisia lukemia, jos ne ovat saatavilla (kuten luvussa 6.4).
12.12.2024	Lisätty uusi liite 5 Pientuotannon arviointiesimerkki. Arvioinnissa hyödynnetään lähialueen referenssiä.
12.12.2024	Liite 5 päivitetty liitteeksi 6.

# Sisällysluettelo

<b>JOHDANTO</b> .....	5
<b>1. YLEISTÄ MITTAUKSESTA</b> .....	9
1.1 LAISSA JA ASETUKSISSA ANNETUT VELVOITTEET MITTAUKSELLE.....	9
1.1.1 <b>Sähkömarkkinalaki (588/2013)</b> .....	9
1.1.2 <b>Valtioneuvoston asetus sähkötoimituksen selvityksestä ja mittaamisesta (767/2021)</b> .....	9
1.1.3 <b>Työ- ja elinkeinoministeriön asetus sähkökaupassa ja sähkötoimituksen selvityksessä noudatettavasta tiedonvaihdosta (839/2021)</b> .....	10
1.1.4 <b>Energiaviraston määräys sähkön myyntiä ja sähkön jakelua koskevien laskujen erittelystä (1097/002/2013)</b> .....	10
1.1.5 <b>Mittauslaitelaki (17.6.2011/707) ja Valtioneuvoston asetus mittauslaitteiden olennaisista vaatimuksista, vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta ja teknisistä erityisvaatimuksista (21.12.2016/1432)</b> .....	10
1.2 SÄHKÖN KULUTUKSEN MITTAUS .....	11
1.2.1 <b>Mittaamattomat kohteet</b> .....	12
1.3 TUOTANNON MITTAUS .....	12
1.4 KIINTEISTÖVERKKOJEN MITTAUS.....	13
1.4.1 <b>Alamittausten järjestäminen</b> .....	14
1.5 MITTAUKSEEN LIITTYVÄT VASTUUT .....	14
1.5.1 <b>Verkonhaltijan vastuut</b> .....	14
1.5.2 <b>Sähkön myyjän vastuut</b> .....	15
1.5.3 <b>Datahubin vastuut</b> .....	15
1.5.4 <b>Sähkökäyttäjän vastuut</b> .....	15
1.5.5 <b>Sähkötuottajan vastuut</b> .....	15
1.5.6 <b>Kiinteistöverkonhaltijan vastuut</b> .....	16
1.5.7 <b>Mittauslaitteiston erilliseen tarkastamiseen liittyvät vastuut</b> .....	16
1.6 MITTAUSASETUKSEN VAATIMUKSET MITTAUSLAITTEISTOILLE .....	16
1.6.1 <b>Tavanomainen mittari</b> .....	16
1.6.2 <b>Tuntimittauslaitteisto</b> .....	16
1.6.3 <b>Varttimittauslaitteisto</b> .....	17
1.6.4 <b>Uusi etämittauslaitteisto</b> .....	17
1.6.5 <b>Siirtymäajat eri mittauslaitteiden asentamiselle ja käytölle</b> .....	17
1.6.6 <b>Asiakkaan oikeus saada mittari erillisestä tilauksesta</b> .....	18
1.7 MITTAUS- JA TIEDONSIIRTOKETJU .....	19
<b>2. ETÄLUETTAVIEN MITTAUSLAITTEIDEN OMINAISUUDET JA KYTKENTÄ</b> .....	20
2.1 MITTAUSLAITTEISTOJEN TARKKUUSVAATIMUKSET JA TOIMINTARAJAT .....	20
2.2 ETÄLUETTAVAN MITTAUSLAITTEEN MITTAAMAT JA REKISTERÖIMÄT TIEDOT .....	21
2.3 VERKOSTA OTON JA VERKKOON ANNON REKISTERÖINTI .....	22
2.4 MITTAUSTIETOJEN TARKKUUSVAATIMUKSET JA PYÖRISTÄMINEN.....	22
2.5 MITTAUSTIETOJEN AIKALEIMAT JA STATUKSET.....	22
2.6 ETÄLUETTAVAN MITTAUSLAITTEEN TALLENNUSKAPASITEETTI .....	22
2.7 ETÄLUETTAVAN MITTAUSLAITTEEN TOIMINTA SÄHKÖKATKON AIKANA .....	23
2.8 MITTAUSLAITTEEN KELLO JA KELLON TARKKUUDEN TARKASTUS.....	23
2.9 MITTAUSLAITTEEN NÄYTTÖ .....	23
2.10 ETÄLUETTAVAN MITTAUSLAITTEEN OHJELMOINTIOMINAISUUDET .....	24
2.11 ETÄKATKAISU JA -KYTKENTÄ OMINAISUUS .....	24
2.12 MITTAUSTIETOJEN LUKEMINEN YHTEYSKATKON AIKANA.....	24
2.13 MITTAUSLAITTEEN TULOT JA LÄHDÖT JA TIETOJEN SIIRTO MUIHIN JÄRJESTELMIIN .....	24
2.14 ETÄLUETTAVAN MITTAUSLAITTEEN KUORMANOHJAUSOMINAISUUDET .....	25
2.14.1 <b>Kuormanohjauksen toteuttaminen uusilla etämittauslaitteistoilla</b> .....	26
2.14.2 <b>Kuormanohjauksen toteuttaminen tuntimittauslaitteistoilla ja varttimittauslaitteistoilla</b> .....	26
2.15 MITTAUSPISTEEN SIJOITUS.....	26
2.16 MITTAUKSEN KYTKENTÄ .....	26
2.16.1 <b>Mittauslaitteen koko ja keskuksen rakenne</b> .....	26
2.16.2 <b>Mittauslaitteen kytkentä keskuksessa</b> .....	27
2.16.3 <b>Epäsuoran mittauksen kytkentä</b> .....	27
2.16.4 <b>Mittamuuntajat</b> .....	27
2.17 MITTAUSLAITTEEN TIETOLIIKENNEOMINAISUUDET .....	28
<b>3. KESKEYTYSTIETOJEN JA JÄNNITTEEN LAADUN MITTAUSOMINAISUUDET</b> .....	29
3.1 KESKEYTYSTEN REKISTERÖINNIN OMINAISUUDET .....	29

3.2	NOLLAVIKOJEN HAVAITSEMINEN.....	29
3.3	JÄNNITETASON MITTAUKSEN OMINAISUUDET.....	29
3.4	OPERATIIVISET TOIMINNOT.....	29
3.5	KESKEYTYSTEN JA JÄNNITTEEN LAATUTIETOJEN TALLENNUS.....	30
<b>4.</b>	<b>MITTAUSLAITTEISTON TARKASTAMINEN .....</b>	<b>31</b>
4.1	ASENNUSVAIHEEN TARKASTUKSET.....	31
4.2	EPÄSUORIEEN MITTAUSKOHTEIDEN LISÄTARKASTUKSET.....	31
4.3	ETÄLUETTAVAN MITTAUSLAITTEISTON ITSEDIAGNOSTIIKKA.....	31
4.4	MITTAUSLAITTEISTON TARKASTAMINEN ERILLISESTÄ PYYNNÖSTÄ.....	32
<b>5.</b>	<b>ETÄLUETTAVIEN MITTAUSLAITTEIDEN LUKEMINEN JA TIEDONSIIRTOYHTEYS .....</b>	<b>33</b>
5.1	TIEDONSIIRTOYHTEYDELTÄ VAADITTAVAT OMINAISUUDET.....	33
5.2	TIEDONSIIRTOPROTOKOLLA JA JÄRJESTELMIEN AVOIMUUS.....	34
5.3	LUENTAJÄRJESTELMÄLTÄ VAADITTAVAT OMINAISUUDET.....	34
5.4	LUENTAJÄRJESTELMÄN LUKEMAT TIEDOT JA TIETOJEN TALLENNUS.....	34
5.5	LUENTAJÄRJESTELMÄN AIKAKANTA JA MITTARIN KELLON TARKASTAMINEN.....	34
5.6	TARKASTUKSET LIITETTÄESSÄ MITTAUSLAITE LUENTAJÄRJESTELMÄÄN.....	34
5.7	KUORMANOHJAUKSEN VAATIMUKSET TIEDONSIIRROLLE.....	35
5.8	TIETOTURVALLISUUS.....	35
<b>6.</b>	<b>ETÄLUETTAVIEN MITTAUSLAITTEIDEN MITTAUSTIETOJEN HALLINTA.....</b>	<b>36</b>
6.1	TUNTI/VARTTIENERGIOIDEN LASKENTA TUNTI/VARTTILUKEMISTA.....	36
6.2	MITTAUSTIETOJEN TALLENTAMINEN.....	36
6.3	ETÄMITTAUSTIETOJEN STATUKSET.....	36
6.4	PUUTTUVIEN TIETOJEN KÄSITTELY.....	37
6.5	MITTAUSTIETOJEN SÄILYTYSAIKA.....	38
6.6	MITTAUSTIETOJEN TARKASTUKSET.....	38
6.7	TASEJAKSON SISÄINEN NETOTUS JA HYVITYSLASKENTA.....	39
6.7.1	<i>Tasejakson sisäinen netotus.....</i>	<b>39</b>
6.7.2	<i>Kiinteistön sisäisen energiayhteisön hyvityslaskenta.....</i>	<b>40</b>
<b>7.</b>	<b>TAVANOMAISTEN MITTAREIDEN LUKEMINEN JA MITTAUSTIETOJEN HALLINTA .....</b>	<b>41</b>
7.1	TAVANOMAISEN MITTARIN JATKUVA LUENTA.....	41
7.2	TAVANOMAISEN MITTARIN LUKEMINEN KÄYTTÖPAIKAN MUUTOSTILANTEISSA.....	41
7.3	TAVANOMAISEN MITTARIN MITTAUSTIETOJEN TASESELVITYS.....	41
7.4	TAVANOMAISEN MITTARIN MITTAUSTIETOJEN VÄLITYS DATAHUBIIN.....	41
<b>8.</b>	<b>MITTAUSTIETOJEN TOIMITUS.....</b>	<b>43</b>
8.1	MITTAUSTIETOJEN TOIMITTAMINEN DATAHUBIIN.....	43
8.2	MITTAUSTIETOJEN TARKKUUS JA PYÖRISTYSSÄÄNNÖT.....	43
8.3	MITTAUSTIETOJEN STATUSTEN KÄYTTÖ JA VÄLITYS.....	43
8.4	PUUTTUVIEN TUNTITIETOJEN VÄLITYS.....	44
8.5	MITTAUSTIETOJEN VÄLITYS TASEIDEN MENTYÄ KIINNI.....	45
8.6	MITTAUSTIETOJEN VÄLITYKSEN OIKEELLISUUSTARKASTUKSET.....	45
8.7	VARTTIMITTAUKSESSA OLEVIEN MITTAREIDEN MITTAUSTIETOJEN VÄLITYS.....	45
8.8	KÄYTTÖPAIKAN TIETOJEN TOIMITTAMINEN DATAHUBIIN.....	46
<b>9.</b>	<b>MITTAUSTIETOJEN RAPORTOINTI ASIAKKAILLE .....</b>	<b>47</b>

LIITTEET	Mittauksen kokonaisvirheen määrittäminen (liite 1, 2 sivua)
	Mittamuuntajataakan ottaminen huomioon (liite 2, 3 sivua)
	Virtamuuntajien ohjeellinen mitoitus pienjännitteellä (liite 3, 1 sivu)
	Puuttuvien mittaustietojen arviointimenetelmät (liite 4, 15 sivua)
	Pientuotannon arviointi (liite 5, 2 sivua)
	Kuva mittaussasetuksen mukaisista siirtymäajoista (liite 6, 1 sivu)

## Johdanto

Tämä ohje käsittelee sähkömarkkina- ja mittauslaitelainsäädännön vaatiman sähkön mittauksen toteutusta jakeluverkoissa. Ohjeessa on käyty läpi lainsäädännöstä tulevia vaatimuksia, sekä annettu lainsäädännön tulkintaa selkeyttäviä ohjeita ja suosituksia sähkön mittauksen toteutuksesta ja mittautietojen käsittelystä sekä välityksestä. Ohjeen tavoitteena on yhtenäistää toimialan käytäntöjä sähkön mittauksen ja mittautietojen välityksen suhteen.

Tämä ohje koskee pääsääntöisesti jakeluverkkoa, ellei toisin ole mainittu. Ohje ei käsittele rajapistemittausten toteutusta.

Tämä ohje perustuu mittaukseen koskevaan lainsäädäntöön, toimialan käytännön menettelytapoihin sekä toimialalla yhteisesti sovittuihin linjauksiin. Ohje pohjautuu soveltuvin osin ET:n aiempiin mittaukseen koskeviin suosituksiin, etenkin ”Tuntimittauksen periaatteita” -suositukseen.

Ohje on valmisteltu ET:n sähkön mittaus- ja taseselvitystyöryhmässä. Työryhmän jäsenet:

Sari Wessman	Alva Sähköverkko Oy
Saku Ruottinen	Caruna Oy (2019)
Kalle Lihala	Caruna Oy (2020)
Ossi Juujärvi	Caruna Oy (2021)
Hanna Nurmi	Elenia Oy
Tom Backman	Fortum Markets Oy
Juha Kallio	Keravan Energia – yhtiöt
Tuomas Jääskeläinen	KSS Verkko Oy (2020-2021)
Juha Kaariaho	Kymenlaakson Sähköverkko Oy (2020-2021)
Lasse Martikainen	Rejlers Oy (2020-2021)
Samuli Saine	Smart Energiapalvelut Oy (2019-2020)
Marjaana Rinne	Smart Energiapalvelut Oy (2021)
Matti Hirvonen	Tampereen Sähköverkko Oy
Annika Ahtiainen	Vattenfall Oy (2019)
Vesa Kankaanpää	Vattenfall Oy (2020-2021)
Riina Heinimäki	Energiateollisuus ry
Ina Lehto	Energiateollisuus ry

## Määritelmät

Aikaleima

Mittaus-

tiedon ajallinen kohdistusmerkintä, joka kertoo, minkä aikajakson tiedosta on kyse.

Datahub

Fingrid Datahub Oy:n ylläpitämä sähkön vähittäismarkkinoiden keskitetty tiedonvaihtoratkaisu, jonka kautta hoidetaan jakeluverkoissa käytävän sähkökaupan markkinaprosessien edellyttämä tiedonvaihto ja -hallinta sekä jakeluverkkojen taseselvitys.

Energiatieto

Mittauslaitteen mittausjaksoittain rekisteröimä energia.

eSett

Taseselvitysyksikkö. Energinet, Fingridin, Statnetin ja Svenska Kraftnätin yhdessä omistama palveluyhtiö, joka vastaa yhteispohjoismaisen taseselvitysmallin operatiivisesta toiminnasta.

Etämittauslaitteisto

Mittauslaitteisto, joka mittaa ja rekisteröi laitteiston muistiin sähkön kulutuksen tai verkkoon syötön määritellyn ajanjakson välein (esim. tunti tai vartti) ja jonka rekisteröimä tieto voidaan lukea laitteiston muistista tiedonsiirtoverkon välityksellä.

Jakeluverkko

Sähköverkko, jonka nimellisjännite on pienempi kuin 110 kilovolttia.

Jakeluverkonhaltija

Yhteisö tai yhtiö, jolla on hallinnassaan jakeluverkkoa ja joka harjoittaa luvanvaraista sähköverkkotoimintaa.

Kumulatiivinen lukema

Mitatun suureen jatkuvasti kasvava arvo.

Kuormituskäyrämenettely

Tyyppikuormituskäyrämenettelyllä tarkoitetaan valtakunnallista laskentamallia, jonka avulla jakeluverkonhaltijan laatimasta edellisen vuoden sähkönkäyttöön perustuvasta vuosikäyttöarviosta lasketaan sähkönkäyttäjän tuntienenergia taseselvitykseen.

Luentajärjestelmä

Järjestelmä, jolla suoritetaan mittaus tietojen keruu ja ylläpidetään mittauslaitteen asetuksia.

Lukema

Mittauslaitteen mitaama ja rekisteröimä kumulatiivinen lukema tietylle ajanhetkelle, joka ei huomio esim. kaksiaikatuotteiden kahta erillistä lukemaa. Määrittelystä rekisteröintiajanjaksosta riippuen voidaan puhua esimerkiksi joko tuntilukemasta tai varttilukemasta.

Mittauslaite

Yleistermi käyttöpaikalla olevasta energiamittaukseen tarkoitettusta mittarista.

Mittausalue

Mittausalueella tarkoitetaan kantaverkkoa, suurjännitteistä jakeluverkkoa, jakeluverkkoa, suljettua jakeluverkkoa ja niiden osaa sekä sel- laista kiinteistön tai sitä vastaavan kiinteistöryhmän sisäistä sähkö- verkkoa, joka muodostaa oman selvitysalueensa taseselvityksessä.

Mittauslaitteisto

Mittauslaitteen ja tiedonsiirtoyhteyden muodostama kokonaisuus.

Mittauspiiri

Erilliset virtapiirit, joiden kautta kulutetun/tuotetun energian määrä mitataan ja siirretään mittauslaitteen rekisteröitäväksi.

Mittauspiste

Sähköverkon piste, johon toimituspisteen mittauslaitteiston virta- muuntaja tai mittari on kytketty.

Mittaus tieto

Yleistermi, jolla tarkoitetaan joko tehoa, energiaa tai lukemaa (tunti tai vartti).

Mittaus tiedonhallintajärjestelmä

	Mittauslaitteelta kerättyjen tietojen tallennukseen ja käsittelyyn tarkoitettu järjestelmä. Mittaustietojen tarkastaminen, statusten korjaus ja tuntitietojen välitys eteenpäin tapahtuu mittaustiedonhallintajärjestelmässä.
Mittaustiedon status	Mittaustiedolle merkitty status kertoo tiedon luotettavuuden tiedon vastaanottajalle.
Rajapiste	Kahden mittausalueen rajalla oleva piste, jossa näiden mittausalueiden välinen sähkönsiirto mitataan tai muuten määritetään. Rajapistemittaus on näiden kahden mittausalueen välinen mittaus, jolla mitataan sähkönsiirtomäärän siirtyminen mittausalueiden välillä.
Taseikkuna	Ajanjakso sähkönsiirtojen toimituksesta jakeluverkon taseiden kiinnimiseen. Taseikkuna on 11 vrk toimituksesta.
Tiedonsiirtoprotokolla	Säännöstö, jota laitteiden on noudatettava, jotta tiedonsiirto on mahdollinen (tiedonsiirron kehysrakenne).
Toimituspiste	Sähköverkon piste, jossa sähköenergia siirtyy osapuolelta toiselle.
Tuntienergia	Kunkin tunnin aikana kulunut energia. Tämä voidaan laskea kahden peräkkäisen tuntilukeman erotuksena.
Tuntimittaus	Tunneittain tapahtuva sähkönsiirtomäärän mittaus ja tämän mittaustiedon rekisteröinti mittauslaitteiston muistiin (ks. myös varttimittaus).
Tuntimittauslaitteisto	Mittauslaitteisto, joka mittaa ja rekisteröi laitteiston muistiin sähkönsiirtomäärän tai verkkoon syötön tunneittain ja jonka rekisteröimä tieto voidaan lukea laitteiston muistista tiedonsiirtoverkon välityksellä (=tuntimittari). Energiaviraston linjauksen mukaan lisäksi seuraavien vaatimusten tulee täyttyä, jotta kyseessä olisi tuntimittauslaitteisto: <p style="margin-left: 40px;">Tuntimittarilta on tiedonsiirtoyhteys, jonka avulla tuntitiedot voidaan siirtää päivittäin ja luentajärjestelmä on sellaisessa kunnossa, että sillä voidaan tarvittaessa lukea päivittäin kaikkien tuntimittarilla varustettujen kohteiden tuntitiedot.</p> <p style="margin-left: 40px;">Tuntimittauslaitteiston määritelmä ei pidä sisällään mittaustiedonhallintajärjestelmän valmiutta tuntimittaustietojen käsittelyyn.</p>
Tuntiteho	Kunkin tunnin tuntikeskiteho. Tämä voidaan laskea kahden peräkkäisen tuntilukeman erotuksena.
Uusi etämittauslaitteisto	Etämittauslaitteisto, joka täyttää 1.11.2021 annetun mittausasetuksen mukaiset vaatimukset (ks. luku 1.6.4)
Varttienergia	Kunkin varttitunnin aikana kulunut energia. Tämä voidaan laskea kahden peräkkäisen varttilukeman erotuksena.
Varttimittaus	Joka varttitunnin välein tapahtuva sähkönsiirtomäärän mittaus ja tämän mittaustiedon rekisteröinti mittauslaitteiston muistiin (ks. myös tuntimittaus).
Varttimittauslaitteisto	Tuntimittauslaitteisto, joka on etäohjelmoitu varttimittauslaitteistoksi. Edellytyksenä on, että varttikohtaisen mittaustiedon voidaan lukea vähintään päivittäin ja mittauslaitteistoon voidaan tallettaa varttimittaustiedot vähintään 11 vuorokauden ajalta.
Varttiteho	Kunkin vartin keskiteho. Tämä voidaan laskea kertomalla kahden peräkkäisen varttilukeman erotus neljällä.
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**

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

Ohjeessa käydään läpi perusteita ja menettelytapoja mittaukseen, mittaustietojen käsittelyyn ja välitykseen liittyen. Ohjeessa käydään läpi lainsäädännön vaatimuksia sähkön mittaukselle sekä annetaan suosituksia mittauslaitteiden 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. Taseselvityksessä ja laskutuksessa tarvittavat mittaustiedot on ilmoitettava sähkönkäyttöpaikka- tai mittauskohtaisesti.

22 pykälässä todetaan, että verkonhaltijan on huolehdittava mittausjärjestelmiensä ja mittaustietojen tiedonsiirron asianmukaisesta kyberturvallisuudesta. Verkonhaltijan on mittausjärjestelmiensä ja mittaustietojen tiedonsiirron korkeatasoisen kyberturvallisuuden varmistamiseksi otettava asianmukaisesti huomioon paras käytettävissä oleva tekniikka suhteutettuna järjestelmien hankinnasta ja käytöstä aiheutuviin kustannuksiin.

Edelleen 22 pykälässä todetaan, että verkonhaltijan on mittauspalvelua järjestäessään pyrittävä edistämään verkon käyttäjien tehokasta ja säästäväistä sähkönkäyttöä sekä sähkönkäytön ohjausmahdollisuuksien hyödyntämistä. Loppukäyttäjille on ennen mittauslaitteiston asentamista annettava asianmukaista neuvontaa ja tietoa mittauslaitteiston hyödyntämisestä sekä henkilötietojen keräämisestä ja käsittelystä.

22 pykälän mukaan, verkonhaltija voi tarjota mittauspalvelua joko omana työnä tai hankkia palvelun. Palvelu voidaan hankkia tällöin myös muulta sähkömarkkinoiden osapuolelta.

22 pykälässä todetaan lisäksi että, mikäli verkon käyttäjä tai sähkövaraston haltija tilaa verkonhaltijalta säädetty vaatimukset ylittävän mittauspalvelun, verkonhaltija voi veloittaa palvelun tilaajalta tällaisesta mittauspalvelusta aiheutuvat kohtuulliset kustannukset.

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 perusteettomia tai sähkökaupan kilpailua ilmeisesti rajoittavia ehtoja tai rajoituksia.

Sähkömarkkinalain 75 e pykälässä on säädetty loppukäyttäjän ja sähköntuottajan oikeudesta itseään koskevan tiedon hyödyntämiseen. Mittaustietojen toimittamista asiakkaalle on käsitelty tarkemmin luvussa 9.

Laskun sisältöä ja laskutustietoja säännellään sähkömarkkinalain luvun 13 a (23.3.2023/497) 105 a - 105 h pykälissä. Tarkempi ohjeistus laskutuksesta on Sähkön vähittäismarkkinoiden menettelyohjeessa.

#### **1.1.2 Valtioneuvoston asetus sähköntoimituksen selvityksestä ja mittaamisesta (767/2021)**

Keskeisin mittausta käsittelevä säädös on sähkömarkkinalain nojalla annettu valtioneuvoston asetus sähköntoimituksen selvityksestä ja mittaamisesta (mittausasetus). Ensimmäinen mittausasetus annettiin 2009, jonka jälkeen asetukseen on tehty ajan saatossa muutoksia. Marraskuun alussa 2021 tuli voimaan uusi mittausasetus, joka sisältää valtaosan sähkön mittausta koskevista

vaatimuksista. Ennen uuden mittausasetuksen voimaantuloa asennettujen etäluettavien mittareiden osalta noudatetaan kuitenkin edelleen aiemman mittausasetuksen vaatimuksia soveltuvin osin.

Mittausasetuksessa säädetään verkonhaltijan tehtävistä taseselvityksessä ja mittauksessa.

Verkonhaltijan velvollisuuksiin kuuluu sähkön kulutuksen ja tuotannon mittaus, tarvittavien mittauslaitteiden asentaminen, mittareiden luenta sekä mittaustietojen käsittely ja edelleen välittäminen asetuksessa säädetyllä tavalla.

Mittausasetuksessa on säädetty vähimmäisvelvoitteet mittauslaitteistojen ominaisuuksista sekä velvoitteet mittaustietojen säilyttämiseksi. Näistä on tarkemmin luvuissa 1.6 ja 6.5.

Mittausasetuksessa on annettu myös velvoitteet mittaustietojen välityksestä. Asiasta on lisäksi säädetty työ- ja elinkeinoministeriön asetuksessa sähköntoimitusten selvitykseen liittyvästä tiedonvaihdosta, josta on tarkemmin seuraavassa luvussa. Tietojen välitystä käsitellään tarkemmin luvussa 8.

### **1.1.3 Työ- ja elinkeinoministeriön asetus sähkökaupassa ja sähköntoimituksen selvityksessä noudatettavasta tiedonvaihdosta (839/2021)**

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

Tiedonvaihtoasetuksen mukaisesti jakeluverkonhaltijan on ilmoitettava alustavasti viimeistään toimituspäivää seuraavana päivänä kello 24 mennessä tuntimittauksen ja varttimittauksen piirissä olevat sekä tyyppikuormituskäyrämenettelyn mukaisesti lasketut sähköntoimitukset mittausalueellaan sähkönkäyttöpaikka- ja mittauskohtaisesti datahubiin. Lopulliset ilmoitukset sähkön toimituksista on tehtävä datahubiin toimituspäivää seuraavana 11 päivänä kello 24 mennessä.

Mikäli edellä mainittuja mittaustietoja ei ole saatavilla, on tieto ilmoitettava jakeluverkonhaltijan arvion perusteella viiden päivän kuluessa ajankohdasta, jolta mittaustieto puuttuu.

Tietojen toimittaminen datahubiin on kuvattu tarkemmin datahubin ohjeistuksissa. Datahubille on edelleen säädetty velvoitteena välittää nämä tiedot myyjille ja taseselvitykseen. Mittaustietojen luovutuksesta on luvussa 8 ja puuttuvien mittaustietojen käsittelystä luvussa 6.4 ja arviointimenetelmistä on liitteessä 4.

### **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 mittaukseen liittyviä periaatteita määriteltäessä. Määräyksen 7 pykälässä on mm. sanottu, että tasauslaskussa tai sen liitteessä tulee ilmoittaa mittarilukemat, jos kyseiset lukemat ovat saatavissa.

Tarkempi ohjeistus laskutuksesta on Sähkön vähittäismarkkinoiden menettelyohjeessa.

### **1.1.5 Mittauslaitelaki (17.6.2011/707) ja Valtioneuvoston asetus mittauslaitteiden olennaisista vaatimuksista, vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta ja teknisistä erityisvaatimuksista (21.12.2016/1432)**

Mittauslaitelaki ja Valtioneuvoston asetus mittauslaitteiden olennaisista vaatimuksista, vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta ja teknisistä erityisvaatimuksista (mittauslaitteasetus) liitteineen sääntelevät sähköenergiamittareiden käyttöä ja ominaisuuksia. Osa säädöksistä löytyy mittauslaitedirektiivin<sup>1</sup> liitteistä.

Mittauslaitelainsäädännön tarkoituksena on turvata mittauslaitteiden toiminnan, mittausmenetelmien ja mittaustulosten luotettavuus. Säädöksissä otetaan kantaa mm. mittauslaitteen virheisiin,

---

<sup>1</sup> Mittauslaitedirektiivin suomenkielinen käännös:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:02014L0032-20150127&from=EN>  
Sähkömittareita koskevat etenkin liitteet I ja V

käyttöolosuhteisiin ja tulosten näyttämiseen sekä mittauslaitteiden tarkastuksiin ennen käyttöönottoa sekä käyttöönoton aikana.

Mittauslaitteiden ominaisuuksista ja tarkastamisista käytön aikana tullaan mitä todennäköisimmin laatimaan omat asetuksensa, joiden tarkemmasta sisällöstä ei ole tietoa tätä ohjetta laadittaessa. Ohjetta laadittaessa ei siis ole voimassa tarkempia säädöksiä mittauslaitteiden 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 soveltuvalla tavalla suurimpiin sallittuihin virherajoihin.

### **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 säädetyin määräaikoina sekä aina tarvittaessa. Toiminnanharjoittajan on siis huolehdittava siitä, että käytössä olevan mittauslaitteen luotettavuus varmennetaan säädetyin määräajoin. Sähkämittarien käytönaikaisesta varmentamisesta ei ole kuitenkaan vielä olemassa erillistä säännöstä, vaan sitä koskeva asetus voidaan tarvittaessa antaa myöhemmin mittauslaitelain nojalla. Säännöksen puuttumisen vuoksi käytönaikaisesta varmentamisesta ei voida tässä ohjeessa antaa yksityiskohtaista ohjeistusta vaan verkonhaltijan tulee sopia toteutuksesta erikseen omien mittauslaite- ja palveluntarjoajiensa kanssa.

Huolletun mittauslaitteen luotettava toiminta tulee varmentaa ennen uudelleen käyttöönottoa.

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

## **1.2 Sähkön kulutuksen mittaus**

Mittausasetuksen mukaan sähkönkulutuksen mittauksen tulee perustua 22.5.2023 alkaen varttimittaukseen ja mittauslaitteiston etäluentaan (varttimittausvelvoite). Tätä ennen etäluettavat käyttöpaikat ovat tuntimittauksessa, joskin mittauslaitteistoja saa siirtää varttimittaukseen ennakkoisesti huomioiden luvussa 1.6.5 esitellyt rajaukset.

Myös 22.5.2023 jälkeen osa etäluettavista käyttöpaikoista voi olla tuntimittauksessa enintään 31.12.2028 asti. Tällaisia ovat pienjänniteverkon alle 3x200 A pääsulakkeella varustetut käyttöpaikat, jotka ovat 1.11.2021 tuntimittauksessa ja joita ei voida etäohjelmoida varttimittaukseen.

Mittausta koskevia siirtymäaikoja ja määritelmiä on käsitelty tarkemmin luvussa 1.6.5

Kokonaan etämittauksen (varttimittauksen tai tuntimittauksen) ulkopuolelle voi jättää sellaisia käyttöpaikkoja, joihin ei 1.11.2021 mennessä ole asennettu tuntimittauslaitteistoa. Tällainen käyttöpaikka voi olla mitattu niin kutsutulla tavanomaisella mittauslaitteistolla, mikäli käyttöpaikka on varustettu enintään 3x25 A pääsulakkeilla tai jotka ovat toimitusvelvollisuuden piirissä sähkömarkkinalain 67 §:n mukaisesti ja joiden vuotuinen kulutus on enintään 5000 kWh.

Kokonaan mittaamattomaksi voi jättää käyttöpaikat, joiden pääsulake on alle 3 x 25 ampeeria ja sähkönkäyttöpaikan sähkönkulutus voidaan arvioida riittävän tarkasti (nk. vakiokulutuskohteet).

Käytännössä lähes 100 % verkonhaltijan käyttöpaikoista on etämitattu ja verkonhaltijat pyrkivät täysin kattavaan etämittaukseen.

### 1.2.1 Mittaamattomat kohteet

Verkonhaltijoilla on edelleen vähäisiä määriä sellaisia kohteita, joissa ei ole mittauslaitteita. Näitä kohteita on esim. kaapeli-TV vahvistimien jakokaapit ja muut vastaavat kohteet. Laskutus on perustunut vakiotehoon ja käyttöaikoihin. Kohteiden liittymisteho sähköverkkoon on hyvin pieni aina muutamasta watista n. 1 kW:iin.

Mittausasetuksen mukaan mittauslaitteisto ei ole pakollinen sähköverkkoon liitetyssä verkonhaltijan sähkölaitteistossa eikä sellaisessa sähkökäyttöpaikassa, jonka pääsulake on alle 3 x 25 A, jos sähkökäyttöpaikan sähkönkulutus voidaan arvioida riittävän tarkasti. Ennen 1.3.2009 asennetuissa ulkovalaistusverkoissa on mahdollista poiketa mittarointivaatimuksesta, kunnes ulkovalaistuskeskus uusitaan, vaikka ulkovalaistusverkon pääsulake olisi suurempi kuin 3 x 25 A.

Sähkömarkkinalain mukaan taseselvityksen tulee perustua sähkön mittaukseen tai mittauksen ja tyyppikuormituskäyrän yhdistelmään sekä toimituksia koskeviin ilmoituksiin siten kuin asetuksella säädetään.

Nämä ei-mitatut kohteet voidaan käsitellä sähkömarkkinoilla kahdella tavalla.

1. Kohteisiin järjestetään mittaus. Jos mittari on tavanomainen mittari (ei tuntimittauslaitteisto, varttimittauslaitteisto tai uusi etämittauslaitteisto), kohde käsitellään luvun 7 mukaisesti.
2. Jos mittauksen järjestäminen on teknisesti mahdotonta tai kohteen mittarointikustannukset sähkökäyttöön nähden on kallis ratkaisu (kustannukset enemmän kuin kohteen 10 vuoden sähkökäyttö) kohteiden kanssa voidaan menetellä seuraavasti.

Kohteissa täyttyy sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta annetun valtioneuvoston asetuksessa tarkoitetun tasejaksoittain tapahtuvan energianmittauksen ja rekisteröinnin tunnusmerkit, mikäli kaikki seuraavat edellytykset ovat voimassa:

1. Liittymisteho voidaan luotettavasti määrittää
2. Käyttötunnit voidaan luotettavasti määrittää
3. Energiankulutus voidaan luotettavasti rekisteröidä niin, että taseselvitys voidaan tehdä sähkömarkkinalainsäädännön edellyttämällä tavalla.

Kohta 3 voidaan toteuttaa niin, että kohteen liittymistehosta ja käyttöajasta lasketaan tasejaksoittaiset mittauksiedot, jotka käsitellään kuten muutkin etämitatut käyttöpaikat. Muodostetut mittauksiedot merkataan statuksilla luvun 8.3, 8.5 ja 8.7 mukaisesti.

### 1.3 Tuotannon mittaus

Sähköntuotantolaitteisto, joka syöttää sähköä sähköverkkoon siinä siirrettäväksi, tulee varustaa mittauslaitteistolla.

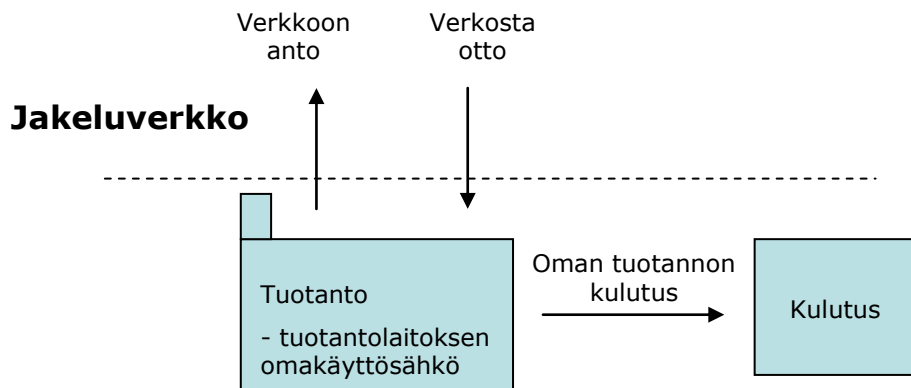
Mikäli tuotantolaitteiston nimellisteho on enintään 100 kVA, sitä ei kuitenkaan tarvitse varustaa erillisellä mittauslaitteistolla, jos sähkökäyttöpaikka, jossa tuotantolaitteisto sijaitsee, on varustettu etämittauslaitteistolla, joka mittaa sekä verkosta ottoa että verkkoon antoa. Verkosta ottoa ja antoa ei saa netottaa, vaan mittauslaitteessa tulee olla näille erilliset rekisterit.

Tuotantolaitoksen erillismittaus tarvitaan sähköverovelvollisuuden<sup>2</sup> määrittämiseksi. Enintään 100 kVA tuotantolaitteistot on vapautettu sähköverovelvollisuudesta, eikä näitä tuotantolaitoksia siten tarvitse mitata erikseen. Yli 100 kVA tuotantolaitoksista tulee mitata myös tuotantolaitoksen tuotanto erikseen, jotta voidaan määrittää oman tuotannon kulutus, johon sähköveron maksaminen perustuu. Tätä tietoa tarvitaan ainoastaan sähköverovelvollisuuden määrittämiseen.

---

<sup>2</sup> Linkki verottajan sivuille: <https://www.vero.fi/yritykset-ja-yhteisot/verot-ja-maksut/valmisteverotus/sahko-ja-eraat-polttoaineet/>

Oman tuotannon kulutus saadaan vähentämällä tuotantolaitoksen tuottamasta sähköstä tuotantolaitoksen omakäyttösähkö ja verkkoon syötetty sähkö (verkkoon anto). Omakäyttösähkö on tuotantolaitosjärjestelmän itsensä kuluttama sähkö.



**Kuva 1. Esimerkki tuotannon mittauksesta**

Mikäli oman tuotannon kulutustietoa tarvitaan vain sähköverovelvollisuuden määrittämiseen tuotaja vastaa itse oman tuotannon kulutuksen mittauksen järjestämisestä. Sähkömarkkinalaki edellyttää, että verkonhaltija järjestää sähköverkkossaan taseselvityksen ja laskutuksen perustana olevan mittauksen, josta ei kuitenkaan ole kyse, kun tuotantolaitteisto on liitetty kiinteistön sisäiseen sähköverkkoon ja mittaustietoa hyödynnetään ainoastaan sähköverovelvollisuuden määräytymiseen. Sähkömarkkinalain esitöiden (HE 116/2021) mukaan verkonhaltijan vastuu mittauksen järjestämisestä ei ulottuisi tilanteisiin, joissa sähköntoimitus tapahtuisi kiinteistön tai sitä vastaavan kiinteistöryhmän sisäisen sähköverkon kautta.

Verkonhaltijan tulee kuitenkin asiakkaansa erillisestä tilauksesta tarjota tämän käyttöön uusi etämittauslaitteisto 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.

Suuremmista tuotantokohteista (1 MW ja sitä suuremmat) muodostetaan oma mittausalue. Sähkömarkkinalain mukaan, mikäli tuotantokohteesta muodostetaan oma mittausalue, verkonhaltija ja tuotantolaitoksen haltija (sähkömarkkinalain 71 §:ssä termi kiinteistönhaltija) voivat sopia, että tuotantolaitoksen haltija järjestää mittausalueiden välisen rajapistemittauksen. Mittausalueiden mittaamista ja mittaustietojen välitystä ei ole tarkemmin käsitelty tässä ohjeessa. Lisätietoja löytyy pohjoismaisen taseselvityksen käsikirjasta, joka on saatavissa eSett:n verkkosivuilta osoitteesta <https://www.esett.com/handbook/>.

#### **1.4 Kiinteistöverkkojen mittaus**

Mittausasetuksen mukaan uudisrakennukseen tulevat erilliset asuin- ja liikehuoneistot tulee varustaa mittauslaitteilla, vaikka sähkö myydään kiinteistöverkon kautta. Huoneistokohtainen mittaus on järjestettävä myös silloin, kun kiinteistön sisäistä sähköverkkoa muutetaan siten, että sähkö myydään muutoksen jälkeen kiinteistöverkon kautta.

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

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

Sähkömarkkinalain 72 pykälässä on lisäksi sanottu, että jos sähkönkäyttäjä on ostanut sähkönsä kiinteistön sisäisen sähköverkon kautta, tulee hänen korvata kiinteistöverkonhaltijalle sähkön mittaukseen liittyvistä muutostöistä aiheutuvat kustannukset siirtyessään ostamaan sähkönsä jakeluverkonhaltijan jakeluverkon kautta.

### **1.4.1 Alamittausten järjestäminen**

Alamittauksella tarkoitetaan mittausjärjestelyä, jossa käyttöpaikan mittari on kytketty fyysisesti toisen käyttöpaikan sähkölaitteistoon tai sähköverkkoon ja näiden kahden (tai useamman) mittarin mittaustiedoista lasketaan kummankin käyttöpaikan todellinen sähkönkulutus.

Verkonhaltijoiden tulisi välttää sellaisia alamittausratkaisuja, joiden vuoksi yksittäisen käyttöpaikan sähkönjakelua ei voida katkaista katkaisematta toista sähkönkäyttöpaikkaa samanaikaisesti.

Verkonhaltijalla voi kuitenkin olla kohteita, joissa alamittaus on ainoa käytännössä mahdollinen tapa järjestää kilpailutusmahdollisuus (sähkön käyttäjille omat erilliset sähkösopimukset). Esimerkiksi keskijänniteliitymissä voi olla tällainen tilanne.

Mikäli verkkonhaltija sallii alamittausjärjestelyn, tulee sopimuksellisesti varmistaa, että verkkonhaltijalla säilyy mahdollisuus katkaista päämittauskohteesta sähköt päämittauskohteen käyttäjistä tai tämän myyjästä johtuvasta syystä.

Lain mukaan kuluttajan kanssa ei voida sopia katkaisun edellytyksiä laajentavasti, kuluttaja-asiakkaan tapauksessa tällaisia alamittausjärjestelyjä ei tulisi käyttää eikä hyväksyä.

Yritysassiakkaiden kohdalla alamittausten vastuista on mahdollista sopia tietyin rajoituksin. Alamittauskohteen asiakkaan ja jakeluverkonhaltijan väliseen sopimukseen tulisi kirjata verkkonhaltijan oikeus keskeyttää alamittauskohteen sähköntoimitus, mikäli päämittauskohteesta katkaistaan sähköt päämittauskohteen käyttäjistä tai tämän myyjästä johtuvasta syystä. Verkonhaltija ilmoittaa katkaisusta alamittaus-kohteen asiakkaalle ennen katkaisua.

Jakeluverkonhaltijan ja alamittauskohteen asiakkaan välisen sopimuksen perusteella verkkopalvelussa ei täten ole virhettä eikä jakeluverkonhaltija siten maksa vahingonkorvausta tai hinnanalennusta, jos alamittauskohteen asiakkaan sähköntoimituksen keskeytys johtuu siitä, että päämittauskohteen sähköntoimitus on katkaistu päämittauskohteen käyttäjistä tai tämän myyjästä johtuvasta syystä (esim. käyttäjän sopimusrikkomus tai sopimukseton tila).

On kuitenkin huomioitava, että vakiokorvaussäännöksistä ei voida poiketa käyttäjän vahingoksi, eli vakiokorvaukset on maksettava alamittauskohteen asiakkaalle myös silloin kun keskeytys on johtunut päämittauskohteen sopimusrikkeestä tai sopimuksettomasta tilasta.

Alamittauskohteen asiakkaan ja kiinteistöverkonhaltijan väliseen sopimukseen kannattaa kirjata vastuunrajaukset selkeästi. Verkkoyhtiö ei laadi näitä sopimuksia, mutta voi muistuttaa asiasta alamittauskohteen asiakasta ja kiinteistöverkonhaltijaa.

## **1.5 Mittaukseen liittyvät vastuut**

### **1.5.1 Verkonhaltijan vastuut**

Vastuu sähkömarkkinoita koskevan lainsäädännön edellyttämän mittauksen järjestämisestä, mittauslaitteiden lukemisesta ja validoinnista on jakeluverkonhaltijalla. Verkonhaltija vastaa myös mittauslaitteistosta tiedonsiirtoyhteyksineen. Aiemman sähkömarkkinalainsäädännön mukaan asiakkailla oli oikeus hankkia itse tuntimittauslaitteisto. Asiakkaan oikeus omistaa tuntimittauslaitteisto poistui 2014 alussa.

Verkonhaltijan vastaa jakeluverkon mittaustietojen toimittamisesta datahubiin. Verkonhaltijalla on myös vastuu mittaustietojen raportoinnista asiakkaille. Datahubin käyttöönoton jälkeen verkkonhaltija voi osoittaa tietojen luovuttajaksi datahubin.

Verkonhaltija voi hoitaa kyseiset tehtävät itse tai ostaa ne palveluina. Ulkoistaessaan mittaus-toimintoja vastuu mittauslaitteista ja mittauksesta säilyy verkkonhaltijalla, mikä täytyy huomioida palveluntuottajan kanssa tehtävissä sopimuksissa. Energiaviraston 16.6.2023 julkaiseman valvontakirjeen mukaan verkkonhaltijan katsotaan tulleen tietoiseksi mittaustietojen puuttumisesta viimeistään viiden päivän kuluessa ja ryhdyttävä toimenpiteisiin luentaongelman selvittämiseksi.

Verkonhaltija vastaa myös mittarinluentaan ja mittaustietojen tallennukseen ja vastuullaan olevaan välitykseen liittyvästä tietosuojasta. Mittaustietoja tulee käsitellä kuten henkilötietoja mittauslaitteelta asti. Asiakkaalla ja tämän valtuuttamalla taholla on oikeus mittaustietoihin. Sähkömarkkinaosapuolille ja datahubiin luovutetaan tiedot, jotka tarvitaan mm. tasevastuun täyttämistä ja laskutusta varten.

Taseselvityksen selvitysalueena on mittausalue. Sähköverkon kohdassa, jossa sähkö siirtyy mittausalueelta toiselle, tulee olla rajapistemittaus. Verkonhaltijan sähköverkko muodostaa mittausalueen<sup>3</sup>. Verkonhaltija voi muodostaa sähköverkostansa myös useita mittausalueita. Mittausalue tulee rekisteröidä taseselvitysyksikössä.

Luvusta 2 eteenpäin ohje käsittelee jakeluverkonhaltijan vastuulle kuuluvia tehtäviä, ellei erikseen muuta ole mainittu.

### **1.5.2 Sähkön myyjän vastuut**

Sähkön myyjän vastuu sähköntoimituksen mittaamisessa liittyy lähinnä mittaustietojen vastaanottoon datahubista sekä niiden käyttöön laskutuksessa sekä mittaukseen vaikuttavien tietojen välittämiseen datahubiin.

Myyjän tulee kyetä vastaanottamaan tiedot datahubista. Myyjä ei vastaa tietojen oikeellisuudesta, vaan vastuu on verkonhaltijalla ja datahubille niitä koskevien velvoitteiden mukaisesti. Myyjän on kuitenkin huolehdittava, että korjatutkin tiedot tallentuvat oikein järjestelmiin. Lisäksi myyjän tulee ilmoittaa datahubiin havaitsemistaan virheistä vastaanottamissaan tiedoissa.

Myyjän tulee noudattaa datahubin ohjeistusta vastaavien tietojen toimittamisessa ja käsittelyssä.

### **1.5.3 Datahubin vastuut**

Datahubin vastuulla on ottaa vastaan verkonhaltijan lähettämät mittaustiedot ja välittää ne oikeille sähkömarkkinaosapuolille sekä asiakkaille. Datahub laskee tietojen perusteella jakeluverkon taseselvityksen. Datahubin vastuulla on säilyttää ja käsitellä tietoja muuttumattomina ja tietoturva huolehtien.

Linkki datahub ohjeistukseen: <https://palvelut.datahub.fi/fi/dokumentaatio/dokumentaatio-ja-materiaalit>

### **1.5.4 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, mittarin sinetin avaamista edellyttävät kytkennät saa toteuttaa vain verkonhaltija.

Edellä kuvattu koskee myös asiakasta, jonka sähkövarasto ottaa sähköä sähköverkosta.

### **1.5.5 Sähköntuottajan vastuut**

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

Lisäksi sähköntuottaja vastaa itse sellaisten mittausten järjestämisestä, joita verkonhaltija ei tarvitse omien velvoitteidensa täyttämiseen, mutta jotka vaaditaan esim. verotussyistä. Jos tuotannon erillismittausta kiinteistön sisäisessä sähköverkossa tarvitaan vain verolainsäädännön velvoitteiden täyttämiseksi ja verkonhaltija ei tarvitse kyseistä mittaustietoa, sähköntuottaja järjestää tämän mittauksen itse. Sähkömarkkinalain esitöiden (HE 116/2021) mukaan verkonhaltijan vastuu mittauksen järjestämisestä ei ulottuisi tilanteisiin, joissa sähköntoimitus tapahtuisi kiinteistön tai sitä vastaavan kiinteistöryhmän sisäisen sähköverkon kautta.

Kohdan 1.3. mukaisesti verkonhaltijan tulee kuitenkin asiakkaansa erillisestä tilauksesta tarjota tämän käyttöön uusi etämittauslaitteisto sähköntuotannon määrän erillistä mittaamista varten

---

<sup>3</sup> Myös kiinteistön tai sitä vastaavan kiinteistöryhmän haltija tai tasevastaava, jolla on hallinnassaan tällaista sähköverkkoa voi muodostaa mittausalueen tietyin lainsäädännössä säädetyin edellytyksin. Katso myös kohdat 1.4 ja 1.5.6

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 mitausmaksut. Sähköntuottaja ilmoittaa aina itse verotusta varten tarvittavat tiedot verohallinnolle.

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

Edellä kuvattu koskee myös asiakasta, jonka sähkövarasto syöttää sähköä sähköverkkoon.

### **1.5.6 Kiinteistöverkonhaltijan vastuut**

Kiinteistöverkonhaltija vastaa kiinteistöverkon sisäisen mittauksen järjestämisestä kohdan 1.4 mukaisesti.

### **1.5.7 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.

## **1.6 Mittausasetuksen vaatimukset mittauslaitteistoille**

Mittausasetuksessa on määriteltä neljä erilaista mittauslaitteistoa: tavanomainen mittari, tuntimittauslaitteisto, varttimittauslaitteisto ja uusi etämittauslaitteisto.

### **1.6.1 Tavanomainen mittari**

*Tavanomaisella mittarilla* tarkoitetaan analogisia mittareita sekä digitaalisia mittareita, jotka eivät ole etäluettavia.

### **1.6.2 Tuntimittauslaitteisto**

*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.

Tuntimittauslaitteiston ja verkonhaltijan mittaustietoa käsittelevän tietojärjestelmän tulee sisältää vähintään seuraavassa esitetyt vaatimukset.

- 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 kuormanohjauskomentoja 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.



### 1.6.3 Varttimittauslaitteisto

*Varttimittauslaitteistolla* tarkoitetaan tuntimittauslaitteistoa, joka on etäohjelmoitu varttimittauslaitteistoksi. Edellytyksenä on, että varttikohdaisen mittaustiedot voidaan lukea vähintään päivittäin ja mittauslaitteistoon voidaan tallettaa varttimittaustiedot vähintään 11 vuorokauden ajalta.

### 1.6.4 Uusi etämittauslaitteisto

*Uudella etämittauslaitteistolla* tarkoitetaan 1.11.2021 annetun mittausasetuksen mukaisia uusia mittareita, jotka täyttävät seuraavat vaatimukset:

- Mittauslaitteiston rekisteröimä tieto tulee voida lukea laitteiston muistista viestintäverkon kautta (etäluentaominaisuus).
- Mittauslaitteiston tulee mitata sähköverkkoon syötetyn ja sähköverkosta otetun sähkön osalta vähintään laskutuksen perusteena olevat pätö- ja loisenergia vaihekohtaisesti sekä rekisteröidä kultakin taseselvitysajaksolta laskutuksen perusteena olevat pätö- ja loisenergiat sähköverkkoon syötetyn ja sähköverkosta otetun sähkön osalta nettottamatta.
- Muussa kuin jännitemuuntajamittauslaitteistossa tulee olla yksisuuntaisen tiedonsiirron loppukäyttäjälle mahdollistava jänniteulostulolla varustettu asiakasrajapinta, joka perustuu avoimeen ja päivitettävään eurooppalaiseen standardiin, joka on käytössä myös toisessa Euroopan unionin jäsenvaltiossa.
- Mittauslaitteiston tulee rekisteröidä jännitteettömän ajan alkamisajankohta ja kesto taikka alkamisajankohta ja päättymisajankohta.
- Muun kuin yksivaiheisen mittauslaitteiston tulee kyetä havaitsemaan syöttävän sähköverkon nollavian aiheuttama jännite-epäsymmetria, kun sähkönkäyttöpaikalla on sähkönkulutusta.
- Mittauslaitteiston toiminnallisuutta määrittelevien ohjelmistojen ja asetusten sekä mittaus-tietojen rekisteröintitiheyden tulee olla päivitettävissä etäyhteydellä ilman käyntiä sähkönkäyttöpaikalla.
- Muussa kuin virta- ja jännitemuuntajamittauslaitteistossa tulee olla etäkatkaisu- ja -kyt-kentätoiminnallisuus.
- Mittauslaitteistossa on kuormanohjausrele, jos käyttöpaikka on enintään 3x63A ja se ei sijaitse toimisto-, liike-, teollisuus-, tai varistorakennuksessa tai yli kahden asunnon asuinrakennuksessa

### 1.6.5 Siirtymäajat eri mittauslaitteiden asentamiselle ja käytölle

*Uusia etämittauslaitteistoja koskevat siirtymäajat*

Uusien asennettavien mittareiden tulee olla uusia etämittauslaitteistoja 1.5.2023 alkaen. Tästä voi yksittäistapauksissa poiketa 30.6.2025 asti, silloin kun käyttöpaikan mittari joudutaan vaihtamaan vikaantumisen takia, eikä verkonhaltija ole vielä aloittanut nykyisten mittareiden korvaamista uusilla etämittauslaitteistoilla.

Verkonhaltijan tulee asentaa asiakkaalle erillisestä tilauksesta uusi etämittauslaitteisto tai kuormanohjausreleellinen uusi etämittauslaitteisto neljän kuukauden kuluessa asiakkaan tilauksesta. Tämä vaatimus on voimassa 1.5.2023 alkaen.

Kaikkien etämittareiden tulee olla mittausasetuksen mukaisia uusia etämittauslaitteistoja viimeistään 4.7.2031.

*Varttimittausta koskevat siirtymäajat*

Varttitaseeseen siirryttiin Suomessa 22.5.2023. Varttimittaukseen siirryttiin vaiheittain siten, että varttitaseeseen käyttöönottopäivänä kaikki seuraavat mittaukset tulivat olla vartissa:

- Rajapistemittaukset
- Yli 1 MVA tuotannon mittaukset
- 3x200 ampeerin ja sitä suuremmalla pääsulakkeella varustetun sähkönkäyttöpaikkojen mittaukset
- mittaukset, jotka on liitetty nimellisjännitteeltään yli 400 voltin sähköverkkoon

- Sellaisen käyttöpaikan mittaus, jonka mittauslaitteisto voidaan etäyhteyksin käymättä paikan päällä ohjelmoida varttimittauslaitteistoksi

Mittauslaitteistoja sai viedä varttiin ennakoivasti asetuksen voimaantulosta alkaen, kuitenkin huomioiden, että datahub otti varttia vastaan aikaisintaan 1.1.2023 ja eSett otti varttia vastaan oman varttitasetta koskevan siirtymäsuunnitelmansa mukaisesti (<https://www.esett.com/projects/15-minute-settlement/>).

Kaikki loput tuntimittauslaitteistot, tulee vaihtaa (tai muuten saada varttimittauksen piiriin) viimeistään 1.1.2029 alkaen.

Siirtymäaikoja on kuvattu lisäksi aikajanalla ohjeen liitteessä 5.

#### **1.6.6 Asiakkaan oikeus saada mittari erillisestä tilauksesta**

Mittausasetuksen mukaan verkonhaltijan tulee tässä ohjeessa kuvatun mittauksen järjestämisen lisäksi asiakkaansa erillisestä tilauksesta tarjota asiakkaan käyttöön viimeistään neljän kuukauden kuluttua tämän käyttöpaikalle tässä ohjeessa kuvatun mukainen uusi etämittauslaitteisto seuraavissa tapauksissa:

- jos verkonhaltija ei ole asetuksen nojalla muutoin velvollinen asentamaan asiakkaalle uutta etämittauslaitteistoa;
- sähköntuotannon määrän erillistä mittaamista varten sähköntuotantolaitteistossa tai voimalaitoksessa, jonka varustaminen erillisellä mittauslaitteistolla ei ole pakollista;
- uusi etämittauslaitteisto sähköajoneuvojen latauspisteen sähköntoimituksen erillistä mittaamista varten.

Lisäksi verkonhaltijan on tarjottava asiakkaalle kuormanohjausreleellä varustettu uusi etämittauslaitteisto, jos verkonhaltija ei muutoin ole velvollinen asentamaan kuormanohjausreleellä varustettua mittauslaitteistoa asiakkaan käyttöpaikalle. Mittauslaitteiden kuormanohjausominaisuuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 2.14.

Sähköajoneuvon latauspisteen tai tuotannon määrän erilliseen mittaukseen tarkoitettussa tilanteessa kohteista muodostetaan taseselvitystä varten oma käyttöpaikka.

Erillisestä tilauksesta tilatun mittarin asentamista koskevasta palvelusta verkonhaltijalla on oikeus veloittaa kohtuulliset mittarointi- ja mittausmaksut.

## 1.7 Mittaus- ja tiedonsiirtoketju

Kuvassa 2 on esitetty etäluennan mittaus- ja tiedonsiirtoketju alkaen keruulaitteelta ja päättyen tietoa tarvitseviin osapuoliin. Kuva koskee tilannetta, jossa datahub on käytössä.

Virta- ja jännitemuuntajat  
Mittajohtimet,  
riviliittimet, varolaitteet

Varmennettu mittauslaite  
Tiedonsiirto (väylä), sisäinen  
tai ulkoinen  
Alkuperäisten mittaustietojen  
ja tapahtumien tallennus

Tiedonsiirtoverkko

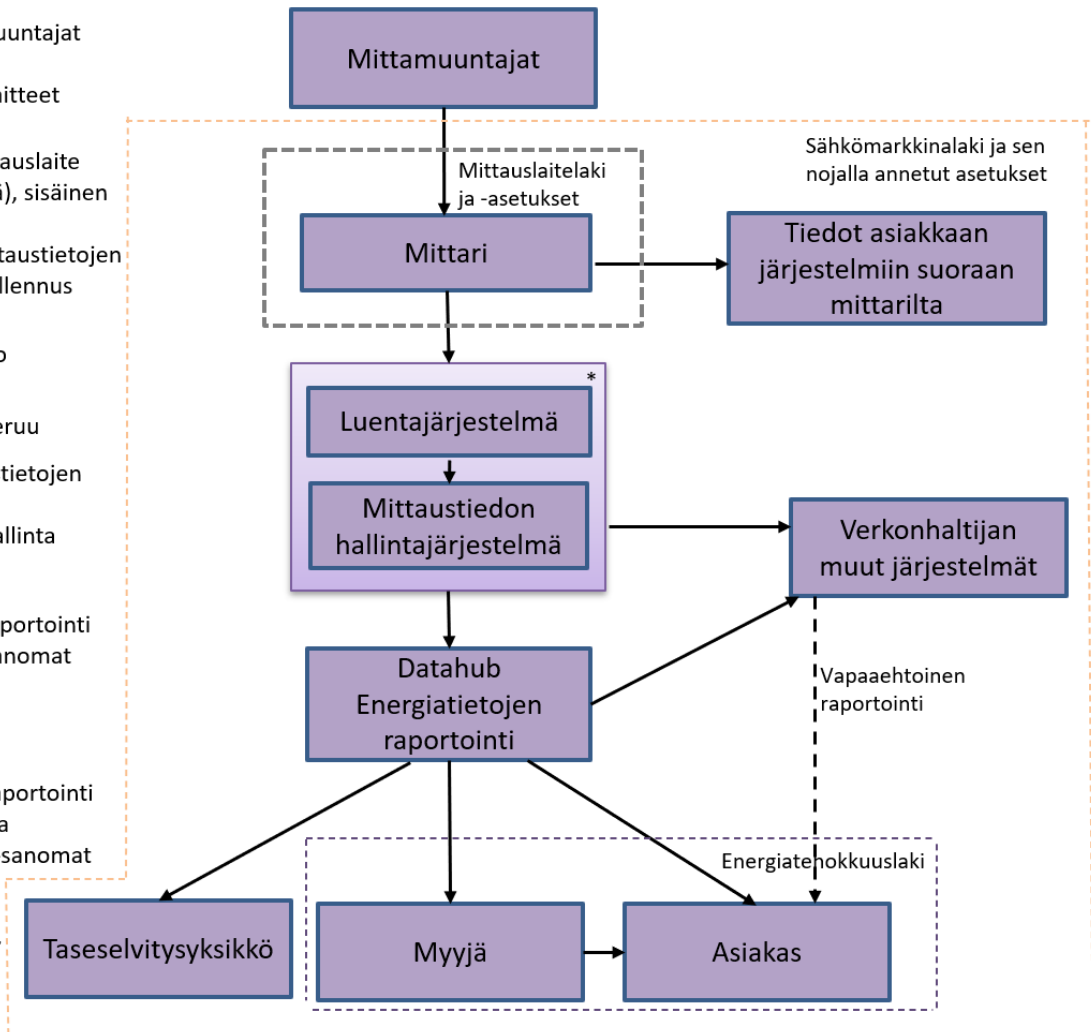
Mittaustietojen keruu

Virallisten mittaustietojen  
muodostaminen,  
mittaustietojen hallinta

Mittaustietojen raportointi  
datahubiin, xml-sanomat

Mittaustietojen raportointi  
taseselvitykseen ja  
markkinoille, xml-sanomat

\* Erilaisia  
ratkaisuvaihtoehtoja,  
kuten erilliset  
järjestelmät tai  
palvelukokonaisuus



**Kuva 2. Mittaus- ja tiedonsiirtoketju**

Kuvaan on merkitty mihin mittaus- ja tiedonsiirtoketjun osiin aiemmin esille tuotujen lakien ja asetuksen velvoitteet kohdistuvat. Monet ketjun alkupuolen määrittelyt vaikuttavat myös välitettävien sanomien sisältöihin. Tällaisia ovat mm. suositukset aikamääreistä ja tuntitietojen statuksesta.

Kuva havainnollistaa etämittauksen toteutusta. Tavanomaisten mittareiden sekä mittaamattomien käyttöpaikkojen osalta, kuva soveltuu alkaen verkonhaltijan muodostamien mittaustietojen toimitamisesta datahubiin.

## 2. Etäluettavien mittauslaitteiden ominaisuudet ja kytkentä

Tässä ohjeessa etämittauslaitteilla tarkoitetaan tuntimittauslaitteistoja, varttimittauslaitteistoja sekä uusia etämittauslaitteistoja. Etämittauslaitteet mittaavat mittarityypistä riippuen pätöenergiaa, loisenergiaa, tehotietoja sekä tiettyjä sähkön laatuominaisuuksia. Mittaustietojen mittaamis- ja rekisteröintiominaisuuksia on käsitelty kappaleissa 2.2 -2.3. Sähkön laatuun liittyvien omaisuuksien mittaamista ja rekisteröintiä on käsitelty luvussa 3.

Mittausasetuksessa sekä mittauslaitelaissa ja sen nojalla asettavissa asetuksissa annetaan minimivaatimukset etämittauslaitteistoille. Mittausasetuksen minimivaatimuksia on käsitelty mm. kohdassa 1.6.

### 2.1 Mittauslaitteistojen tarkkuusvaatimukset ja toimintarajat

Mittauslaitteasetuksen liitteessä (löytyy Mittauslaitedirektiivin suomenkielisestä käännöksestä liitteenä V (MI-003)<sup>4</sup>) on asetettu asuinympäristössä, liiketiloissa ja pienteollisuudessa käytettävien sähköenergiamittareiden tarkkuusvaatimukset, jotka käyvät ilmi oheisesta taulukosta (mittariluokat A, B, C). Vaatimukset koskevat pätöenergian mittausta. Tarkkuusvaatimukset koskevat ainoastaan sähköenergiamittareita, ei mittamuuntajia. Mittarivaatimuksia on käsitelty tarkemmin standardeissa SFS-EN 62053-21:2003/A1:2018, SFS-EN 62053-22:2003/A1:2018, SFS-EN 62053-23:2003/A1:2018 ja SFS-EN 62053-24:2003/A1:2018.

#### 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 määritely 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

$U_n$  = määritely viitejännite

$f$  = mittariin syötetyn jännitteen taajuus

<sup>4</sup> Suora linkki suomenkieliseen liitteeseen

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:02014L0032-20150127&from=EN#tocId136>

$f_n$  = 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 %.

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

Mittauslaiteasetuksen liitteen V (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. Liiketiloissa 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 määritelty standardeissa SFS-EN 62052-11:2003/A1:2018:en ja SFS-EN 62053-21:2003/A1:2018. Mittauksen luotettavuuden varmistamiseksi verkkonhaltija voi hankkia asetuksen liitteen tarkkuusvaatimuksia tarkemmat mittarit.

Suurempien kohteiden mittauksiin käytetään edelleen standardin SFS-EN 62053-22:2003/A1:2018 mukaisia päätöhemittauksia (luokat 0,2S ja 0,5S). Loistehomittauksen tarkkuus määritellään standardissa EN 62053-23:2003/A1:2018. 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 2.16. Liite 1 sisältää käytännön ohjeita kokonaisvirheen toteamiseksi asennuspaikalla.

## 2.2 Etäluettavan mittauslaitteen mittaamat ja rekisteröimät tiedot

Energiatietojen osalta mittauslaitteen tulee *mitata sekä rekisteröidä* vähintään tasejakson<sup>5</sup> välein mittauslaitteen muistiin *kumulatiivisia lukemia (tunti- tai varttilukema) tai energiamäärä (tunti- tai varttienergia)*, jotka luetaan edelleen luentajärjestelmään

Tasejakson välein rekisteröitävä kumulatiivinen lukema eli tunti- tai varttilukema on yksi katkeamaton kokonaislukema, joka ei huomioi esim. kaksiaikatuotteiden kahta erillistä lukemaa. Tasejaksoittain rekisteröitävä kokonaislukema vastaa yleensä, mutta ei aina, yksiaikatuotteen mukaisista mittauslaitteelta nähtävissä olevaa lukemaa.

Tasejaksottaisella mittaustiedolla tarkoitetaan siis tuntimittauksessa tasatunnein, 1:00, 2:00, 3:00 jne, rekisteröitävää mittaustietoa ja vastaavasti varttimittauksessa aina kunkin 15 minuutin jälkeen, 1:00, 1:15, 1:30 jne, rekisteröitävää mittaustietoa.

Epäsuoran mittauksen tapauksessa mittauskertoimen huomioiminen on keskeistä. Mittauskerroin voidaan tallentaa joko mittauslaitteelle tai tietojärjestelmiin. Mittauskertoimen asettamisessa on tärkeää huolehtia, että kerroin tulee kirjatuksi oikein ja tietoa käsitellään tietoturvaisella tavalla. Mikäli mittarin näytöllä näytetään kertoimettomia arvoja, tulee huolehtia, että erillisellä arvokilvellä kerrotaan asiasta ja ilmaistaan millä arvolla mittaustiedot tulee kertoa, jotta ne vastaavat todellista kulutusta. Kerroin tulee esittää tarkoituksenmukaisessa paikassa (esim. arvokilvessä tai mittarin näytöllä). Vastaavasti mittauslaitteen paikallisen avoimen asiakasrajapinnan kautta saatavien tietojen osalta tulee asiakkaalle kertoa, mikäli tiedot tulee kertoa ja millä arvolla kertominen tehdään.

---

<sup>5</sup> Katso siirtymäajat varttimittaukseen kohdasta 1.6.5

## 2.3 Verkosta oton ja verkkoon annon rekisteröinti

Mittauslaitteen tulee rekisteröidä erikseen verkosta otto ja verkkoon anto. Mittauslaite 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.

Tuntimittauslaitteita koskevan aiemman mittausasetuksen tulkinnan perusteella osa tuntimittauslaitteista (ja ohjelmoinnin jälkeen varttimittauslaitteista) netottavat samalla hetkellä tapahtuvan verkosta oton ja verkkoon annon vaiheiden välillä.

Uuden etämittauslaitteiston tulee rekisteröidä kultakin taseselvitysjaksolta laskutuksen perusteena olevat pätö- ja loisenergiat sähköverkkoon syötetyn ja sähköverkosta otetun sähkönsä osalta nettottamatta. Hetkellinen vaiheiden välinen netotus ei siis ole sallittua uusissa etämittauslaitteistoissa.

Mittauslaitteen rekisteröimissä tiedoissa siirtyvän sähköenergian suunta merkitään etumerkillä. Verkosta otto (import) on etumerkiltään positiivista (+) ja verkkoon anto (export) negatiivista (-). Vastaavasti loisenergian osalta loisotto (import reactive) on etumerkiltään positiivista (+) ja loisanto (export reactive) negatiivista (-).

## 2.4 Mittaustietojen tarkkuusvaatimukset ja pyöristäminen

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

## 2.5 Mittaustietojen aikaleimat ja statukset

Etäluettavan mittauslaitteen tulee varustaa mittaustiedot (tunti/varttilukemat tai tunti/varttienergiat) sekä muut mahdolliset mittauslaitteen rekisteröimät lukemat aikaleimoilla. Lisäksi mittaustiedot varustetaan statuksilla, joiden avulla voidaan havaita mahdolliset tietojen oikeellisuuteen vaikuttavat epävarmuustekijät.

Kumulatiivisilla lukemilla (tunti/varttilukema) aikaleima on rekisteröintihetken ajanhetki. Tunti/varttienergiat puolestaan varustetaan yleensä kyseisen ajanjakson (tunnin tai vartin) alkamishetken aikaleimalla. Aikaleimojen merkitykset täytyy ottaa huomioon, kun mittaustiedonhallintajärjestelmässä muodostetaan kunkin vuorokauden energia-aikasarjoja.

Etäluettavan mittauslaitteen tulee merkitä mittaustiedoille statukset, joilla ilmaistaan onko tieto luotettava vai liittyykö siihen jonkinlainen virheen mahdollisuus. Markkinoilla olevien mittauslaitteiden mittaustiedoille merkitsemät statukset vaihtelevat mittauslaitteittain. Kyseiset statukset ovat lähinnä verkonhaltijan käyttöön tarkoitettuja tietoja, joiden avulla verkonhaltija voi seurata mittauslaitteiston toimintaa. Mittaustietojen statukset muutetaan yhteisesti sovituiksi mittaustiedonhallinnassa ennen kuin tiedot siirretään muille markkinaosapuolille. Tästä on lisää kohdissa 6.3, 8.3, 8.5 ja 8.7.

## 2.6 Etäluettavan mittauslaitteen tallennuskapasiteetti

ET:n aiemman Tuntimittauksen periaatteita – ohjeen mukaan tuntimittauslaitteen muistiin tulee mahtua energiatiedot vähintään taseikkunan ajalta. Mittausasetuksen mukaan varttimittauslaitteiston muistiin tulee mahtua varttimittaustiedot vähintään 11 vuorokauden ajalta

Uusien etämittauslaitteistojen osalta lainsäädännössä ei ole suoraan linjattu mittauslaitteen tallennuskapasiteetista. Asetuksessa kuitenkin viitataan mittauslaitelakiin ja sen nojalla annettuihin säännöksiin koskien mittaustulosten näyttämistä mittauslaitteella. Tätä on käsitelty tarkemmin mittauslaitteen näyttöä koskevassa kohdassa 2.9.

On hyvä huomata, että etäluentayhteyden ollessa epäkunnossa mittarin muistiin pitää mahtua tallennettavat tiedot (mukaan lukien keskeytystiedot) vähintään niin pitkältä ajalta, että tiedot ehdittäin hakea mittarilta ja vaihtaa tarvittaessa uusi mittari.

## 2.7 Etäluettavan mittauslaitteen toiminta sähkökatkon aikana

Etäluettavan mittauslaitteen kellon tulee pysyä ajassa sähkökatkon aikana ja mittarin muistissa olevien tietojen tulee säilyä oikein muistissa. Mittauslaitteen ohjelman ja mittaustietojen olisi säilyttävä mittauslaitteella vuosienkin sähköttömän ajan yli. Mittauslaitelainsäädännön mukaan mittausten sähköenergiämäärien on oltava luettavissa vähintään neljän kuukauden ajan, jos virtapiirin sähkösaanti katkeaa.

Mittauslaitteiden kellon suositellaan pysyvän ajassa vähintään 7 vuorokautta.

Mittauslaitteen tulee pystyä rekisteröimään keskeytyksen alkamisaika ja päättymisaika kohdan 3.1 mukaisesti.

## 2.8 Mittauslaitteen kello ja kellon tarkkuuden tarkastus

Lyhyempään mittausjaksoon siirryttäessä mittauslaitteen kellon tarkkuuden vaatimukset korostuvat. Mittauslaitteen kellon ajassa pysymisestä tulee huolehtia aktiivisesti ja kello tulee asettaa tarvittaessa oikeaan aikaan. Tarvittaessa myös aikasarjan arvoja tulee korjata virheen edellyttämällä tavalla.

Kello on oltava aseteltavissa etätoimintona.

Näytöllä näkyvästä kellon ajasta on tarkemmin seuraavassa kohdassa.

## 2.9 Mittauslaitteen näyttö

Mittauslaitteasetuksen mukaan mittauslaitteen on täytettävä sitä koskevat mittauslaitedirektiivin liitteessä I säädetyt olennaiset vaatimukset. Kyseisen liitteen mukaan kulutusmittauksiin tarkoitettuna mittauslaitteen on oltava varustettu kuluttajan helposti ja ilman työkaluja nähtävissä olevalla metrologisesti ohjatulla näytöllä riippumatta siitä, voidaanko mittaustietoja lukea kauko-ohjatusti. Näytössä oleva lukema on mittaustulos, jonka perusteella määritetään maksettava hinta.

Mittauslaitelainsäädäntö edellyttää siten, että metrologisesti valvotut mittaustiedot näytetään asiakkaalle joko mittauslaitteiston näytöllä tai mahdollisesti muun mittauslaitelainsäädännön vaatimukset käyttävän käyttöliittymän kautta. Verkonhaltijan online-palvelua tai vastaavaa internet-palvelua ei kuitenkaan ole voitu tulkita tällaiseksi käyttöliittymäksi, ja tämän ohjeen kirjoitushetkellä fyysinen mittarissa kiinni oleva näyttö on nähty ainoaksi käytössä olevaksi tavaksi toteuttaa mittauslaitelainsäädännön vaatimus näytöstä.

Direktiivin liitteen mukaan näytössä oleva lukema on mittaustulos, jonka perusteella määritetään maksettava hinta. Lainsäädännössä tai viranomais määräyksissä ei kuitenkaan selkeästi kuvata mitkä tiedot mittauslaitteen näytöllä tulee näyttää ja kuinka pitkältä ajalta.

Näyttöä koskevaa vaatimusta tulkittaessa voidaan kuitenkin ottaa huomioon seuraavia näkökulmia:

- Sähkön laskutus perustuu etäluettavalla mittauslaitteella varustetuissa käyttöpaikoissa mittauslaitteen rekisteröimiin tunti- tai varttitietoihin, jotka verkonhaltija lukee ja toimittaa datahubiin. Myyjä ja verkonhaltija laskuttavat asiakasta itsenäisesti ja toimijoiden laskutusperusteet voivat poiketa toisistaan (esim. tuntihinnoiteltu myyntisopimus ja kaksiaikainen verkkopalvelutuote).
- Tunti- ja varttitietojen lisäksi asiakkaalle olisi selkeää, että mittauslaitteen näytöllä näytetään kunkin hetken kumulatiivinen energiatieto (yksi kumulatiivinen kokonaislukema). Asiakkaalla on mahdollista kirjata kumulatiivinen lukematieto ylös esimerkiksi kertaluontoisesti kahtena ajankohtana ja verrata näiden tietojen erotusta verkonhaltijan tai datahubin maksutta tarjoaman raportointipalvelun tietoihin. Kumulatiivinen lukematieto ei myöskään ole asiakkaan henkilötietoa, mikä mahdollistaa mittauslaitteen näytön osalta tietosuoja sääntelyn mukaisen toiminnan kohtuullisin kustannuksin.
- Verkonhaltijan ja vähittäismyyjän on ohjeen laadintahetkellä suoritettava laskutus todettuun kulutukseen perustuen vähintään neljä kertaa vuodessa.
- Työ- ja elinkeinoministeriön 17.5. päivätyssä mittausasetuksen perustelumuioston luonnoksessa (huom. ei kuitenkaan lopullisessa perustelumuiostiossa) on todettu, että asiakkaan

tulisi voida lukea esimerkiksi mittauslaitteiston rekisteröimät taseselvitysjaksoittaiset mitaustiedot laskutuskaudelta. Ja että mitaustietojen näyttäminen edeltävän neljän kuukauden ajalta varmistaisi sen, ettei vähittäismyyjän tai jakeluverkonhaltijan tarvitsisi soveltaa tätä lyhyempää laskutuskautta ja että asiakkaalla olisi laskun saatuaan mahdollisuus tarkistaa sen tiedot.

Mittauslaitedirektiivin liitteen I mukaisesti mittauslaitteiston näytön nollaaminen ei saa olla mahdollista käytön aikana.

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

Mittauslaitteen 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.

## **2.10 Etäluettavan mittauslaitteen ohjelmointiominaisuudet**

Etäluettavan mittauslaitteen tulee olla ohjelmoitavissa ja ohjelmointi tulee voida tehdä ensisijaisesti etätoimintona. Uusien etämittauslaitteistojen toiminnallisuutta määrittelevien ohjelmistojen ja asetusten sekä mitaustietojen rekisteröintitiheyden tulee mittausasetuksen mukaisesti olla päivitettävissä etäyhteydellä ilman käyntiä sähkönkäyttöpaikalla.

Ohjelmoinnista vastaa verkonhaltija, ja ohjelmoinnin voi tehdä vain verkonhaltija tai tämän valtuuttama taho. Asetusten muuttaminen ilman riittäviä turvatoimia tiedonsiirtoyhteyden kautta ei saa olla mahdollista.

Samoin mittauslaitteen kello tulee olla ohjelmoitavissa etäyhteyden kautta. Lisäksi tulisi voida tarpeen mukaan etäohjelmoida yökuormien ohjausviiveitä, ohjausaikoja sekä mahdollisia kysynnän joustoa palvelevia ohjaustoimintoja. Verkonhaltijan tietojärjestelmien tulee mahdollistaa verkonhaltijan välittämän tai antaman kuormanohjaustoiminnon toteuttaminen kuuden tunnin sisällä ohjauuskäskyn antamisesta uusilla etämittauslaitteistoilla 1.1.2026 alkaen.

Epäsuoran mittauksen tapauksessa on suositeltavaa, että mittauslaitteelle voidaan ohjelmoida mittauskerroin, jolloin mittauslaite tallentaa lopullisia kerrottuja arvoja. Vaihtoehtoisesti kerroin voidaan tallettaa verkonhaltijan tietojärjestelmään, jossa mitaustietoa käsitellään.

## **2.11 Etäkatkaisu ja –kytkentä ominaisuus**

Uusi etämittauslaitteistoitalaite tulee varustaa etäkatkaisu ja –kytkentätoiminnolla.

Etäkytkentälaitetta ei saa käyttää erotuslaitteena, kun sähkötkatkaistaan sähkötöiden vuoksi. Etäkytkentälaitteessa ei ole sähköturvallisuusmääräysten mukaista ilmapäilyä, eikä näkyvää auki asennon lukitusta.

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

Tuntimittauslaitteistoja tai varttimittauslaitteistoja ei ole pakko varustaa etäkatkaisu ja -kytkentätoiminnolla.

## **2.12 Mittaustietojen lukeminen yhteyskatkon aikana**

On suositeltavaa, että verkonhaltija voi lukea mittauslaitteen myös paikallisesti tiedonsiirtoliitännän kautta, jos mittauslaitteen etäluenta ei jostain syystä onnistu. Tämä on toteutettava tietoturvallisella tavalla.

## **2.13 Mittauslaitteen tulot ja lähdöt ja tietojen siirto muihin järjestelmiin**

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

*Tunti- ja varttimittauslaitteistojen asiakasrajapintaa koskevat vaatimukset*



Mittausasetuksen mukaan verkonhaltijan on tarjottava tuntimittauslaitteistoihin ja varttimittauslaitteistoihin verkonhaltijan valitsema standardoitu liitännä reaaliaikaista sähköenergiankulutuksen seuranta varten, jos asiakas tällaisen erikseen tilaa. Jos olemassa oleva mittari joudutaan tämän vuoksi vaihtamaan ennen kuin verkonhaltijalla olisi mittausasetuksen mukaan velvoite vaihtaa mittari, verkonhaltijalla on oikeus veloittaa mittarin asentamisesta ja käyttöönnotosta aiheutuvat kustannukset asiakkaalta.

#### *Uusien etämittauslaitteistojen asiakasrajapintaa koskevat vaatimukset*

Mittausasetuksen mukaan uusissa etämittauslaitteistoissa (pois lukien jännitemuuntajamittauslaitteistot) tulee olla yksisuuntaisen tiedonsiirron loppukäyttäjälle mahdollistava jänniteulostulolla varustettu asiakasrajapinta, joka perustuu avoimeen ja päivitettävään eurooppalaiseen standardiin, joka on käytössä myös toisessa Euroopan unionin jäsenvaltiossa.

Asiakasrajapinnasta on saatava RJ12-liittimen välityksellä ASCII-merkkimuotoista tiedonsiirtotapaa noudattaen 10 sekunnin välein tai tiheämmin ainakin sähköverkosta otetun sähkön ja sähköverkkoon syötetyn sähkön virran, pätötehon, loistehon ja jännitteen tehollisarvot vaihekohtaisesti sekä mittauslaitteiston kumulatiivinen sähköenergielukema minuutin välein tai tiheämmin.

Olennaisimmat asiakkaan sähkön käyttöä kuvaavat tiedot ovat pätöteho, loisteho, jännite ja virta ja se, otetaanko sähköverkosta sähköä vai syötetäänkö sähköä sähköverkkoon. Asiakkaan kannalta merkityksellistä on myös se, miten kuormitus jakautuu vaiheittain. Tästä syystä tiedot tulisi mitata vaihekohtaisesti. Asiakkaan tulee voida lukea nämä tiedot asiakasrajapinnan kautta, joka päivittyy 10 sekunnin välein tai tiheämmin.

Lisäksi asiakkaan tulee saada mittauslaitteiston kumulatiivinen sähköenergielukema rajapinnasta minuutin tai tiheämmin välein. Käytännössä kumulatiivinen sähköenergielukema ei välttämättä vastaisi tiedon eksaktia aikaleimaa mittauslaitteiston sisäisistä tiedonsiirron viiveistä johtuen. Rajapinnan luonteen vuoksi on huomattava, että mittauslaitteiston ohjelmiston päivitysten aikana mittauslaitteisto ei välttämättä kykene lähettämään kohdan tarkoittamia tietoja rajapinnan kautta ajantasaisesti.

Liittimen kautta tulisi olla mahdollisuus myös syöttää kytkettävälle laitteelle jännite, jolloin itse laitteelle ei tarvittaisi verkkosovitinta.

Tietoturvan vuoksi rajapinnan tulee olla yksisuuntainen.

Verkonhaltijan tulee aktivoida rajapinta loppukäyttäjän pyynnöstä. Loppukäyttäjän mittaustietojen (henkilötietoa) suojaamiseksi rajapinnasta tulee saada säädetyt tiedot vain, kun asiakasrajapinta on aktivoitu loppukäyttäjän pyynnöstä. Aktivoinnista ei saa periä lisäkustannuksia asiakkaalta.

SESKO on julkaissut suosituksen rajapinnan toteutuksesta, joka löytyy SESKOn komitean SK13 sivuilta: [https://www.sesko.fi/osallistuminen/komiteaesittelyt/sk\\_13\\_sahkoenergian\\_mittaus](https://www.sesko.fi/osallistuminen/komiteaesittelyt/sk_13_sahkoenergian_mittaus).

## **2.14 Etäluettavan mittauslaitteen kuormanohjausominaisuudet**

Tuntimittauslaitteiston ja varttimittauslaitteiston tulee mittausasetuksen mukaisesti kyetä vastaanottamaan ja panemaan täytäntöön tai välittämään eteenpäin viestintäverkon kautta lähetettäviä kuormanohjauskomentoja.

Uusi etämittauslaitteisto tulee varustaa kuormanohjausreleellä, mikäli mittari asennetaan käyttöpaikkaan, joka sijaitsee muussa kuin yli 3x63A käyttöpaikassa, yli kahden asunnon asuinrakennuksessa taikka toimisto-, liike-, teollisuus- tai varistorakennuksessa. Käytännössä vaatimus varustaa etämittauslaitteisto kuormanohjausreleellä koskee siis omakotitaloja, paritaloja sekä vapaa-ajanasuntoja.

Verkonhaltijan tulee tarjota asiakkaalle kuormanohjausreleellinen uusi etämittauslaitteisto myös asiakkaan erillisestä tilauksesta (katso myös luku 1.6.6).

Mittausjärjestelmät on suositeltavaa rakentaa siten, että kuormanohjausominaisuudet mahdollistavat käyttöpaikkakohtaisen kuormanohjauksen. Erityisesti tämä tulee ottaa huomioon rakennettaessa ja saneerattaessa monimittauskeskuksia.

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

### **2.14.1 Kuormanohjausten toteuttaminen uusilla etämittausteistoilla**

Verkonhaltijan tietojärjestelmien tulee mahdollistaa verkkonhaltijan välittämän tai antaman kuormanohjaustoiminnon toteuttaminen kuuden tunnin sisällä ohjauksikäskyn antamisesta.<sup>6</sup>

Tämä toiminnallisuus tulee olla mahdollista viimeistään 1.1.2026 alkaen.

### **2.14.2 Kuormanohjausten toteuttaminen tuntimittausteistoilla ja varttimittausteistoilla**

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

Asetus ei aseta velvoitteita ohjauksien tekniselle toteutukselle.

Verkonhaltijoilla on käytössä verkkopalvelutariffiin perustuvia kuormanohjauksia, kuten mm. yö/päivätariffiin sidottuja yökuormanohjauksia.

Näiden kuormanohjausten ei ole tarkoitus olla sidoksissa tariffinohjauksen alkamisaikaan, eli yökuorma voidaan kytkeä päälle vasta myöhemmin yötariffin alkamisajan jälkeen. Fingrid on aikanaan ohjeistanut jakeluverkonhaltijoita kytkemään asiakkaitensa yökuormia päälle porrastetusti, jotta klo 22.00 tehopiikkiä voidaan vaimentaa. On suositeltavaa, että porrastus ajoitetaan riittävän pitkälle ajalle, vähintään yhden tunnin jaksolle. Ohjauksiin toteutustapa on verkkonhaltijan 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 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 verkkonhaltija laskee häviöt johtojen ja muuntajan sähköisistä arvoista johdetun kaavan ja mitattujen tietojen avulla. Lasketuilla häviötiedoilla voidaan korjata mittautietoja. Tämä voidaan tehdä mittautiedon hallinnan puolella. Markkinoilla on myös mittauslaitteita, joissa on mahdollisuus sisäiseen laskentaan muuntajahäviöiden huomioonottamiseksi. Tämän toiminnon käyttö edellyttää luonnollisesti oikeiden parametrien asettamista mittauslaitteelle.

Verkonhaltijan ja asiakkaan on aiheellista huomioida myös loistehomittauksen sijoitus kompensointiin nähden.

### **2.16 Mittauksen kytkentä**

Etämittaustalaitetta 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.

#### **2.16.1 Mittauslaitteen koko ja keskuksen rakenne**

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

Asiakkaan sähkökeskuksen tulee olla mitoiltaan ja rakenteeltaan standardien mukainen.

---

<sup>6</sup> Tämän vaatimuksen toteuttamista on selvitetty tarkemmin mm. ST-poolin rahoittamassa Kuormanohjausräjapinnan määrittely -hankkeessa: [https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/kuormanohjausräjapinnan\\_maarittely\\_-\\_sahkotutkimus-poolin\\_julkaisu.html#material-view](https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/kuormanohjausräjapinnan_maarittely_-_sahkotutkimus-poolin_julkaisu.html#material-view)

### 2.16.2 Mittauslaitteen kytkentä keskuksessa

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

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

Keskusten rakenteista on tietoa ja ohjeistusta Sähköinfon ST-korteissa ja voimassa olevissa mittauskeskusstandardeissa.

### 2.16.3 Epäsuoran mittauksen kytkentä

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

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

### 2.16.4 Mittamuuntajat

Mittamuuntajien ominaisuuksia on määritelty standardissa SFS 3381 Vaihtosähköenergian mittaus, mittauslaitteistot (sisältyy SFS käsikirjaan 640).

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 johtimien valintaa siten, että ne muodostavat taakan, joka on 25 - 100 % mittamuuntajien toisio- nimellistaakasta.

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

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

Yhdellä mittauspiirillä varustettuja virtamuuntajia ei pääsääntöisesti tule käyttää muuhun, kuin energian laskutusmittaukseen. Mikäli virtamuuntaja on varustettu useammalla, kun yhdellä mittauspiirillä, voidaan muuta, kuin laskutusmittauksessa käytettävää mittauspiiriä, käyttää muuhun tarkoitukseen. Mittauspiirien hyödyntämisestä muuhun kuin laskutusmittaukseen tulee aina sopia verkkoyhtiön kanssa, eikä niiden hyödyntäminen saa vaarantaa laskutusmittauksen mittaustarkkuutta.

## **2.17 Mittauslaitteen tietoliikenneominaisuudet**

Yksittäinen mittauslaite kykenee yleensä hyödyntämään vain yhtä tiedonsiirtotekniikkaa. On kuitenkin suositeltavaa, että verkonhaltijalla on mahdollisuus käyttää eri tiedonsiirtotekniikoita (tyypillisesti siis erilaisia mittareita) verkossaan. On hyvä huomioida käytettävän tiedonsiirtotekniikan oletettava elinkaari.

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

Verkonhaltijan on hyvä pyrkiä huomioimaan tietoliikenneominaisuuksiltaan haasteelliset käyttöpaikat jo ennen varsinaista mittarin asennusta. Esimerkiksi verkonhaltijan urakoitsijaohjeissa voidaan rakentajia ohjeistaa tarvittavan tietoliikennekuuluvuuden varmistamisesta. Ohjeistus voi sisältää esim. vaatimuksen järjestää mittarikomeroihin ja pääkeskustilaan riittävä signaalivoimakkuus, ja mikäli tämä ei ole mahdollista, tulee tilasta järjestää läpivienti ulos lisäantennin tarvitsemaa antennikaapelia varten. Maanalaisten tai syvällä rakenteissa olevien mittauskeskusten etäluennan toteuttamista varten voidaan liittyjää velvoittaa esittämään suunnitelma antennireitin toteuttamiseksi.

### 3. Keskeytystietojen ja jännitteen laadun mittausominaisuudet

Etäluettavia mittauslaitteita voidaan hyödyntää mm. jännitteen laadun seurannassa. Etäluettavien mittauslaitteiden jännitteen mittaus ei kuitenkaan ole aukotonta ja jännitteen näytteenottotaajuu- det vaihtelevat mittareittain. Etäluettavat mittauslaitteet eivät ole kokonaisvaltaisia sähkönlaatu- mittareita, mutta niiden avulla voidaan saada verkon käyttötoimintaa tukevaa informaatiota.

Mittausasetus edellyttää kaikilta etäluettavilta mittareilta keskeytysten havaitsemista ja rekiste- röintiä sekä uusilta etämittauslaitteistoilta nollavikojen havaitsemista.

#### 3.1 Keskeytysten rekisteröinnin ominaisuudet

Mittausasetus edellyttää, että tuntimittauslaitteiston ja varttimittauslaitteiston tulee rekisteröidä yli kolmen minuutin keskeytykset.

Uuden etämittauslaitteiston tulee rekisteröidä myös tätä lyhyemmät keskeytykset. Uusien etämit- tauslaitteistojen tulee rekisteröidä kaikki mittauslaitteiston havaitsemat asiakkaan sähkökatkot vaihekohtaisesti. Uuden etämittauslaitteiston tulee rekisteröidä kaikki sellaiset keskeytykset, jotka mittari kykenee havaitsemaan, mutta asetuksen perusteluissa on todettu, ettei hyvin lyhyitä kes- keytyksiä aina kyetä havaitsemaan ja tämä on sallittua (esim. pikajälleenkytkennät).

Seuraavat ominaisuudet tulee ottaa huomioon tarkasteltaessa mittauslaitteen rekisteröimiä kes- keytystietoja:

- Näytteenottotaajuus: rekisteröityvätkö kaikki jännitekuopat ja lyhyet keskeytykset
- Pitkät keskeytykset: rekisteröi keskeytyksen alkamis- ja päättymishetken tai keskeytyksen keston ja päättymisajankohdan tai alkamisajankohdan
- Lyhyet keskeytykset: rekisteröi lukumäärät ja mahdollisesti ajoittumisen
- Keskeytyksen asetteluarvo: tuloksiin vaikuttaa jäännösjännitteen asettelu ( $10\% \cdot U_n / 5\% \cdot U_n^7$ ).

#### 3.2 Nollavikojen havaitseminen

Mittausasetus edellyttää, että uusien etämittauslaitteistojen tulee havaita syöttävän sähköverkon nollavian aiheuttama jännite-epäsymmetria, kun sähkökäyttöpaikalla on sähkönkulutusta. Vaati- mus koskee kolmivaiheisia mittareita. Nollavian havaitsemisen jälkeen verkonhaltijan tulee ryhtyä asianmukaisiin toimenpiteisiin sähköturvallisuuden varmistamiseksi.

#### 3.3 Jännitetason mittauksen ominaisuudet

Mittauslaitteilla 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. Säh- kön laadun näkökulmasta 10 minuutin tehollisarvojen keskiarvo on mielenkiintoinen, koska säh- kön 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 jak- solta.

Uuden etämittauslaitteiston tulee mitata jännite kaikilta vaiheilta. Tämä on suositeltavaa myös tuntimittauslaitteistoille ja varttimittauslaitteistoille.

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

#### 3.4 Operatiiviset toiminnot

Mittauslaitteissa voi lainsäädännön vaatimien ominaisuuksien lisäksi olla myös muita verkonhalti- jan valitsemia ominaisuuksia, joita voidaan hyödyntää verkonhaltijan operatiivisissa toiminnoissa. Tällaisia lisäominaisuuksia kehitetään jatkuvasti uusia ja kunkin verkonhaltijan tulee valita tarjon- nasta omiin tarpeisiinsa soveltuvat ratkaisut.

---

<sup>7</sup> EN 50160

ET:n aiemmassa tuntimittauksen periaatteita ohjeessa on aikanaan suositeltu joitain lisätoiminnallisuuksia, kuten:

- Mittauslaite 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. Un – X% tietyn kestoajan. Rajat tulisi määritellä ainakin yli- ja alijännitteelle. Sopivilla ali- ja ylijännitteen raja-arvoilla on myös havaittavissa nollavika, keskijänniteverkon vaihekatko, PJ-verkon yhden vaiheen puuttuminen, PJ-verkon kahden vaiheen puuttuminen.
- Käytännössä riittää, että hälytystoiminnot otetaan käyttöön muuntajan takaa vain yhdeltä tai kahdelta mittauslaitteelta. 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.

### **3.5 Keskeytysten ja jännitteen laatutietojen tallennus**

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

#### *Mittarin tallennuskyky ja rekisteröitävät tapahtumat*

Mittarille tulee voida tallentaa keskeytystiedot vähintään niin pitkältä ajalta, että ne saadaan luetua mittarilta myös mahdollisissa yhteyskatkotilanteissa. On suositeltavaa, että verkonhaltija voi lukea myös katkotiedot paikallisesti tiedonsiirtoliitännän kautta, jos mittauslaitteen etäluenta ei jostain syystä onnistu. Keskeytystiedot ja jännitteen laatutiedot, kuten energiatiedotkin, tulee olla luettavissa paikallisesti suoraan mittarilta, jos etäluenta ei onnistu.

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

#### *Keskeytystietojen luenta uusista etämittauslaitteistoista*

Asetuksen mukaisesti verkonhaltijan mittaustietoa käsittelevän tietojärjestelmän tulee kerätä rekisteröidyt mittaustiedot (ml. keskeytystiedot) uudelta etämittauslaitteistolta mittaustiedon luentajärjestelmään vähintään joka kuudes tunti (viimeistään 1.1.2026 alkaen).

Mittareiden luenta on käsitelty tarkemmin luvussa 5.4.

## 4. Mittauslaitteiston tarkastaminen

Tässä luvussa on käsitelty mittauslaitteiden ja niihin liittyvien kytkentöjen ja tiedonsiirtoyhteyksien tarkastamista. Luvuissa 5.6, 6.6 ja 8.6 on puolestaan käsitelty mittaustietojen tarkastamista ja jatkuvaa vikaseurantaa. Mittauslaitteiden varmentamisesta käyttöön otettaessa säännellään mittauslaitelain ja -asetuksen nojalla, mistä on tarkemmin luvussa 1.1.5. Mittauslaitteiden käytönaikaisesta varmentamisesta on valmisteilla sääntelyä ohjeen 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.

Tarkastuksessa on suositeltavaa tarvittaessa käyttää esim. keinokuormia, mikäli kohteessa ei ole kuormitusta tarkastushetkellä.

### 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

Tarkastuksissa tulee huomioida käyttöpaikan kuormitustilanne ja sen vaikutus tarkastusten onnistumiseen ja oikeellisuuteen.

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

### 4.3 Etäluettavan mittauslaitteiston itsediagnostiikka

Etäluettava mittauslaitteisto voi suorittaa sisäisiä itsetestejä sekä asennushetkellä että jatkuvasti käytön aikana. Mittauslaitteistoon voidaan myös tallentaa erilaisia tapahtumia ja hälytyksiä, jotka kertovat poikkeuksellisista tilanteista sähkönsyötössä.

Asennushetkellä mittari voi mittauslaitetyypistä riippuen havainnoida esimerkiksi:

- Onko mittarissa takajännite. Takajännite kertoo yleensä virheellisestä kytkennästä, mikäli käyttöpaikalla ei ole sähköntuotantolaitteistoa.
- Missä mittarin vaiheissa on sähkö. Jos jokin kolmesta vaiheesta puuttuu, mittari voi mitata väärin.

Käytön aikana mittari voi suorittaa jatkuvasti mittauslaitetyypistä riippuen erilaisia sisäisiä testejä. Jos mittari havaitsee sisäisessä testissä ongelman, havainto tulee kirjata ja käsitellä tarkoituksenmukaisella tavalla. Virheet voidaan jakaa vakavuuden mukaan esimerkiksi seuraaviin luokkiin:

- Kriittiset virheet. Laitteessa on vakava ongelma. Laite pystyy edelleen toimimaan, mutta mitatut ja mittariin tallennetut tiedot voivat olla virheellisiä.
- Tiedonsiirtovirheet. Lyhytaikaisia virheitä tietojen siirrossa, jotka poistuvat automaattisesti, kun tiedonsiirtoyhteys palautuu. Virheet kuitenkin talletetaan mittarin muistiin. Tiedonsiirtovirheet eivät yleensä edellytä mittarin vaihtoa.
- Muut virheet. Muut mahdolliset virheet talletetaan mittarin rekisteriin. Yleensä mittari voi jatkaa toimintaansa normaalisti, eikä sitä yleensä tarvitse vaihtaa.

#### **4.4 Mittauslaitteiston tarkastaminen erillisestä pyynnöstä**

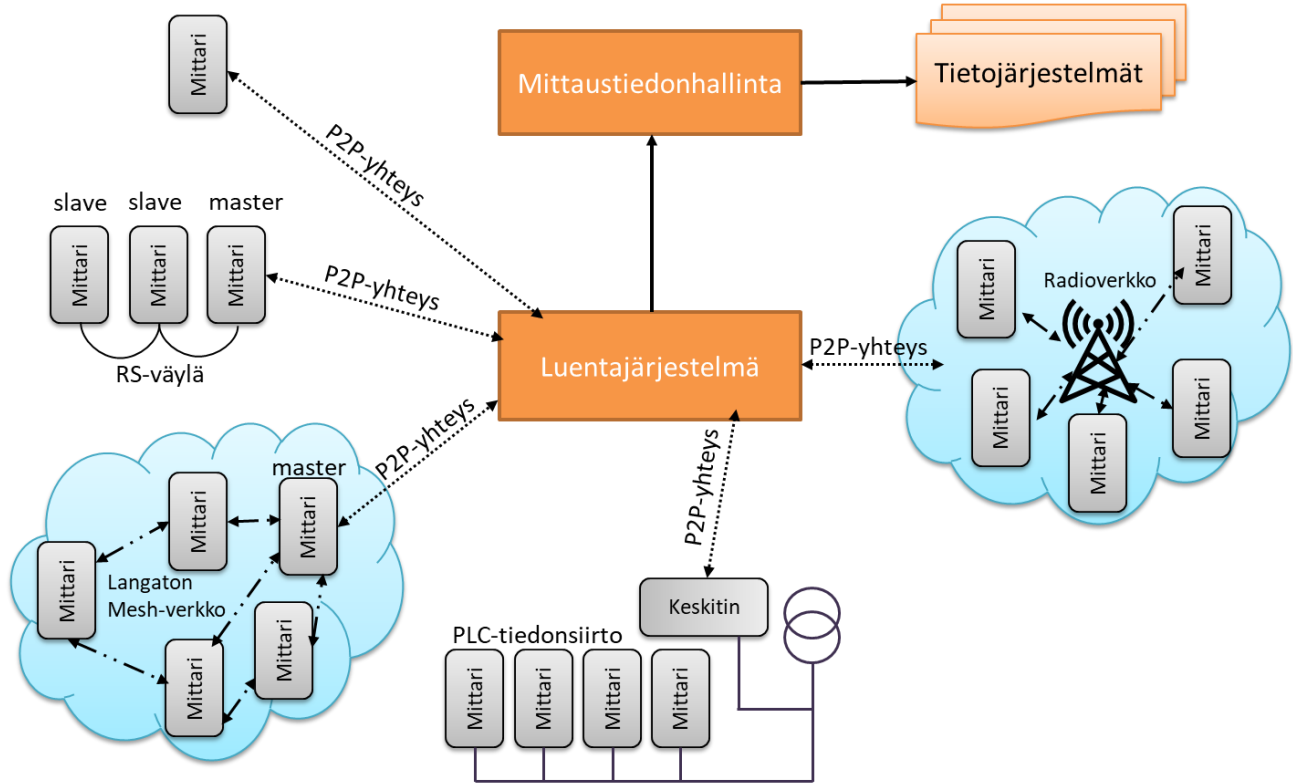
Normaaliin kunnossapitoon liittyvien tarkastusten lisäksi asiakas voi vaatia verkonhaltijaa tarkastuttamaan mittauslaitteen. Jos tarkistus osoittautuu aiheettomaksi, asiakas joutuu maksamaan tarkastuksen. Muutoin maksaja on virheellisen mittauslaitteen omistaja. Mahdollisen mittausvirheen oikaisun suuruus määritetään tai arvioidaan käytettävissä olevien mittaustietojen tai tarvittaessa puolueettoman asiantuntijalausannon avulla verkkopalveluehtojen mukaisesti.



## 5. Etäluettavien mittauslaitteiden lukeminen ja tiedonsiirtoyhteys

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

Oheisessa **Kuva 3** on esitetty muutamia tiedonsiirtovaihtoehtoja etäluettavalta mittarilta luentajärjestelmään.



Esimerkkejä P2P-teknologioista: 3G, 4G, 5G NB-IoT ja LTE-M

Esimerkki Mesh-verkoista: RF-Mesh

Esimerkkejä PLC-teknologioista: OSGP, 3G-PLC, PRIME, Meters and More

Esimerkkejä radioverkoista: LoRa, WizeAlliance, Wi-SUN alliance ja erilaiset LTE-verkot

### Kuva 3. Energiamittareiden tiedonsiirron periaatteita.

#### 5.1 Tiedonsiirtoyhteydeltä vaadittavat ominaisuudet

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

Mittauslaitteen tiedonsiirtoyhteys suositellaan valittavaksi siten, että tiedonsiirto onnistuu kaikkina vuorokauden aikoina. Verkonhaltijan tulee pystyä lukemaan mittauslaitteen rekisteröimät tiedot sekä toteuttamaan mittarilta lainsäädännössä vaaditut toiminnallisuudet, kuten etäkytkennät- ja katkaisut sekä kuormanohjauskomentojen välittäminen, minä ajanhetkenä tahansa.

Tiedonsiirtoyhteyksien ja järjestelmien valinnassa tulisi huomioida, että mittarilta voidaan välittää mm. hälytyksiä verkonhaltijan järjestelmään sekä ohjauksia verkonhaltijan järjestelmästä mittauslaitteelle 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 ja järjestelmien avoimuus

Tiedonsiirtoprotokollan on hyvä perustua julkiseen standardiin (esim. DLMS/COSEM) tai muutoin varmistaa toiminnallisuuksien yhteensopivuus ja lainsäädännön vaatimukset. Järjestelmiltä on hyvä edellyttää avoimuutta, jotta eri toimittajien mittauslaitteita voidaan sovittaa samoihin järjestelmiin. Yhteensopivuudesta voi huolehtia myös sopimuksin. 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

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

Mittauslaitteen yksilöivä koodi sekä mittauslaitteen kellon aika tulee voida tarkistaa tiedonsiirtoyhteyden kautta ja jokainen mittauslaite tulee olla yksilöitävissä luentajärjestelmässä.

Mittauslaitteen luenta ei saa tuhota tai muuttaa mittauslaitteen mittaus- eikä tapahtumatietoja.

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

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

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

## 5.4 Luentajärjestelmän lukemat tiedot ja tietojen tallennus

Luentajärjestelmän tulee lukea mittarilta uudet ja puuttuneet mittarin rekisteröimät tiedot aikaleimoihin ja mittarin antamine statuksineen. Luettavista tiedoista on kerrottu tarkemmin luvuissa 2.2-2.3 sekä keskeytystietojen osalta luvussa 3.

Mittausasetuksen mukaan tuntimittauslaitteistot ja varttimittauslaitteistot tulee lukea vähintään kerran vuorokaudessa. Uudet etämittauslaitteistot tulee lukea vähintään kuuden tunnin välein (1.1.2026 alkaen).

## 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 asetuksen vaatimat mittausaikasarjat datahubiin virallisen ajan eli rannekelloajan mukaan. Myös muita mittaustietoja välitetään aina virallisen ajan mukaisesti. Lisäksi mittauslaitteen näytön tulee toimia Suomen virallisessa ajassa.

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

Mittauslaitteen kello tarkastetaan luentajärjestelmän kellonaikaa vasten jokaisen luennan yhteydessä ja tarvittaessa mittauslaitteen kello tulee asettaa luennan jälkeen oikeaan aikaan. Tästä on tarkemmin kohdassa 2.8.

## 5.6 Tarkastukset liitettäessä mittauslaite luentajärjestelmään

GSM-verkkoa käytettäessä järjestelmän tulisi tarkistaa mittarin tunnistetiedot ja SIM-kortin tunniste ja verrata, vastaavatko ne tietokantaan perustettuja tietoja. Jos mittauslaitteen 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 Kuormanohjauksen vaatimukset tiedonsiirrolle**

Tietojärjestelmien ja tiedonsiirtoyhteyden tulee mahdollistaa verkonhaltijan välittämän tai antaman kuormanohjaustoiminnon toteuttaminen uusille etämittauslaitteistoille vähintään kuuden tunnin sisällä ohjauskäskyn antamisesta (1.1.2026 alkaen).

## **5.8 Tietoturvaluisuus**

Etäluentajärjestelmän tulee olla kokonaisuudessaan tietoturvallinen. Tietoturva muodostuu mm. henkilöstöturvallisuudesta, tietoaineistoturvallisuudesta (varmuus- ja suojakopiointi), fyysisestä turvallisuudesta, laitteistoturvallisuudesta, ohjelmistoturvallisuudesta, tietoliikenneturvallisuudesta ja käyttöturvallisuudesta (haittaohjelmistoilta suojautuminen). Tietoturvasta löytyy lisätietoa mm. Kyberturvallisuuskeskuksen nettisivuilta <https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/fi>.

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. Mittauslaite tulee olla etäluettavissa ja ohjelmoitavissa vain verkonhaltijan tai verkonhaltijan valtuuttaman tahon toimesta. Tietoturvaominaisuuksien tulee olla etäpäivitettäviä, jotta uudet ominaisuudet voidaan ottaa käyttöön ja haavoittuvuudet paikata etäpäivityksillä.

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. Etäluettavien mittauslaitteiden mittaustietojen hallinta

Tässä luvussa käsitellään mittaustiedonhallintajärjestelmään tallennettavia energiatietoja ja niiden oikeellisuuden varmistamiseksi tarvittavia toimenpiteitä. Luku käsittelee etäluettavien mittauslaitteiden keräämiä mittaustietoja. Ei etäluettavien mittareiden luenta ja mittaustietojen käsittelyä on kuvattu luvussa 7.

Jakeluverkonhaltijan tulee tehdä mittaustiedoille tässä luvussa kuvatut tarkastukset ja mahdollisesti tarvittavat käsittelyt, jonka jälkeen tiedot ovat valmiit jaeltavaksi markkinoiden käyttöön (= tunti/varttienergiat varustettuina yleisillä statuksilla).

### 6.1 Tunti/varttienergioiden laskenta tunti/varttilukemista

Jos mittauslaitteelta luetaan kumulatiivisia lukemia, näistä lasketaan mittaustiedonhallintajärjestelmässä datahubiin välitettävät ja taselaskennassa käytettävät tunti/varttienergiat. Laskettaessa kumulatiivisista lukemista energioita, tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, että mittaustietojen aikaleimat kirjautuvat oikein. Mittarit merkitsevät kumulatiivisten lukemien aikaleimaksi rekisteröintihetken ajanhetken. Tunti/varttienergiat mittari puolestaan leimaa yleensä kyseisen ajanjakson alkamishetken aikaleimalla.

### 6.2 Mittaustietojen tallentaminen

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

Tunti/varttitietojen säilytysajoista on tarkemmin luvussa 6.5. Tunti/varttiaikasarjat voivat käytännössä olla hajautettuina eri mittaustiedonhallintajärjestelmiin (sekä verkonhaltijan omaan että palvelutarjoajan järjestelmään).

Mittaustiedonhallintajärjestelmässä mittaustietojen tallennuksessa suositellaan käytettävän enintään 1 Wh tarkkuutta. Tarkempien tietojen tallentaminen kasvattaa pyörästysvirheiden riskiä tietojen välityksessä. Tietojen välityksessä muille osapuolille ja järjestelmille on olennaista, että verkonhaltija huolehtii, että mittaustietoja käsitellään kaikissa tilanteissa ja lähetyksissä samalla tarkkuudella eikä pyörästysvirheitä synny. Mittaustietojen tarkkuuden tulee siis säilyä koko prosessissa mittaustiedonhallintajärjestelmästä laskutusjärjestelmään asti samana kuin se on toimitettu sähkömarkkinoiden muille osapuolille. Mittaustietojen välityksessä käytettävää tarkkuutta on kuvattu tarkemmin luvussa 8.2.

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

Mittaustiedot tulee välittää sähkömarkkinatoimijoille tasejakson mukaisella resoluutiolla. Tähän poikkeuksena on ainoastaan tuntitietojen välittäminen datahubiin varttitaseen käyttöönoton jälkeen niistä kohteista, joista ei lainsäädännössä edellytetä varttimittausta. Mikäli verkonhaltija lukee käyttö- tai tuotantopaikan mittaustietoja lyhyemmällä kuin tasejakson mukaisella resoluutiolla, tulee verkonhaltijan omissa järjestelmissään muuttaa mittaustiedot tasejakson mukaisiksi mittaustiedoksi ennen niiden välittämistä sähkömarkkinaosapuolille.

### 6.3 Etämittaustietojen statukset

Markkinoilla olevien etäluettavien mittauslaitteiden mittaustiedoille merkitsemät statukset vaihtelevat mittauslaitteittain. Kyseiset statukset ovat lähinnä verkonhaltijan käyttöön tarkoitettuja. Kun mittarin rekisteröimät tiedot käsitellään mittaustiedonhallintajärjestelmässä, mittaustietojen statukset muutetaan datahubissa käytettäväksi toimialan yleisiksi statuksiksi.

**Datahubissa käytettävät statukset ovat:**

- Puuttuva
- Epävarma
- Arvioitu
- OK
- Korjattu-OK

Statusten käyttöä ja heikomman statuksen korvaamista vahvemmallalla statuksella on kuvattu tarkemmin Datahubin liiketoimintaprosessi-ohjeistuksessa<sup>8</sup> sekä tämä ohjeen kohdissa 8.3 ja 8.4.

## 6.4 Puuttuvien tietojen 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 käyttöpaikan energiatiedot arvioida viimeistään 5 vuorokauden kuluttua toimituspäivästä. Puuttuvien mittaustietojen arviointimenettely kuitenkin riippuu tilanteesta, joka aiheuttaa tiedon puuttumisen. Energiaviraston 16.6.2023 julkaiseman valvontakirjeen mukaan verkonhaltijan katsotaan tulleen tietoiseksi mittaustietojen puuttumisesta viimeistään viiden päivän kuluessa ja tämän on ryhdyttävä toimenpiteisiin luentaongelman selvittämiseksi. Verkon luentaprosessin olisikin pystyttävä kertomaan mittaustiedon hallinnalle syyt puuttuviin tietoihin.

- Jos tiedot saadaan 5 vuorokauden sisällä, eli kyseessä on esimerkiksi yhteysongelma, ei puuttuvien mittaustietojen 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, tietoliikennemoduuli rikki), on puuttuvat tiedot arvioitava. Tällöin arvioitujen tietojen statukseksi merkitään epävarma.

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

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

Kun ainoastaan yhden tai kahden tasejakson käyttö puuttuu, aukko voidaan täyttää aukkoa ympäröivien mittaustietojen 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 kulutusikäytymisestä ei ole käytettävissä, voidaan pidemmän katkon tietoja arvioida kuormituskäyrämenettelyn avulla.

Puuttuvien lukemien arviointimenetelmistä on tarkemmin tämän ohjeen liitteessä 4. Lisäksi liitteessä 5 on tarkennettu pientuotannon arviointimenetelmiä lähialueen referenssiä hyödyntäen. Tietojen välityksestä on tämän ohjeen kappaleessa 8.4.

### Puuttuvien tietojen käsittely pääkytkinkohteissa:

Verkonhaltijan on hyvä kiinnittää huomiota kohteisiin, joissa pääkytkin avataan aika ajoin (kesämökit). Näiden kohteiden puuttuvat mittaustiedot tulisi arvioida nollaksi, 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 nollatietoina statuksella Arvioitu. **Aikaleimattoman energian kohdentaminen pääkytkinkohteissa:**

- Kun mittari on pääsääntöisesti sähköttöä, esimerkiksi talviajan, järjestelmät yleensä arvioivat pääkytkinkohteessa nollakulutusta. Pitkänä sähköttömänä aikana mittarin kello nollautuu. Sähköä on saatettu kuitenkin käyttää tai tuottaa lyhyt jakso jossain vaiheessa talvella esim. joulun tai hiihtoloman aikana. Mikäli

---

<sup>8</sup> Katso linkki datahub ohjeistukseen kohdassa 1.5.3 Datahubin vastuut. Asiaa on käsitelty Liiketoimintaprosessi-ohjeen kohdassa 3.3.2.3. Statuskäsittelyt

tämän lyhyen jakson aikana mittarille ei ole saatu yhteyttä, tämän jakson energialle ei saada lainkaan aikaleimaa.

- Tällaisessa tilanteessa, jolloin lyhyen jakson aikaleimatonta energiaa ei ole mahdollista kohdentaa oikealle käyttöajalle, kaikki talven aikana mitattu aikaleimatonta sähkö kirjataan alkavalle ensimmäiselle mittausjaksolle, 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 oikeaan ajankohtaan, ja aikaleimattoman energian määrä on pieni.
- Mikäli lyhyen jakson aikaleimatonta energiaa on ollut suurta, tulee tilanne arvioida erikseen.

Lisäksi on huomioitava, että jos ensimmäiselle tasejaksolle kirjattava energiamäärä on niin suuri, ettei datahubin validointi anna kirjata tietoa, tulee energiaa tarvittaessa jakaa useammalle ensimmäisistä tasejaksoista.

## 6.5 Mittaustietojen säilytysaika

Sähkömarkkinalain mukaan sähköalan yrityksen on säilytettävä mittaustiedot kuuden vuoden ajan tapahtumasta, jota mittaustieto koskee. Edelleen sähkömarkkinalain mukaan jakeluverkonhaltija voi osoittaa datahubin mittaustietojen säilytyspaikaksi. Datahubilla onkin velvoite säilyttää mittaustiedot sähkömarkkinalaissa säädetysti.

Laskutustietoja tulee säilyttää kirjanpitolain ja sähkömarkkinalain määräämä aika 6 vuotta.

Mittaus- 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.

## 6.6 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 tunti/varttienergioita, seuraavassa keskitytään nimenomaisesti energiasarjan tarkastamiseen. Tarkastuksen tavoitteena on tuottaa sähkömarkkinoille oikeilla aikaleimoilla, oikeilla arvoilla ja hyväksyttävillä statuksilla varustettu katkeamaton aikasarja. Seuraavassa kuvatut toimenpiteet voidaan tehdä myös soveltaen kumulatiiviselle lukemasarjalle. On huomioitava, että seuraavassa kuvatut toimenpiteet ovat esimerkkejä ja verkonhaltija voi toteuttaa myös näistä poikkeavia tarkastuksia.

### *Puuttuvien tietojen 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 arvojen tarkastaminen*

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

Tunti/varttiarvojen 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 tunti/varttieto. Ennen tarkastamista ylisuurta arvoa ei saa välittää eteenpäin.

### *Negatiivisten arvojen tarkastaminen*

Mikäli energiat lasketaan kumulatiivisista lukemista, on mahdollista että energiaksi tulee negatiivinen luku. Tämä tilanne voi olla seurausta mittausvirheestä, mutta on mahdollinen myös mittarin vaihdon yhteydessä.

Mittaustiedonhallinnassa on oltava menetelmät negatiivisten arvojen 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.

#### *Kokonaiskulutuksen tarkastus*

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

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

#### *Datahubin suorittamat mittaustietojen tarkastukset*

Verkonhaltijan tekemien tarkastusten lisäksi datahub suorittaa joitain tarkastuksia mittaustiedoille. Lisätietoja datahubin tekemistä tarkastuksista löytyy datahubin ohjeistuksesta<sup>9</sup>.

## **6.7 Tasejakson sisäinen netotus ja hyvityslaskenta**

Valtioneuvoston asetus sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta (767/2021) mukaisesti verkonhaltijalla on oikeus toteuttaa asiakkailleen pientuotannon tasejakson sisäinen netotus sekä kiinteistön sisäisen energiayhteisön hyvityslaskentapalvelu asetuksen 4 luvun 1 a§ ja 1 b§:ssä kuvatulla tavalla.

### **6.7.1 Tasejakson sisäinen netotus**

Tasejakson sisäisessä netotuksessa (netotus) verkonhaltijan samalla mittauslaitteistolla mitattu jakeluverkosta otettu ja jakeluverkkoon syötetty sähkö lasketaan tasejaksoittain yhteen. Tätä yhteenlaskettua tietoa käytetään sekä taseselvityksessä että asiakkaan laskutuksessa. Edellytyksenä netotukselle on, että sekä verkkoon syöttö että verkosta otto mitataan samalla mittauslaitteistolla ja sähköntuotantolaitteiston teho on enintään 100 kVA. Netotus on toteutettava siten, että kunkin taseselvitysjakson osalta taseselvityksessä ja laskutuksessa hyödynnettäväksi tiedoksi muodostuu sähkönkäyttöpaikan kyseisen taseselvitysjakson aikana jakeluverkosta ottaman ja sinne syöttämän sähkömäärän summa<sup>10</sup>. Sekä verkkoon syötölle että verkosta otolle muodostetaan erilliset

---

<sup>9</sup> Katso linkki datahub ohjeistukseen kohdassa 1.5.3 Datahubin vastuut. Asiaa on käsitelty Liiketoimintaprosessi-ohjeen kohdassa 3.3.2.2. Mittaustietojen validointi

<sup>10</sup> Huomioiden etumerkit. Etumerkkisäännöt on kuvattu luvussa 2.3.

mittausaikasarjat ja netotuksen tuloksena saatu arvo kirjataan joko sähkönkulutuksen tai -tuotannon mittausaikasarjaan riippuen siitä onko summalaskennan lopputulos verkosta ottoa vai verkkoon antoa.

Verkonhaltija on voinut toteuttaa netotusta asiakkailleen 1.1.2023 saakka, jolloin datahub aloitti netotuksen kaikille pientuotantokäyttöpaikoille.

### **6.7.2 Kiinteistön sisäisen energiayhteisön hyvityslaskenta**

Paikallisen energiayhteisön tai aktiivisten asiakkaiden ryhmän kiinteistön sisäisessä hyvityslaskennassa (hyvityslaskenta) sähköntuotantolaitteistosta tai sähkövarastosta verkonhaltijan mittarilla mitattu verkkoon syötetty sähkö jaetaan laskennallisesti yhteisön käyttöpaikoille yhteisön ennalta ilmoittamin jako-osuuksin. Tuotantolaitoksen tai sähkövaraston nimellistehon on oltava alle 1 MVA.

Jakaminen tehdään siten, että yhteisöön kuuluvaan sähkönkäyttöpaikkaan jakeluverkosta otettu sähkön määrä ja sille yhteisön ilmoituksen mukaisesti kuuluva osuus yhteisön verkkoon syöttämästä sähkön määrästä lasketaan yhteen kunkin taseselvitysjakson aikana (hyvityslaskenta).

Jos sähkönkäyttöpaikalle kuuluva osuus hyvityslasketusta sähköstä ylittää käyttöpaikan kulutuksen kyseisellä tasejaksolla, ylittävä osuus syötetään jakeluverkkoon siinä siirrettäväksi. Yhteisö päättää, jääkö verkkoon syötettävä sähkö hyvityslaskennan jälkeen kullekin yhteisön sähkönkäyttöpaikalle vai kokonaisuudessaan sille sähkönkäyttöpaikalle, jossa sähköntuotantolaitteisto tai sähkövarasto sijaitsee.

Jos yhteisöön kuuluvalta sähkönkäyttöpaikalta on keskeytetty sähkönjakelu tai sähköntoimitus, tulee kyseiselle käyttöpaikalle kuuluva osuus kohdistaa hyvityslaskennassa sille käyttöpaikalle, jossa tuotantolaitteisto tai sähkövarasto sijaitsee.

Netotus tehdään sähkönkäyttöpaikalle ennen hyvityslaskentaa.

Hyvityslaskennan tuloksena syntyviä tuotanto ja kulutusaikasarjoja käytetään taseselvityksessä ja laskutuksessa.

Verkonhaltija on voinut toteuttaa hyvityslaskennan palveluna asiakkailleen enintään 30.6.2023 asti. 1.1.2023 alkaen datahub on toteuttanut hyvityslaskennan kaikille halukkaille asiakkaille.



## **7. Tavanomaisten mittareiden lukeminen ja mittaustietojen hallinta**

Tämä luku koskee tämän ohjeen kohdan 1.6.1 mukaisen niin kutsutun tavanomainen mittarin luentaa ja mittaustietojen käsittelyä. Tavanomaisella mittarilla tarkoitetaan mittaria, joka ei täytä mittaussasetuksen mukaisia etäluettavien (tuntimittauslaitteisto, varttimittauslaitteisto tai uusi etämittauslaitteisto) mittareiden määritelmää.

Tavanomaisten mittareiden määrä on Suomessa hyvin vähäinen, sillä Suomi on etämittauksen edelläkävijä ja lähes kaikki käyttöpaikat ovat etämittauksen piirissä.

Tämän ohjeen luvussa 2.1 kuvatut mittauslaitteistojen tarkkuusvaatimukset ja toimintarajat koskevat myös tavanomaisia mittareita.

Tavanomaisella mittarilla mitattujen käyttöpaikkojen taseselvitys perustuu tyyppikuormituskäyrän ja tavanomaiseen mittariin perustuvan mittaustavan yhdistelmään (tyyppikuormituskäyrämenettely).

### **7.1 Tavanomaisen mittarin jatkuva luenta**

Tavanomainen mittari on luettava vähintään neljä kertaa vuodessa. Vähintään yksi tavanomaisen mittarin luentakerta vuodessa kuuluu jakeluverkonhaltijan vastuulle. Täten, mikäli asiakas ei toimita kolmea muuta lukemaa verkonhaltijan niitä pyydettyä, verkonhaltija voi arvioida lukeman.

Jakeluverkonhaltija voi suorittaa säännöllisen mittarinluennan käyttämällä hyväksi etäluentaa tai käymässä (omin tai alihankkijan voimin) paikan päällä lukemassa mittarin. Muut kuin vähintään yksi vuosittainen jakeluverkonhaltijan itse lukema mittaustieto on mahdollista kerätä käyttäen hyväksi asiakkaan itseluentakorttia tai asiakkaan muulla tavalla ilmoittamia mittaustietoja.

### **7.2 Tavanomaisen mittarin lukeminen käyttöpaikan muutostilanteissa**

Jakeluverkonhaltijan on luettava tavanomainen mittari myyjän tai asiakkaan vaihtuessa käyttöpaikalla. Luenta suoritetaan +/- 5 arkipäivän sisällä sopimuksen aloitus/päätymisajankohdasta. Tällöin virhe energioissa on niin pieni, ettei mittaustietojen erillistä korjaamista tarvita. Luentatiedot tulee tallentaa sopimuksen aloitus/päätymisajankohdalle.

Myyjänvaihtotilanteessa jakeluverkonhaltija saa arvioida mittaustiedot, jos asiakas ei ole toimittanut verkonhaltijan asettamassa kohtuullisessa määräajassa mittaustietoja verkonhaltijan sitä häneltä tiedusteltua tai jos mittauslaitteisto on sijoitettu sellaiseen paikkaan, johon asiakkaalla ei ole pääsyä.

Muuttotilanteissa mittaustiedot kirjataan aina muuttopäivälle. Asiakas voi myös itse lukea mittarinsa, jos hänellä on tähän mahdollisuus. Asiakkaan antamaa lukemaa tulee käyttää, ellei ole syytä epäillä luentavirhettä. Jos asiakas ei pyynnöstä huolimatta toimita mittarilukemaa aikarajojen puitteissa eikä verkonhaltijalla ole pääsyä mittarille, on arvioitujen lukemien käyttäminen näissä poikkeustilanteissa mahdollista. Lukeman arviointimahdollisuus tulee rajata vain sellaisiin poikkeustilanteisiin, ettei yrityksistä huolimatta saada todettua lukemaa.

### **7.3 Tavanomaisen mittarin mittaustietojen taseselvitys**

Tavanomaisella mittarilla mitattujen käyttöpaikkojen taseselvitys perustuu tyyppikuormituskäyrämenettelyyn.

### **7.4 Tavanomaisen mittarin mittaustietojen välitys datahubiin**

Datahubin käyttöönotosta alkaen, jakeluverkonhaltijan tulee laskea kunkin tyyppikuormituskäyrämenettelyn piiriin kuuluvan sähkönkäyttöpaikan tuntienenergia kutakin tuntia varten kertomalla vertailukäyrän arvo sähkönkäyttöpaikan kilowattitunteina ilmaistun vuosienergia-arvion ja 10 000 kilowattitunnin suhteella. Vertailukäyrää sovelletaan kunkin aikavyöhykkeen vuosienergia-arvion perusteella. Jakeluverkonhaltija ilmoittaa tuntienenergiatiedot datahubiin.

Kun tavanomainen mittari on mitattu, jakeluverkonhaltijan on laskettava kunkin tyyppikuormituskäyrämenettelyn piiriin kuuluvan sähkönkäyttöpaikan osalta lopulliset tuntienenergiat sähkönkäyttöpaikan mitattuun tietoon perustuen. Jakeluverkonhaltijan on ilmoitettava lopulliset tuntienenergiatiedot datahubille huomioitavaksi tasoituslaskennassa.

Datahubia koskevaa tiedonvaihtoa on kuvattu tarkemmin Datahub prosessikuvauksissa<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Katso linkki datahub ohjeistukseen kohdassa 1.5.3 Datahubin vastuut.

## 8. Mittaustietojen toimitus

Tässä luvussa käsitellään mittaustietojen toimittamista datahubiin laskutusta ja taseselvitystä varten.

Lisätietoja tiedonvälityksestä löytyy Datahub Palvelut -portaaliin kerätystä datahub ohjeistuksesta<sup>12</sup>.

### 8.1 Mittaustietojen toimittaminen datahubiin

Mittaustiedot tulee toimittaa tiedonvaihtoasetuksen ja datahub-ohjeistuksen mukaisesti. Mittaustiedot on toimitettava alustavasti datahubiin viimeistään toimituspäivää seuraavana päivänä kello 24 mennessä. Lopulliset ilmoitukset on tehtävä 11 päivän kuluessa toimituspäivästä (=taseikuna).

Toimitettavat mittaustiedot merkitään yhteisesti sovituille statuksilla. Statuksista ja niiden käytöstä on tarkemmin luvuissa 8.3 ja 8.4.

Peruseriaate on, että datahubiin välitetään päivittäin vain uudet ja muuttuneet tiedot.

Mittausaikasarjojen välityksessä huomioidaan Suomen virallinen aika. Verkonhaltija lähettää Suomen virallisen ajan mukaisen täyden vuorokauden mittausaikasarjat datahubiin. Talvi-kesäajan vaihteessa vuorokauden pituus on 23 tuntia ja kesä-talviajan vaihteessa 25 tuntia.

Jos kohteessa on tuotantoa ja kulutusta, verkkoon annolle ja verkosta otolle tehdään omat käyttöpaikkansa datahubiin ja näille muodostetaan erilliset aikasarjat, jotka toimitetaan datahubiin.

### 8.2 Mittaustietojen tarkkuus ja pyöristyssäännöt

Mittaustiedot toimitetaan kaikille osapuolille samalla tarkkuudella. Yksittäistä käyttöpaikkaa koskevat mittausaikasarjat välitetään toimijoiden välillä aina samalla tarkkuudella. Tarkimmillaan tiedot voidaan välittää MWh:na kuudella desimaalilla ja kWh:na kolmella desimaalilla, eli 1Wh:n tarkkuudella.

Tietojen tarkkuuden tulee säilyä samana verkonhaltijan mittaustiedonhallintajärjestelmästä datahubiin, eli tietojen välityksessä ei sallita pyöristyksiä. Laskulle käyttö pyöristetään esim. kWh:ksi matemaattisella pyöristyksellä. Verkonhaltijan tulee kaikissa tilanteissa huolehtia, että kaikkialle mihin mittaustietoja verkon järjestelmästä lähetetään, tulee tiedot lähettää samalla tarkkuudella (ml. verkonhaltijan online -palvelu, verkonhaltijan laskutus, datahubiin lähetettävät tiedot). Summasarjoja laskiessa verkon tulee huolehtia, että summat lasketaan samalla tarkkuudella kuin yksittäiset tiedot lähetetään eteenpäin, eli summalaskennan lähtötietojen tulee olla samalla tarkkuudella kuin lopputulos esitetään. Näin varmistetaan, ettei summasarjojen laskenta aiheuta pyöristysvirheitä tietoihin, vaan vastaanottajan tulisi päästä samaan tulokseen laskemalla summa omista lähtötiedoistaan.

Datahubiin toimitettavissa tiedoissa tulee mittaustiedon lisäksi kertoa tiedon yksikkö (esim. kWh/h tai MWh/h).

### 8.3 Mittaustietojen statusten käyttö ja välitys

Mittaustiedon hyödyntäjän on tärkeä tietää, kuinka luotettava kyseinen mittaustieto on ja kuinka todennäköistä on, että tieto tulee myöhemmin muuttumaan ja perustuuko tieto mittarin tietoon vai onko tieto arvioitu. Mittaustiedon status kertoo tiedon luotettavuudesta tiedon vastaanottajalle. On kuitenkin huomioitava, että statuksien käsittely säännöt mahdollistavat, että jakeluverkonhaltijoiden statuksien käyttö ei ole täysin yhtenäistä.

Jakeluverkonhaltijan tulee merkitä datahubiin toimitettavat mittaustiedot statuksilla datahubin ohjeistuksen mukaisesti. **Datahubissa käytettävät statukset ovat:**

- Puuttuva
- Epävarma
- Arvioitu
- OK

---

<sup>12</sup> Katso linkki datahub ohjeistukseen kohdassa 1.5.3 Datahubin vastuut.

- Korjattu-OK

Statusten käyttöä ja heikomman statuksen korvaamista vahvemmallalla statuksella on kuvattu myös Datahubin ohjeistuksessa<sup>13</sup>.

Statusten käytössä sovelletaan seuraavan taulukon periaatteita. Taulukon statukset on esitetty järjestyksessä heikoimmasta vahvimpaan.

**Taulukko 2. Statusten käytön periaatteet**

Termi	Milloin käytetään	Sallitut korvaavat statukset
Puuttuva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kun tuntitietoa ei ole, voidaan alustava tieto lähettää nollakäyttönä Puuttuva-statuksella.</li> </ul>	Korvaaminen sallittu yhtä vahvalla tai vahvemmallalla statuksella.
Epävarma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kun on epäily, että mittarilta on saatu virheellistä tietoa, ja oletetaan, että tarkempi tieto saadaan myöhemmin.</li> <li>• Kun puuttuva tieto arvioidaan (5 päivän kuluessa, ajankohdasta, jolta mittaustieto puuttuu) ja oletetaan, että tarkempi tieto saadaan myöhemmin.</li> </ul>	Korvaaminen sallittu yhtä vahvalla tai vahvemmallalla statuksella.
Arvioitu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kun tuntitieto arvioidaan ja oletetaan, ettei muuta tietoa saada.</li> </ul>	Korvaaminen sallittu yhtä vahvalla tai vahvemmallalla statuksella.
OK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kun kyseessä on mitattu (luotettava) tieto.</li> <li>• Kun korjataan mitatulla lukemalla Puuttuva- tai Epävarma- tai Arvioitu-statuksella välitetty tieto.</li> </ul>	Korvaaminen sallittu yhtä vahvalla tai vahvemmallalla statuksella.
Korjattu OK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kun OK- tai Arvioitu-statuksella välitetty tieto joudutaan korjaamaan.</li> <li>• Voidaan käyttää myös, kun Korjattu OK-statuksella lähetettyä tietoa joudutaan korjaamaan.</li> <li>• Voidaan käyttää mittaroimattomissa kohteissa, jos kohdetta ei voi mallintaa tyypikäyräkohteelle.</li> </ul>	Korvaaminen sallittu vain Korjattu OK -statuksella.

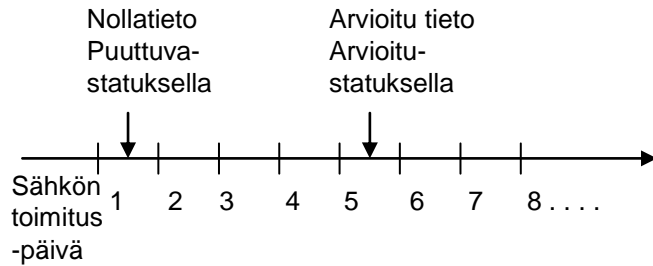
## 8.4 Puuttuvien tuntitietojen välitys

Jos mittarilta ei saada mittaustietoja, voidaan alustavat tiedot lähettää nolla-arvolla *Puuttuva-statuksella*. Puuttuva tieto tulee korvata vahvemmallalla statuksella viimeistään 5 vuorokauden kuluttua toimituspäivästä.

Seuraavassa on muutama esimerkki statusten käytöstä, kun tietoja puuttuu.

<sup>13</sup> Katso linkki datahub ohjeistukseen kohdassa 1.5.3 Datahubin vastuut. Asiaa on käsitelty Liiketoimintaprosessi-ohjeen kohdassa 3.3.2.3. Statuskäsitteilyt

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



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



**Kuva 4.** Esimerkkejä tietojen välityksestä ja statusten käytöstä.

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

### 8.5 Mittaustietojen välitys taseiden mentyä kiinni

Verkonhaltijan tulee kaikin keinoin pyrkiä siihen, että lopulliset mittaustiedot saadaan lähetettyä datahubiin taseikkunan puitteissa. Tämä on ensisijainen tavoite ja osa verkkonhaltijan lakisääteisiä tehtäviä. Poikkeustilanteissa mittaustietojen muuttuessa taseiden mentyä kiinni taseet korjataan poikkeusmenetelmällä, josta on annettu erillinen toimialan ohjeistus<sup>14</sup>. Mittaustietoihin tulleet korjaukset tulee välittää datahubiin.

Datahubiin lähetetään taseikkunan kiinni menon jälkeen muuttuneet mittaustiedot (mittaustieto tai statustieto) säännöllisesti välittömästi, kun ne ovat saatavilla. Kaikki verkkonhaltijan lähettämät Epävarma- statuksella merkityt mittaustiedot tulee aina korvata myöhemmin joko OK-, Korjattu OK- tai Arvioitu- statuksella merkityllä tiedolla.

### 8.6 Mittaustietojen välityksen oikeellisuustarkastukset

Lähetettäessä mittaustietoja tulee huomioida, että verkkonhaltija on vastuussa mittaustietojen perille menosta, kunnes tämä vastaanottaa positiivisen kuittauksen datahubilta. Jos kuittausta on negatiivinen, tulee verkkonhaltijan lähettää tiedot uudelleen korjattuna. Jos verkkonhaltija ei saa datahubilta kuittausta lainkaan, tulee verkkonhaltijan olla yhteydessä datahubiin ongelman syyn selvittämiseksi.

### 8.7 Varttimittauksessa olevien mittareiden mittaustietojen välitys

Datahubiin on ollut mahdollista toimittaa varttimittaustietoja 1.1.2023 alkaen. Ennen tätä verkkonhaltijan on tullut välittää mittaustiedot tuntitietoina. Mikäli verkkonhaltija lukee käyttö- tai tuotantopaikan mittaustietoja lyhyemmällä kuin tunnin resoluutiolla (esim. varttimittaus), tulee verkkonhaltijan omissa järjestelmissään muuttaa mittaustiedot tuntimittaustiedoksi ennen niiden välittämistä datahubiin.

Kun tällaisessa tapauksessa tasejakson mukaiselle tiedolle annetaan status, noudatetaan seuraavia periaatteita:

<sup>14</sup> [https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/tasevirheiden\\_kasittelyohje\\_2021.html#material-view](https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/tasevirheiden_kasittelyohje_2021.html#material-view)

- Mikäli osa tasejakson mukaisen mittaustiedon muodostavista tiedoista puuttuu, on tasejakson mukaisen mittaustiedon status Epävarma. Puuttuva-statusta käytetään vain, jos tiedot puuttuvat koko tasejaksolta.
- Mikäli tasejakson mukaista mittaustietoa muodostettaessa verkonhaltijalla on käytössään kumulatiiviset alku- ja lopputiedot tasejakson ajalta, on tasejakson mukaisen mittaustiedon status OK. Jos taas käytössä on vain energiatiedot, status on Epävarma, vaikka tasejakson mukaisen mittaustiedon alku- ja lopputieto olisivatkin tiedossa.

## **8.8 Käyttöpaikan tietojen toimittaminen datahubiin**

Verkonhaltijan tulee toimittaa datahubiin käyttöpaikkaa koskevia muita tietoja datahub-ohjeistuksen mukaisesti. Tällainen tieto on mm. tieto siitä onko käyttöpaikalla mittariin kytkettyä ohjattavaa kuormaa. Jakeluverkonhaltijan tulee ylläpitää käyttöpaikkakohtaisia tietojen mittarin kautta ohjattavista kuormista ja niiden ajastuksista sekä ohjausrajoitteista datahubin ohjeistuksessa<sup>15</sup> kuvatulla tavalla.

---

<sup>15</sup> Katso linkki datahub ohjeistukseen kohdassa 1.5.3 Datahubin vastuut. Asiaa on käsitelty Liiketoimintaprosessi-ohjeen kohdassa 3.1.1.

## 9. Mittaustietojen raportointi asiakkaille

Mittaustietojen raportoinnista asiakkaille on annettu velvoitteita mittausasetuksessa ja sähkömarkkinalaissa.

### Mittaus- ja kulutustietojen toimittaminen asiakkaalle

Sähkömarkkinalain 75 e §:n 1 momentissa säädetään mittaustietojen raportoinnista seuraavasti:

*Verkonhaltijan on luovutettava loppukäyttäjälle ja sähköntuottajalle tai näiden nimeämälle taholle jäljennös loppukäyttäjän tai sähköntuottajan omaa sähkönkäyttöä ja sähköntuotantoa koskevista mittaus- ja kulutustiedoista, jotka verkkonhaltija on kerännyt sähkönkäyttöpaikan mittauslaitteistosta. Loppukäyttäjälle, jolle on asennettu etäluettava mittauslaitteisto, tai tämän nimeämälle taholle on lisäksi luovutettava loppukäyttäjän pyynnöstä tämän aiempaa sähkönkulutusta eri ajanjaksoilla kuvaavia tietoja, jotka mahdollistavat loppukäyttäjän sähkönkäyttöä koskevien yksityiskohtaisen tarkasteluiden tekemisen. Tiedot on luovutettava koneluettavassa ja helposti muokattavassa vakiotietomuodossa sähkönkäyttöpaikka- tai mittauskohtaisesti.*

Sähkömarkkinalain esitöissä on lisäksi todettu seuraavasti:

*Tuntimittauslaitteiston keräämä tieto olisi saatettava asiakkaan käyttöön viimeistään samanaikaisesti kuin se on luovutettu tai valmistunut luovutettavaksi tämän sähköntoimittajalle. Tietojen luovutusmuotoa koskevassa standardoinnissa tulisi pyrkiä mahdollisimman avoimeen formaattiin, joka olisi laaja-alaisesti yhteen sovitettavissa erilaisten analyysi- ja ohjausjärjestelmien kanssa. Loppukäyttäjän ja sähköntuottajan vastuulle jäisi kuitenkin standardimuotoisen tiedon jalostaminen omalta kannaltaan sopivaan hyödynnettävään muotoon. Tieto voitaisiin luovuttaa asiakkaalle esimerkiksi verkkonhaltijan mittaustietojärjestelmän välityksellä tai suoraan mittauslaitteistosta, mikäli asiakkaalla olisi käytössään tähän tarkoitukseen soveltuva mittauslaitteisto taikka sähkökaupan keskitetyn tiedonvaihdon yksiköstä.*

Sähkömarkkinalain mukaan Energiavirasto voi antaa tarkempia määräyksiä muodosta, jolla tiedot on luovutettava, tietojen luovuttamisessa noudatettavasta menettelystä sekä aiempaa sähkönkulutusta ja toteutettua kulutusjoustoja koskevien tietojen erittelystä. Ohjeen laadintahetkellä tällaisia määräyksiä ei ole annettu. Energiateollisuus ry:n tulkinnan mukaan verkkonhaltijan online-palvelusta ladattava käyttöpaikkakohtaiset mittaustiedot sisältävä excel/csv-tiedosto on sähkömarkkinalaissa tarkoitettu mittaus- ja kulutustietojen standardimuotoinen koneluettavassa vakiotietomuodossa toimitettava helposti muokattavissa oleva jäljennös.

Sähkömarkkinalain 75 e §:n mukaan jakeluverkonhaltija voi osoittaa datahubin mittaus- ja kulutustietojen luovuttajaksi. Verkonhaltija voi tarjota mittaus- ja kulutustiedot online-palvelusta tai osoittaa datahubin tietojen toimittajaksi, jolloin asiakas saa mittaus- ja kulutustiedot datahubista datahub-ohjeistuksen mukaisesti<sup>16</sup>.

Sähkömarkkinalain 75 e §:n mukaan tiedot on luovutettava loppukäyttäjälle ilman erillistä korvausta.

ET:n tulkinnan mukaan lainsäädäntö ei edellytä useiden vaihtoehtoisten tapojen tarjoamista tietojen luovutukseen (Sähkömarkkinalain 75 e §:ssä nimenomaisesti mainitaan vakiotietomuoto). Mikäli asiakas tai asiakkaan valtuuttama osapuoli pyytää mittaus- ja kulutustietoja muulla tavoin kuin online-palvelusta tai datahubista, jos verkkonhaltija on osoittanut tietojen toimittajaksi datahubin (esim. erikseen koostettavana ja lähetettävänä tiedostona), tulee asiakkaiden tasapuolisen kohtelun vuoksi tällaisesta räätälöinnistä ja lisätyöstä pääsääntöisesti periä lisätyön kustannuksia vastaava maksu. Tavanomaiseen verkkopalveluun kuuluu vain lainsäädännön mukainen tietojen toimitus vakiotietomuodossa.

---

<sup>16</sup> Katso linkki datahub ohjeistukseen kohdassa 1.5.3 Datahubin vastuut. Asiakkaan pääsyä omiin tietoihinsa on käsitelty Liiketoimintaprosessit-ohjeen luvussa 3.12. Asiakkaan pääsy omiin tietoihin

Datahubin käyttöönoton yhteydessä PRODAT- ja MSCONS-sanomaliikenne päättyi sähköön vähittäismarkkinoilla toimijoiden välisessä tiedonvaihdossa. Myös mittaus- ja kulutustietojen MSCONS-lähetyksistä asiakkaille ja asiakkaiden valtuuttamille tahoille on voitu luopua datahubin käyttöönoton myötä.

#### Mittaus- ja kulutustietojen toimittaminen asiakkaan valtuuttamille tahoille

Asiakkaan valtuuttamilla tahoilla on yhtäläinen oikeus asiakkaan mittaus- ja kulutustietoihin kuin asiakkaalla itsellään. Verkonhaltija voi osoittaa tietojen luovuttajaksi datahubin, jolloin asiakkaan valtuuttama taho saa valtuutusta koskevat mittaus- ja kulutustiedot datahubista. Datahubin valtuutusten hallintaa on kuvattu tarkemmin datahub-ohjeistuksessa<sup>17</sup>.

Loppukäyttäjän valtuutuksen perusteella toimivia palveluntarjoajia ja muita kolmansia osapuolia koskeviin palvelumaksuihin sovelletaan datahubin hinnoittelua sähkömarkkinalain 49 b §:n (järjestelmävastaavan kantaverkonhaltijan tiedonvaihtopalvelujen maksut) mukaisesti.

#### Reaaliaikaisten mittaustietojen toimittaminen

Mittausasetuksessa on lisäksi veloitettu verkkonhaltija tarjoamaan asiakkaalle tämän erillisestä tilauksesta uusi etämittauslaitteisto, jossa on asetuksen mukainen RJ12-liitin ja reaaliaikarajapinta. Asiakas voi hyödyntää tätä rajapintaa reaaliaikaista sähkönkulutuksen seurantaan varten. Tätä on käsitelty tarkemmin kohdassa 2.13.

---

<sup>17</sup> Katso linkki datahub ohjeistukseen kohdassa 1.5.3 Datahubin vastuut. Valtuutuskäsittelyä on kuvattu tarkemmin Liiketoimintaprosessit-ohjeen kohdassa 3.9.1 Asiakkaan antamat valtuutukset



# LIITE 1

## MITTAUKSEN KOKONAISVIRHEEN MÄÄRITTÄMINEN

Mittauksen kokonaisvirheen määrittelyssä otetaan huomioon seuraavat virhetekijät:

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

Kokonaisvirhemääritys asennuspaikalla tehdään seuraavasti:

Mittaukset asennuspaikalla tehdään joko normaalissa käyttötilanteessa tai tehonsyöttölaitteiden avulla. Käytettävien mittauslaitteiden 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.
- $F_{\text{kok}}$  = kokonaisvirhe
- $f_{\text{mitt}}$  = mittarin virhe [%]
- **$f_{vm}$  = virtamuuntajan suhdevirhe [%] (MERKITTÄVIN TEKIJÄ)**
- $f_{jm}$  = jännitemuuntajan suhdevirhe [%]
- $f_{uh}$  = jännitepiirin johdotuksesta aiheutuva suhdevirhe
- $\delta_{vm}$  = virtamuuntajan kulmavirhe [min]
- $\delta_{jm}$  = jännitemuuntajan kulmavirhe [min]
- $\delta_{uh}$  = jännitepiirin johdotuksesta aiheutuva kulmavirhe
- $\varphi$  = vaihekulma
- $k = \rho / (180^\circ 60') 100\% \approx 0,0291$

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

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

# LIITE 2

## MITTAMUUNTAJATAAKAN OTTAMINEN HUOMIOON

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

### Tapa 1: Laskemalla

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

Mittarin taakka selviää mittarin teknisistä tiedoista.

Liitosten taakkana voidaan käyttää arvoa 0,075 VA

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

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

S = Johtimen taakka (VA)

$I_{SN}$  = Nimellistoisiovirta (A)

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

l = Johtimen pituus (m)

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

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

## Tapa 2: Kaavion ja aputaulukon avulla

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

Virtamuuntajan virtapiiri:

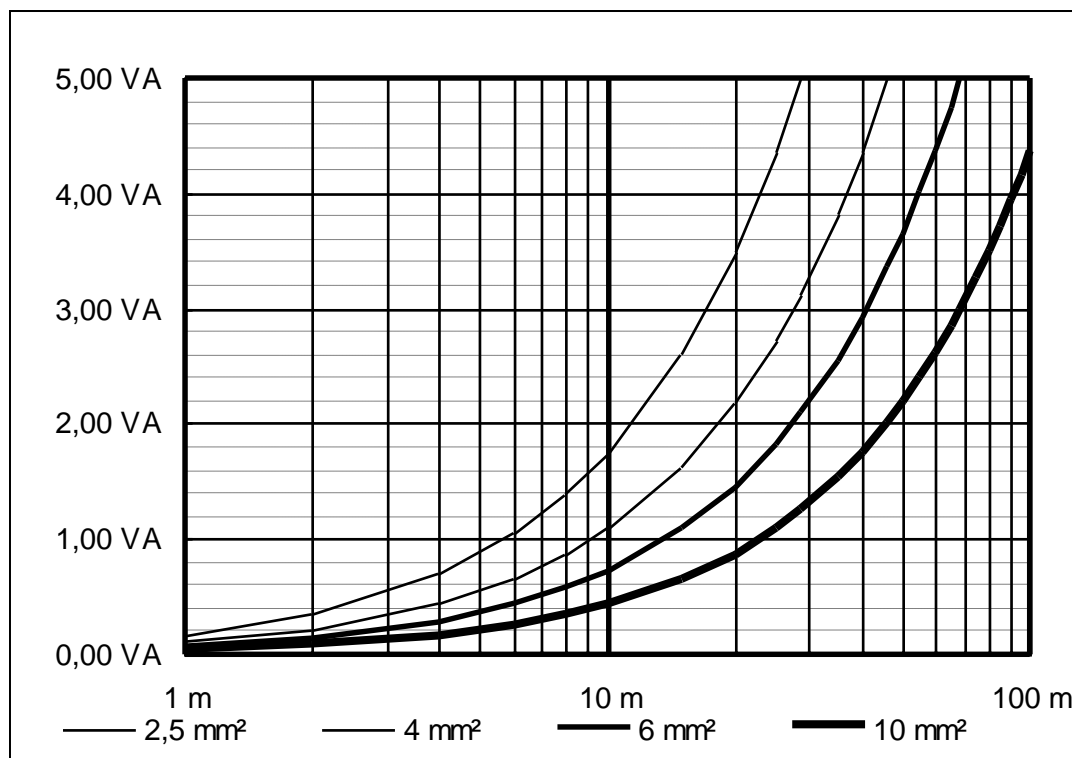
Virtamuuntajan nimellistaakka 5,00	VA	x	Minimi taakka (%) 25 %	VA	=	Minimitaakka (VA) + 1,25	VA	
Mittarin taakka 0,01	VA	+	Johdon taakka 0,90	VA	=	- Taakka yh- - 0,91	VA	
						=	+ 0,34	VA

**Lisätaakan tarve, jos arvo positiivinen**

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

2,5 mm <sup>2</sup> Cu 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 (virtamuuntajan)	VA	+	Johdon taakka (VA)	VA	=	Taakka yhteensä -	VA	
							=	VA

Lisätaakan tarve, jos arvo positiivinen

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

2,5 mm <sup>2</sup> Cu johdin 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 (jännitemuuntajan)	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	Muuntosuhdevaihtoehdot A/A	Ensiö-lävistykset	Kytkeyty muuntosuhde A/A	Kerroin
3 x 50	50/5	1	50/5	10
3 x 63 tai 3 x 80	75/5	1	75/5	15
	150/5	2	75/5	15
	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 mittauslaitteen ja mittamuuntajan välisen toisiojohdotuksen kokonaispituus (meno+paluujohtin) on yli 6m, mitoitus selvitetään tapauskohtaisesti.

Jännitepiirijohdot 2,5 mm<sup>2</sup>

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

Riviliittimet SFS 3381 mukaisesti

Jännitesulakkeet 3 x 10 A tulppasulake tai johdonsuojakatkaisija

Ohjauslaitteen sulake 1 x 10 A tulppasulake tai johdonsuojakatkaisija

## LIITE 4

### PUUTTUVIEN MITTAUSTIETOJEN ARVIOINTIMENETELMÄT

Tämä liite tarkentaa arvioinnin puuttuvien mittaustietojen arvioinnin reunaehtoja määrittämällä tarkat menetelmät puuttuvien mittaustietojen arvioinnille erilaisissa tilanteissa.

Puuttuvien mittaustietojen arviointi on jakeluverkonhaltijan vastuulla. Laskenta tapahtuu yleensä mittaustiedonhallintajärjestelmässä. Mittaustietojen puuttuminen voi johtua useasta eri syystä, mikä myös vaikuttaa arvioinnin tarpeellisuuteen ja käytettävään menetelmään. Usein puuttuvat mittaustiedot saadaan haettua mittarin rekisteristä myöhemmin, kun esimerkiksi tietoliikenteen yhteysongelma on poistunut. Joskus tietojen rekisteröinti on kuitenkin kokonaan epäonnistunut ja tällöin tiedot on arvioitava myös lopullisiin tasetietoihin. Arviointi on tehtävä viimeistään 5 vuorokauden kuluttua ajankohdasta, jolta tiedot puuttuvat, vaikka tiedettäisiinkin, että oikeat mitatut tiedot tullaan myöhemmin mittarin rekisteristä saamaan. Jälkikäteen saaduilla oikeilla tiedoilla korvataan aina arvioidut tiedot.

Taseselvitysjakso muuttui tunnista vartiksi 22.5.2023. Verkonhaltija voi soveltaa vastaavia arviointimenetelmiä tuntitietojen sekä varttitietojen arviointiin, kunhan arviointityökalu osaa huomioida kulloinkin laskennoissa käytettävän taseselvitysjakson.

Arvioinnissa tulee hyödyntää käyttöpaikan historiadataa aina kun se on mahdollista. Arvioinnissa tulee aina hyödyntää mittarin kumulatiivisen mittaustietorekisterin lukemia, jos ne ovat saatavissa katkosta edeltävältä ja sen jälkeiseltä ajalta. Kumulatiivisten lukemien erotuksena saadaan tarkasti laskettua puuttuvan ajan kokonaisenergia.

Arvioitaessa mittaustiedolle merkittävä status riippuu tietojen puuttumisen syystä.

- *Epävarma* statusta käytetään, mikäli on mahdollista, että mitatut arvot mittarilta vielä saadaan.
- *Arvioitu* statusta käytetään vasta kun on varmaa, että alkuperäisiä mittaustietoja ei tulla saamaan, esimerkiksi mittarin rikkoontumisen takia.

Käytännössä tiedot arvioidaan yleensä 5 vuorokauden sisällä statuksella *Epävarma*, ja status muutetaan myöhemmin arvoon *Arvioitu*, mikäli todellisia mitattuja arvoja ei saada.

Kaikilla tässä liitteessä mainituilla statuksilla tarkoitetaan ohjeen luvussa 8 ja datahubin liiketoimintaprosessiohjeistuksessa<sup>18</sup> määriteltyjä yleisiä statuksia, joita käytetään käyttöpaikkakohtaisia mittaustietoja koskevassa tiedonvaihdossa muiden osapuolien kanssa. Näiden lisäksi verkonhaltijalla voi olla sisäisessä käytössään myös muita statuksia.

Tämän liitteen arviointimenetelmiä voidaan käyttää kulutus- ja pientuotantokäyttöpaikkojen pätöenergian arvioinnissa. Liitteessä 5 on tarkennettu pientuotannon arviointimenetelmiä lähialueen referenssiä hyödyntäen. Loisenergia ei vaikuta taseselvitykseen tai myyjien laskutukseen, joten mahdolliset loisenergian arviointimenetelmät voivat verkonhaltijat halutessaan itse toteuttaa.

### ARVIOINTIMENETELMÄT

Tarkin arvio saadaan, kun käytettävissä on sekä kumulatiivisista lukemista laskettu puuttuvan ajan kokonaisenergia että historiadataa käyttöpaikan aikaisemmasta kulutusprofiilista. Mikäli kokonaisenergiaa ei ole käytettävissä, tulee arvio tehdä ensisijaisesti pelkän historiadan avulla.

Historiadan avulla muodostetaan edellisten viikkojen kulutukseen pohjautuva käyttöpaikkakohtainen profiili, jonka avulla puuttuvan ajanjakson mittaustiedot voidaan arvioida luotettavammin kuin esimerkiksi käyttämällä yleisesti määriteltyä kuormituskäyrää.

Käyttöpaikkakohtainen profiili lasketaan kullekin taseselvitysjaksolle käyttäen hyväksi edellisten viikkojen vastaavien mittaustietojen keskiarvoa. Eli jokaiselle puuttuvan ajanjakson taseselvitys-

---

<sup>18</sup> Linkki ohjeeseen kohdassa 151.5.3

jaksolle lasketaan edellisten viikkojen vastaavien taseselvitysjaksojen perusteella tietty oletusarvo. Laskennassa käytetään aina virallisen ajan mukaan täsmääviä ajanjaksoja. Vertailuarvoiksi laskentaan otetaan mukaan kolme edellistä käypää arvoa. Lähimmän kolmen viikon arvot eivät aina ole käytettävissä, koska kyseiselle ajankohdalle saattaa osua esimerkiksi arkipyhä. Tällöin tulee käyttää kolmea lähintä viikkoa aikaisempien viikkojen vastaavia arvoja sikäli, kun ne kelpaavat käytettäväksi. Vain kahden (ja äärimmäisessä poikkeustapauksessa yhden) historiadatan arvon käyttäminen on mahdollista silloin, kun puuttuvaa ajanjaksoa edeltävältä kohtuulliselta ajalta ei saada käyttöön kolmea arvoa. Siinä poikkeustapauksessa, että puuttuva ajanjakso on poikkeuksellisen pitkä (useita viikkoja) tai usean edellisen viikon ajalta ei saada käyttökelpoisia vertailuarvoja, voidaan profiiliin laskemiseen käyttää myös vuoden takaisia vastaavan ajankohdan arvoja.

Mikäli käyttöpaikan asiakas on juuri vaihtunut, arvioinnissa voidaan käyttää esimerkiksi verkkoyhtiön muodostamaa yleistä referenssi-profiilia, joka voi perustua esimerkiksi muiden asiakkaiden historiadataan. Edellisen asiakkaan historiadatan käyttäminen sellaisenaan ei välttämättä täytä tietosuojasetuksen vaatimuksia.

Kohteissa, joista ei ole ollenkaan historiadataa saatavilla, voidaan puuttuvien tietojen arvioinnissa hyödyntää verkonhaltijan kokemusta vastaavista käyttäjistä. Vaihtoehtoisesti voidaan esimerkiksi hyödyntää asiakkaan vuosikäyttöarviota (VKA) ja verkonhaltijan muodostamaa referenssikäyrää. Tällaisia kohteita ei kuitenkaan tulisi olla, koska verkkoyhtiöiden tulee huolehtia, että mittari ja tiedonsiirtoyhteys toimivat ennen mittaustietojen välityksen aloittamista.

Mikäli mittaustiedot puuttuvat kohteesta, jonka puuttuvan ajankohdan käyttö on merkittävä, on arvioinnissa käytettävä tässä ohjeessa esitettyjen arviointimenetelmien lisäksi tapauskohtaista harkintaa. Asiakkaalta voi olla syytä pyytää lisätietoa kulutuksesta puuttuvalta ajanjaksolta ja hyödyntää tätä arvioinnissa.

Laskennassa käytetään aina samaa tarkkuutta, jota verkonhaltija käyttää mittaustietojen välityksessä datahubiin.

## 1. ARVIOINTI KUN PUUTTUVAN AJAN KULUTUS TIEDETTÄÄN (INTERPOLOINTI)

Kun käyttöpaikan tarkka kulutus voidaan kumulatiivisten lukemien avulla laskea ajalle, jolta mittaustiedot puuttuvat, tulee historiadatan avulla saatu kulutusprofiili skaalata tämän määritellyn kulutuksen mukaan puuttuvalle aikavälille. Näin puuttuvalle ajanjaksolle saadaan oikea mitattu kulutus jaettuna taseselvitysjaksoittain historiadatan avulla määritellyn käyttöpaikkakohtaisen profiilin mukaisesti.

Yksittäisen taseselvitysjakson kulutus lasketaan tällöin seuraavan kaavan mukaisesti:

$$W_{T_0} = \frac{W_{PKE}}{W_{PKE_{T-1}} + W_{PKE_{T-2}} + W_{PKE_{T-3}}} \times (W_{T-1} + W_{T-2} + W_{T-3})$$

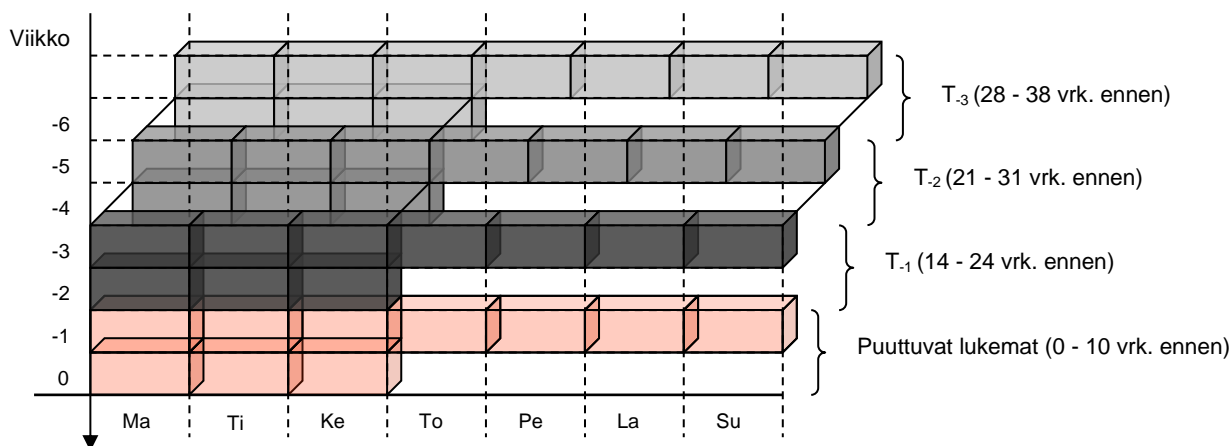
missä  $W_{T_0}$  on arvioitavan taseselvitysjakson kulutus ja  $W_{T-1}$  edellisen viikon vastaavan taseselvitysjakson kulutus jne.  $W_{PKE}$  on puuttuva kokonaisenergia, eli kumulatiivisista lukemista laskettu puuttuvan aikavälin kokonaiskulutus. Vastaavasti  $W_{PKE_{T-1}}$  on vastaavan ajanjakson kulutus edellisellä viikolla jne.

Keskiarvon laskemisessa käytetään vain vastaavanlaisten päivien tietoja. Eli jos esimerkiksi arkipäivää arviotaessa edellisen viikon vastaava päivä on arkipyhä, ei kyseisen päivän mittaustietoja tule ottaa huomioon laskettaessa keskiarvoa, vaan keskiarvoon mukaan laskettavia viikkoja tulee siirtää yhdellä viikolla aikaisemmaksi. Eli esimerkin tapauksessa, kun arkipyhä osuu viikolle  $T_{-1}$ , valitaan historiadataksi viikot  $T_{-2} - T_{-4}$ . Tarkemmat ohjeet puuttuvien mittaustietojen arvioinnista arkipyhinä on esitetty myöhemmin tässä ohjeessa.

Mikäli puuttuvan ajanjakson pituus on yli viikko, sovelletaan yllä olevaa kaavaa niin, että laskennassa mukana olevat edellisten vastaavien ajanjaksojen puuttuvat kokonaisenergiat alkavat ensimmäisestä mahdollisesta hetkestä, josta saadaan koko puuttuvaa aikaa vastaava energia. Ajan-



jaksot voivat tällöin mennä alla olevan kuvan mukaisesti osittain päällekkäin. Eli kun puuttuva aikaväli on esimerkiksi 10 vuorokautta pitkä, on  $W_{PKE\ T-1}$ :n aikaväli 14 – 24 vuorokautta ennen puuttuvan ajanjakson loppumista. Vastaavasti  $W_{PKE\ T-2}$ :n aikaväli on 21 – 31 vuorokautta ennen puuttuvan ajanjakson loppumista.



## 2. ARVIOINTI PELKÄN HISTORIADATAN AVULLA (EKSTRAPOLOINTI)

Kun käyttöpaikan tarkkaa kulutusta puuttuvalta ajanjaksolta ei ole saatavilla, esimerkiksi mittarin tallentaessa vain teho- tai energia-aikasarjaa, tulee arviointi tehdä tasejaksoittain käyttöpaikalle edellisten viikkojen mittaustietojen avulla lasketun profiilin mukaisesti.

Yksittäinen mittaustieto arvioidaan siis seuraavan kaavan mukaisesti:

$$W_{T_0} = \frac{W_{T_{-1}} + W_{T_{-2}} + W_{T_{-3}}}{3}$$

missä  $W_{T_0}$  on arvioitavan tasejakson kulutus ja  $W_{T_{-1}}$  edellisen viikon vastaavan tasejakson kulutus jne.

Myös ekstrapolointimenetelmällä tulee historiadataa käyttää ainoastaan vastaavia päiviä, eli esimerkiksi arkipyhiä ei tule ottaa mukaan historiadataan arvioitaessa normaalia arkipäivää. Ekstrapolooidessa *Epävarma* statuksella välitettyä historiadataa ei tule käyttää, koska puuttuvan jakson kokonaisenergia ei ole tiedossa ja arvioitu energia saattaa siten muodostua virheelliseksi käytettäessä epävarmoja historiatietoja. Mikäli historiadataan tällainen arvo osuu, tulee keskiarvoon mukaan laskettavia viikkoja siirtää yhdellä viikolla aikaisemmaksi, aivan kuten aikaisemmin mainitussa arkipyhätapauksessakin.

## 3. LYHYIDEN AJANJAKSOJEN ARVIOINTI

Mikäli mittaustiedot puuttuvat vain hyvin lyhyeltä ajalta (5 tuntia tai vähemmän), voidaan kumulatiivisista lukemista laskettu energia jakaa tasan puuttuville tasejaksoille. Näissäkin tapauksissa kuitenkin suositellaan hyödynnettävän historiadatasta laskettua käyttöpaikkakohtaista kulutuskäyrää.

## 4. ARKIPYHIEN JA AATTOJEN ARVIOINTI

Arkipyhille ei voida soveltaa täysin samaa arviointimenetelmää kuin normaaleille arkipäiville. Arkipyhille osuvan mittaustiedon arvioinnissa tulee vertailukohtana soveltaa alla olevan taulukon mukaisia viikonpäiviä, tai mikäli vertailujaksolle osuu, niin edellisiä arkipyhäpäiviä. Muuten laskenta tehdään samalla tavalla kuin normaalissakin tapauksessa.

Arkipyhä	Sovellettava vertauspäivä
Loppiaispäivä	Sunnuntai
Pitkäperjantai	Sunnuntai
2. pääsiäispäivä	Sunnuntai
Vapun päivä	Sunnuntai
Helatorstai	Sunnuntai
Juhannusaatto	Lauantai
Juhannuspäivä	Sunnuntai
Pyhäinpäivä	Sunnuntai
Itsenäisyyspäivä	Sunnuntai
Jouluaatto	Lauantai
Joulupäivä	Sunnuntai
2. Joulupäivä	Sunnuntai
Uuden vuoden päivä	Sunnuntai

Arkipyhäpäivien käyttö toimii myös toiseen suuntaan, eli lauantai- ja sunnuntaipäivien puuttuvia tietoja arvioitaessa, voidaan historiadataa käyttää niitä arkipyhäpäiviä, jotka osuvat puuttuvan ajanjakson vertailuajanjaksolle.

## 5. KOHTEET, JOISSA ON JÄNNITTEETÖN MITTAUSLAITE

Jotta välttyttäisiin tilanteilta, että luentajärjestelmän ja mittarin välinen yhteys katkeaa asiakkaan avatessa käyttöpaikan pääkytkimen, suositellaan etäluettavat mittarit kytkettävän aina siten, että mittarin sisäinen jännite säilyy pääkytkimen avaamisesta huolimatta. Tällöin mittari pystyy lähettämään nollakulutuksen mukaisia mittaustietoja, mittaustietojen täyden puuttumisen sijaan.

### 5.1. Kohteet, joiden ei tiedetä olevan pääkytkinkohteita

Verkonhaltijoilla ei voi olla tiedossa kaikkia niin kutsuttuja pääkytkinkohteita, eli kohteita, joihin tiedonsiirtoyhteys mittarille katkeaa, kun asiakas avaa pääkytkimen. Tällaisia kohteita voivat olla esimerkiksi kesämökit. Kun on syytä epäillä, että asiakas on aiheuttanut mittaustietojen puuttumisen katkaisemalla mittarin jännitteet, tulee noudattaa seuraavaa menettelyä. Ensin puuttuvat tiedot merkitään nollassa statuksella *Puuttuva*. 5 vuorokauden sisällä tiedot arvioidaan aikaisemmin tässä ohjeessa esitettyjen periaatteiden mukaisesti ja merkitään statukseksi *Epävarma*. Lopuksi kun tiedetään kohteen olevan ns. pääkytkinkohde, muutetaan mittaustiedot nollassa ja merkitään statukseksi *Arvioitu*.

### 5.2. Kohteet, joiden tiedetään olevan pääkytkinkohteita

Niiden kohteiden osalta, joiden verkkoyhtiö tietää olevan pääkytkinkohteita, ei sovelleta aikaisemmin tässä ohjeessa esitettyjä arviointimenetelmiä, vaan puuttuvat energiat voidaan suoraan arvioida nollassa statuksella *Arvioitu* jo 5 vuorokauden sisällä. Samaa menettelyä käytetään kohteisiin, joista jakeluverkkoyhtiö tietää jännitteiden olevan katkaistuna korjaustöiden, vikojen tai muun vastaavan syyn takia.

## ESIMERKIT

### EKSTRAPOLOINTI (PUUTTUVAN AIKAVÄLIN KOKONAISENERGIAA EI TIEDETÄ)

Kun puuttuvan ajanjakson kokonaiskulutusta ei tiedetä, lasketaan yksittäisen tasejakson kulutus yksinkertaisesti historiadataan vastaavien tasejaksojen keskiarvona seuraavan kaavan mukaisesti:

$$W_{T_0} = \frac{W_{T_{-1}} + W_{T_{-2}} + W_{T_{-3}}}{3}$$

missä  $W_{T_0}$  on arvioitavan tasejaksonkulutus ja  $W_{T_{-1}}$  edellisen viikon vastaavan tasejakson kulutus, jne.

**Esimerkki 1, tuntimitattu käyttöpaikka:** Tuntitiedot puuttuvat aikaväliltä 1.12.2010 keskiviikkona klo 10 – 20 Suomen aikaa, eli tiedot puuttuvat aikaleimoilta 1.12.2010 10.00 – 1.12.2010 19.00. Esimerkissä lasketaan tuntienergia aikaleimalle 1.12.2010 11:00, joka siis kertoo kulutuksen klo 11 – 12. (Huom. tuntienergia aikaleima on yleensä kyseisen tunnin alkamishetki)

Alla käyttöpaikan historiadata-arvoja edellisten viikkojen vastaavilta ajankohdilta:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
24.11.2010 10:00	$W_{T_{-1}}$	1.34	OK
24.11.2010 11:00		1.70	OK
24.11.2010 12:00		1.45	OK
...			
17.11.2010 10:00	$W_{T_{-2}}$	1.45	OK
17.11.2010 11:00		1.34	OK
17.11.2010 12:00		1.53	OK
...			
10.11.2010 10:00	$W_{T_{-3}}$	1.23	OK
10.11.2010 11:00		1.22	OK
10.11.2010 12:00		1.11	OK

Yksittäinen tunti arvioidaan seuraavasti:

$$W_{T_0} = \frac{1.70 + 1.34 + 1.22}{3} = 1.42 \text{ kWh}$$

Laskenta tulee tehdä erikseen kaikille puuttuvan ajanjakson tunneille.

**Esimerkki 2, tuntimitattu käyttöpaikka:** Tuntienergiat puuttuvat aikaväliltä 1.12.2010 keski-  
viikkona klo 10 – 20 suomen aikaa. Esimerkissä lasketaan tuntienergia aikaleimalle 1.12.2010  
11:00. Tässä esimerkissä yhdellä historiadatan viikolla on heikko status, joten sitä ei voi käyttää.

Alla käyttöpaikan historiadata-arvoja edellisten viikkojen vastaavilta ajankohdilta:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
24.11.2010 10:00	W <sub>T-1</sub>	1.04	OK
24.11.2010 11:00		1.70	OK
24.11.2010 12:00		1.41	OK
...			
17.11.2010 10:00	W <sub>T-2</sub>	1.23	OK
17.11.2010 11:00		1.22	OK
17.11.2010 12:00		1.11	OK
...			
10.11.2010 10:00	Ei voida käyttää	1.45	Epävarma
10.11.2010 11:00		1.34	Epävarma
10.11.2010 12:00		1.53	Epävarma
...			
3.11.2010 10:00	W <sub>T-3</sub>	1.04	OK
3.11.2010 11:00		1.18	OK
3.11.2010 12:00		1.41	OK

Yksittäinen tunti arvioidaan seuraavan kaavan mukaisesti:

$$W_{T_0} = \frac{1.70 + 1.22 + 1.18}{3} = 1.37 \text{ kWh}$$

**Esimerkki 3, varttimitattu käyttöpaikka:** Varttiedot puuttuvat aikaväliltä 5.12.2023 tiistaina klo 10 – 20 Suomen aikaa, eli tiedot puuttuvat aikaleimoilta 5.12.2023 10.00 – 5.12.2023 19:45. Esimerkissä lasketaan varttienergia aikaleimalle 5.12.2023 11:30, joka siis kertoo kulutuksen klo 11:30 – 11:45. (Huom. varttienergia aikaleima on yleensä kyseisen vartin alkamishetki)

Alla käyttöpaikan historiadata-arvoja edellisten viikkojen vastaavilta ajankohdilta:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
28.11.2023 11:15	$W_{T-1}$	1.34	OK
28.11.2023 11:30		1.70	OK
28.11.2023 11:45		1.45	OK
...			
21.11.2023 11:15	$W_{T-2}$	1.45	OK
21.11.2023 11:30		1.34	OK
21.11.2023 11:45		1.53	OK
...			
14.11.2023 11:15	$W_{T-3}$	1.23	OK
14.11.2023 11:30		1.22	OK
14.11.2023 11:45		1.11	OK

Yksittäinen vartti arvioidaan seuraavasti:

$$W_{T_0} = \frac{1.70 + 1.34 + 1.22}{3} = 1.42 \text{ kWh}$$

Laskenta tulee tehdä erikseen kaikille puuttuvan ajanjakson varteille.

### INTERPOLOINTI (PUUTTUVAN AIKAVÄLIN KOKONAISENERGIA TIEDETTÄÄN)

Kun puuttuvan ajanjakson kokonaiskulutus tiedetään kumulatiivisten lukemien avulla, lasketaan yksittäisen tasejakson kulutus seuraavan kaavan mukaisesti:

$$W_{T_0} = \frac{W_{PKE}}{W_{PKE_{T-1}} + W_{PKE_{T-2}} + W_{PKE_{T-3}}} \times (W_{T-1} + W_{T-2} + W_{T-3})$$

missä  $W_{PKE}$  on puuttuva kokonaisenergia, eli kumulatiivisista lukemista laskettu puuttuvan aikavälin kokonaiskulutus. Vastaavasti  $W_{PKE_{T-1}}$  on vastaavan ajanjakson kulutus edellisellä viikolla, jne.

**Esimerkki 4, tuntimitattu käyttöpaikka:** Tuntienergiat puuttuvat aikaväliltä 1.12.2010 keski-  
viikkona klo 10 – 20 suomen aikaa, eli tiedot puuttuvat aikaleimoilta 1.12.2010 10.00 – 1.12.2010  
19.00. Tässä esimerkissä mittari tallentaa myös kumulatiiviset lukemat. (Huom. kumulatiivisten  
lukemien aikaleima on mittauksen rekisteröintihetki, joten tuntienergioiden ja lukemien aika-  
leimoja ei tule sekoittaa). Esimerkissä lasketaan tuntienergia aikaleimalle 1.12.2010 11:00.

Alla mittarin tallentamat kumulatiiviset lukemat puuttuvalta ajanjaksolta ja vastaavilta historiada-  
tan ajanjaksoilta:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
1.12.2010 10:00	W <sub>PKE</sub>	9751.32	OK
1.12.2010 20:00		9766.32	OK
...			
24.11.2010 10:00	W <sub>PKE T-1</sub>	9524.34	OK
24.11.2010 20:00		9540.34	OK
...			
17.11.2010 10:00	W <sub>PKE T-2</sub>	9320.45	OK
17.11.2010 20:00		9334.45	OK
...			
10.11.2010 10:00	W <sub>PKE T-3</sub>	9100.23	OK
10.11.2010 20:00		9112.23	OK

Kumulatiivisista lukemista laskettu puuttuvan ajanjakson kokonaisenergia (1.12. klo 10-20) on **15 kWh**. Kolmen aiemman vastaavan ajanjakson kokonaisenergiat ovat (24.11. klo 10-20) **16 kWh**, (17.11. klo 10-20) **14 kWh** ja (10.11. klo 10-20) **12 kWh**.

Alla käyttöpaikan historiadatan tuntienenergiat arvioitavaa tuntia vastaavilta ajankohdilta:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
24.11.2010 10:00	W <sub>T-1</sub>	1.34	OK
24.11.2010 11:00		1.70	OK
24.11.2010 12:00		1.45	OK
...			
17.11.2010 10:00	W <sub>T-2</sub>	1.45	OK
17.11.2010 11:00		1.34	OK
17.11.2010 12:00		1.53	OK
...			
10.11.2010 10:00	W <sub>T-3</sub>	1.23	OK
10.11.2010 11:00		1.22	OK
10.11.2010 12:00		1.11	OK

Aikaleiman 1.12.2010 11:00 tuntienenergia lasketaan tällöin seuraavasti:

$$W_{T_0} = \frac{15}{16+14+12} \times (1.70 + 1.34 + 1.22) \approx 1,52 \text{ kWh}$$

**Esimerkki 5, varttimitattu käyttöpaikka:** Varttiedot puuttuvat aikaväliltä 5.12.2023 tiistaina klo 10 – 20 Suomen aikaa, eli tiedot puuttuvat aikaleimoilta 5.12.2023 10.00 – 5.12.2023 19:45. Tässä esimerkissä mittari tallentaa myös kumulatiiviset lukemat. (Huom. kumulatiivisten lukemien aikaleima on mittauksen rekisteröintihetki, joten varttienenergioiden ja lukemien aikaleimoja ei tule sekoittaa). Esimerkissä lasketaan varttienenergia aikaleimalle 5.12.2023 11:30, joka siis kertoo kulutuksen klo 11:30 – 11.45.

Alla mittarin tallentamat kumulatiiviset lukemat puuttuvalta ajanjaksolta ja vastaavilta historiadan ajanjaksoilta:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
5.12.2023 10:00	W <sub>PKE</sub>	9751.32	OK
5.12.2023 20:00		9766.32	OK
...			
28.11.2023 10:00	W <sub>PKE T-1</sub>	9524.34	OK
28.11.2023 20:00		9540.34	OK
...			
21.11.2023 10:00	W <sub>PKE T-2</sub>	9320.45	OK
21.11.2023 20:00		9334.45	OK
...			
14.11.2023 10:00	W <sub>PKE T-3</sub>	9100.23	OK
14.11.2023 20:00		9112.23	OK

Kumulatiivisista lukemista laskettu puuttuvan ajanjakson kokonaisenergia (5.12. klo 10-20) on **15 kWh**. Kolmen aiemman vastaavan ajanjakson kokonaisenergiat ovat (28.11. klo 10-20) **16 kWh**, (21.11. klo 10-20) **14 kWh** ja (14.11. klo 10-20) **12 kWh**.

Alla käyttöpaikan historiadan varttienergiat arvioitavaa varttia vastaavilta ajankohdilta:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
28.11.2023 11:15	W <sub>T-1</sub>	1.34	OK
28.11.2023 11:30		1.70	OK
28.11.2023 11:45		1.45	OK
...			
21.11.2023 11:15	W <sub>T-2</sub>	1.45	OK
21.11.2023 11:30		1.34	OK
21.11.2023 11:45		1.53	OK
...			
14.11.2023 11:15	W <sub>T-3</sub>	1.23	OK
14.11.2023 11:30		1.22	OK
14.11.2023 11:45		1.11	OK

Aikaleiman 5.12.2023 11:30 varttienergia lasketaan tällöin seuraavasti:

$$W_{T_0} = \frac{15}{16+14+12} \times (1.70 + 1.34 + 1.22) \approx 1,52 \text{ kWh}$$

## ARKIPYHÄ

Arkipyhälle osuvan puuttuvan mittaustiedon historiadataksi valitaan kolme edellistä sunnuntaipäivää tai arkipyhää. Juhannus- ja jouluaattoja verrataan lauantapäiviin.

**Esimerkki 6, tuntimitattu käyttöpaikka:** Tuntitiedot puuttuvat loppiaispäivältä 6.1.2011 aikaväliltä klo 00 – 24. Loppiainen on arkipyhä, jota edeltävinä viikkoina on useita muitakin arkipyhiä. Kolme edellistä vastaavaa päivää ovat edellinen sunnuntai (2.1.2011), uudenvuoden päivä (1.1.2011) ja tapaninpäivä (26.12.2011). Esimerkissä lasketaan tuntienergia aikaleimalle 6.1.2011 01:00 (eli 01:00 – 02:00).

Kumulatiiviset lukemat mittauslaitteelta:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status	
6.1.2011 00:00	$W_{PKE}$	4711.40	OK	Loppiainen
7.1.2011 00:00		4721.40	OK	
...				
2.1.2011 00:00	$W_{PKE T-1}$	4637.10	OK	Sunnuntai
3.1.2011 00:00		4649.60	OK	
...				
1.1.2011 00:00	$W_{PKE T-2}$	4628.10	OK	Uudenvuoden päivä
2.1.2011 00:00		4637.10	OK	
...				
26.12.2010 00:00	$W_{PKE T-3}$	4561.55	OK	Tapaninpäivä / sunnuntai
27.12.2010 00:00		4574.55	OK	

Kumulatiivisista lukemista laskettu puuttuvan ajanjakson kokonaisenergia (6.1. klo 00-24) on **10 kWh**. Kolmen edellisen vastaavan ajanjakson kokonaisenergiat olivat (2.1. klo 00-24) **12.50 kWh**, (1.1. klo 00-24) **9.00 kWh** ja (26.12. klo 00-24) **13.00 kWh**.

Käyttöpaikan edellisen kolmen vastaavan ajankohdan tuntienergiat:

Aikaleima	Arvo [kWh]	Status	
2.1.2011 01:00	$W_{T-1}$	0.40	OK
...			
1.1.2011 01:00	$W_{T-2}$	1,07	OK
...			
26.12.2010 01:00	$W_{T-3}$	0.65	OK

Aikaleiman 6.1.2011 01:00 tuntienergia lasketaan tällöin seuraavasti:

$$W_{T_0} = \frac{10.00}{12.50 + 9.00 + 13.00} \times (0.40 + 1.07 + 0.65) \approx 0.61$$



## KESÄ- ja TALVIAJAN MUUTOS

Muutos kesäajasta talviaikaan ja päinvastoin aiheuttaa mittaustietojen arviointiin erikoistilanteen, sillä kyseisinä vuorokausina tuntienergioita on yhteensä joko 25 tai 23 kappaletta ja varttiarvoja joko 100 tai 92 kappaletta. Vuorokauden tuntien tai varttien poikkeavan määrän vaikutus arviointiin kuitenkin riippuu mittareissa ja mittaustietokannassa käytettävästä aikajärjestelmästä, joita on esimerkiksi UTC-aika, normaaliaika (UTC+2) ja virallinen aika (Suomessa käytettävä talvi- ja kesäaika).

Mikäli mittaustiedot tallennetaan mittaustietokantaan ilman kesä/talviajan muutosta, eli esim. normaaliajassa, ei muutosta tarvitse huomioida ja voidaan suoraan käyttää tietokannassa olevia tietoja historiadatana normaaliin tapaan. Tosin tällöin muutosajankohdan yhteydessä historiadatan mittaustietojen aikaleimat eivät täysin täsmää virallisen ajan kanssa, mutta mahdollisesti aiheutunut virhe on kuitenkin pieni. Myyjille lähetettävien mittaustietojen aikaleimat tulee kuitenkin aina muuttaa niin, että ne vastaavat virallista aikaa.

Mikäli mittaustiedot tallennetaan järjestelmään virallisen ajan mukaan, on tietojen määrä kahtena päivänä vuodessa poikkeava. Tällöin noudatetaan alla olevien esimerkkien mukaista menettelyä.

**Esimerkki 7, tuntimitattu käyttöpaikka:** Tuntitiedot puuttuvat 30.10.2011 klo 02.00 – 06.00, jolloin kesäaika muuttuu talviaikaan ja kelloa siirretään tunnilla taaksepäin klo 04.00 yöllä. Vuorokauden sisältyy siis kaksi tuntienergiaa, joiden aikaleima on 03.00. Yhteensä vuorokaudessa on tuolloin 25 tuntia. Arvioidaan tuntienergia aikaleimalle 30.10.2011 03:00.

Yksinkertaistuksen vuoksi tässä esimerkissä puuttuvan ajan kokonaisenergiaa ei tiedetä, joten tuntienergiat lasketaan ekstrapoloimalla.

Käyttöpaikan puuttuvan ajanjakson ja sitä edeltävien vastaavien ajankohtien tuntienergiat:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
30.10.2011 02:00	W <sub>T0</sub>	-	Puuttuva
30.10.2011 03:00		-	Puuttuva
30.10.2011 03:00		-	Puuttuva
30.10.2011 04:00		-	Puuttuva
...			
23.10.2011 02:00	W <sub>T-1</sub>	0.48	OK
23.10.2011 03:00		0.81	OK
23.10.2011 04:00		0.52	OK
...			
16.10.2011 02:00	W <sub>T-2</sub>	0.29	OK
16.10.2011 03:00		0.34	OK
16.10.2011 04:00		0.50	OK
...			
9.10.2011 02:00	W <sub>T-3</sub>	0.85	OK
9.10.2011 03:00		0.93	OK
9.10.2011 04:00		1.02	OK

Molemmat aikaleimaltaan 30.10.2011 03:00 puuttuvat tuntitiedot arvioidaan samojen historiadatan tuntien perusteella, joten arvot ovat samat:

$$W_{T_0} = \frac{0.93 + 0.34 + 0.81}{3} = 0,69kWh$$

Tapauksessa, jossa tuntitieto puuttuisi 6.11.2011 03:00, eli historiadatan edellinen arvo osuisi kesä-talviajan muutokseen, käytetään vain toinen näistä kahdesta samalla aikaleimalla merkitystä tuntitiedosta, ja arvioinnin kaksi muuta vertailuarvoa otetaan aikaisemmilta viikoilta.

**Esimerkki 8, tuntimitattu käyttöpaikka:** Tuntitiedot puuttuvat 10.4.2011 00:00 – 08:00. Talviaika vaihtuu kesäaikaan 27.3.2011, mikä on yksi puuttuvien tuntitietojen historiadatan vertailujankohdista. Kelloa siirretään tällöin 03:00 tunnilla eteenpäin, joten aikaleimalla 27.3.2011 03:00 ei ole lainkaan tuntienergiaa olemassa. Arvioidaan tuntienergia aikaleimoille 10.4.2011 03:00 ja 10.4.2011 04:00.

Yhden tuntitiedon puuttuminen kokonaan hankaloittaa interpolointimenetelmän käyttöä, sillä puuttuvan ajanjakson kokonaisenergiaa vastaavaa historiadatan kokonaisenergiaa  $W_{PKE\ T-2}$  ei suoraan pysty kyseiselle ajalle laskemaan kumulatiivisten lukemien erotuksena. Kyseisessä tilanteessa kokonaisenergiaa laskettaessa tulee kumulatiivisista lukemista laskettuun  $W_{PKE\ T-2}$  -arvoon lisätä kesäaikaan siirtymisen johdosta puuttuvaa tuntienergiaa edeltävän tunnin energia. Näin  $W_{PKE\ T-2}$  sisältää saman määrän tuntitietoja, kuin itse puuttuvan ajanjakson kokonaisenergia.

Käyttöpaikan edellisen kolmen vastaavan ajankohdan tuntienergiat:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
10.4.2011 02:00	$W_{T_0}$	-	Puuttuva
10.4.2011 03:00		-	Puuttuva
10.4.2011 04:00		-	Puuttuva
...			
3.4.2011 02:00	$W_{T-1}$	0.48	OK
3.4.2011 03:00		0.81	OK
3.4.2011 04:00		0.52	OK
...			
27.3.2011 02:00	$W_{T-2}$ (*)	0.29	OK
27.3.2011 03:00		-	-
27.3.2011 04:00		0.50	OK
...			
20.3.2011 02:00	$W_{T-2} /$ $W_{T-3}$ (*)	0.85	OK
20.3.2011 03:00		0.93	OK
20.3.2011 04:00		1.02	OK
...			
13.3.2011 02:00	$W_{T-3}$ (*)	0.56	OK
13.3.2011 03:00		0.64	OK
13.3.2011 04:00		0.60	OK

(\*)Aikaleimalle 10.4.2011 03:00 ei voida käyttää historiadatan aikaleimalla 27.3.2011 03:00 olevaa arvoa, koska sitä ei ole olemassa. Tämän takia tuon tunnin arvioinnissa käytetään sen sijaan aikaisemman viikon dataa.

Kumulatiiviset lukemat mittauslaitteelta:

Aikaleima		Arvo [kWh]	Status
10.4.2011 00:00	W <sub>T0</sub>	3422.00	OK
10.4.2011 08:00		3429.00	OK
...			
3.4.2011 00:00	W <sub>T-1</sub>	3366.00	OK
3.4.2011 08:00		3370.00	OK
...			
27.3.2011 00:00	W <sub>T-2</sub>	3272.00	OK
27.3.2011 08:00		3280.00	OK
...			
20.3.2011 00:00	W <sub>T-2</sub> /	3190.00	OK
20.3.2011 08:00	W <sub>T-3</sub>	3198.00	OK
...			
13.3.2011 00:00	W <sub>T-3</sub>	3100.00	OK
13.3.2011 08:00		3105.00	OK

Kumulatiivisista lukemista laskettu puuttuvan ajanjakson kokonaisenergia (10.4. klo 00-08) on **7 kWh**. Puuttuvaa ajanjaksoa vastaavien edellisten ajanjaksojen kokonaisenergiat ovat vastaavasti (3.4.2011 00 - 08) **4.00 kWh**, (27.3. 00 - 08) **8.00 + 0.29 kWh**, (20.3. 00 - 08) **8.00 kWh** ja (13.3. 00 - 08) **5.00 kWh**.

Aikaleiman 10.4.2011 **03:00** tuntien energia lasketaan seuraavasti:

$$W_{T_0} = \frac{7.00}{4.00 + 8.00 + 5.00} \times (0.81 + 0.93 + 0.64) \approx 0.98 \text{ kWh}$$

Aikaleiman 10.4.2011 **04:00** tuntien energia lasketaan seuraavasti:

$$W_{T_0} = \frac{7.00}{4.00 + 8.29 + 8.00} \times (0.52 + 0.50 + 1.02) \approx 0.70 \text{ kWh}$$

# LIITE 5

## PIENTUOTANNON ARVIOINTI

Pientuotannon arvioinnissa voidaan käyttää tässä liitteessä esitettyä arviointia lähialueen referenssillä. Pientuotannon arvioinnissa voidaan myös hyödyntää liitteen 4 arviointimenetelmiä.

### Pientuotannon arviointi lähialueen referenssillä

Pientuotantokohteiden tuotantotehojen arvioinnissa on mahdollista käyttää lähialueen muita kohteita keskiarvoistamalla. Tällä saadaan oikealla tavalla säästä riippuva arviotulos aurinko- ja tuuli-voimapohjaisille tuotantotavoille.

Referenssi voidaan laskea keräämällä halutun alueen (esim. postinumero, tai luenta-alue, kaupunkiverkolla voi olla koko verkkoalue) saman teholuokan ja saman tuotantotavan kohteet yhteen ja laskea näistä keskiarvo. Tämä keskiarvosarja toimii referenssinä, jota voidaan sijoittaa vastaavan tehoiselle puuttuvalle kohteelle arviona. Verkkoyhtiö voi valita aluejaon haluamallaan tavalla.

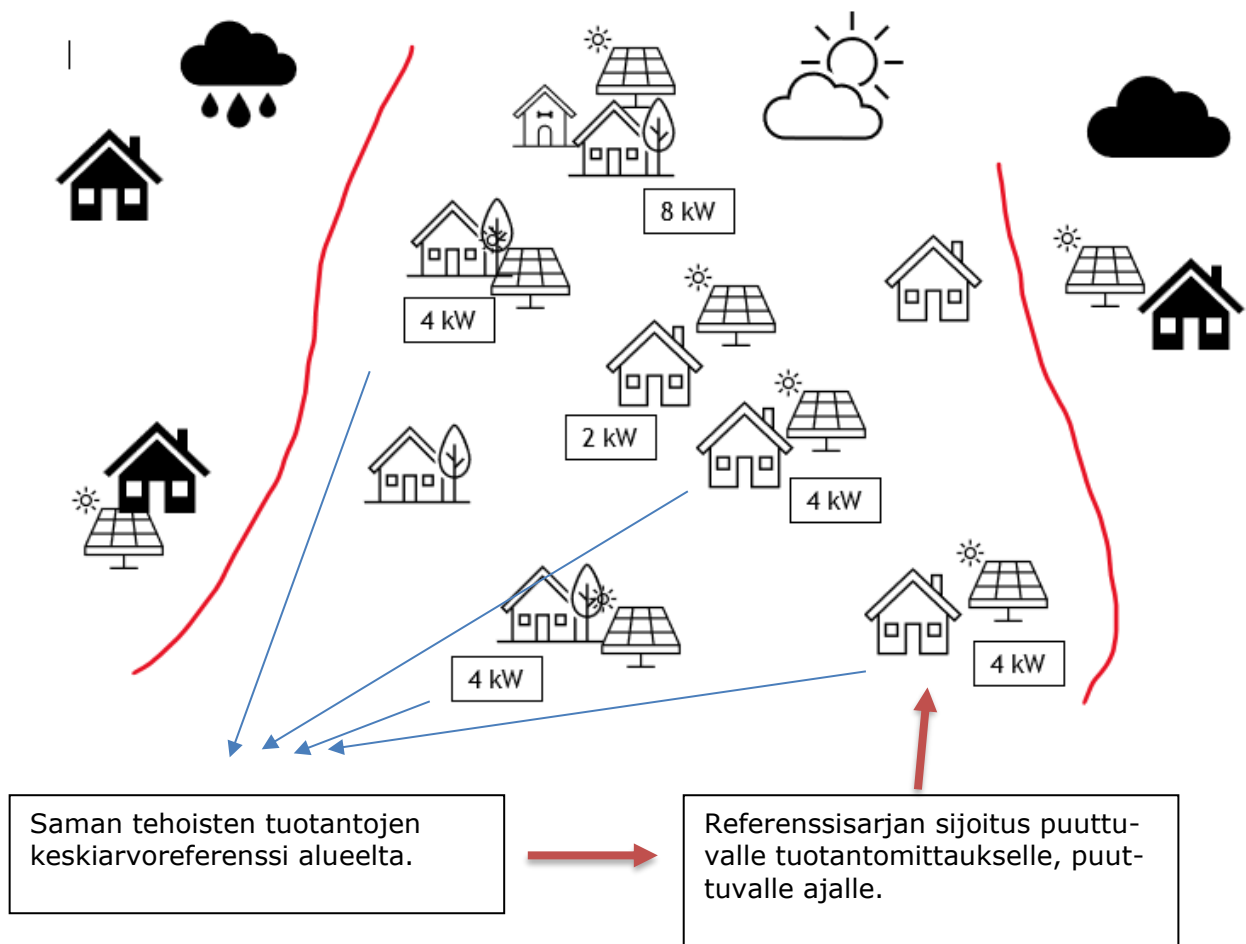
Referenssien laskemista varten ryhmittelyyn voi tehdä esimerkkinä seuraavasti:

- Tuotantotapa: Aurinko
- Sijainti: Postinumero
- Teholuokat: 2-5 kW, 5-8kW, 8-15 kW

Kussakin referenssiryhmässä tulisi kuitenkin olla tarpeeksi kohteita, ettei laskennan tulos ole liian lähellä kenenkään yksittäisen asiakkaan mitattua sarjaa. Alueen kaikkia kohteita ei kuitenkaan ole pakko käyttää, jos niitä on paljon.

### **Esimerkki**

Postinumerolla n kpl aurinkopientuottajaa, joista yksi puuttuu päivän verran.



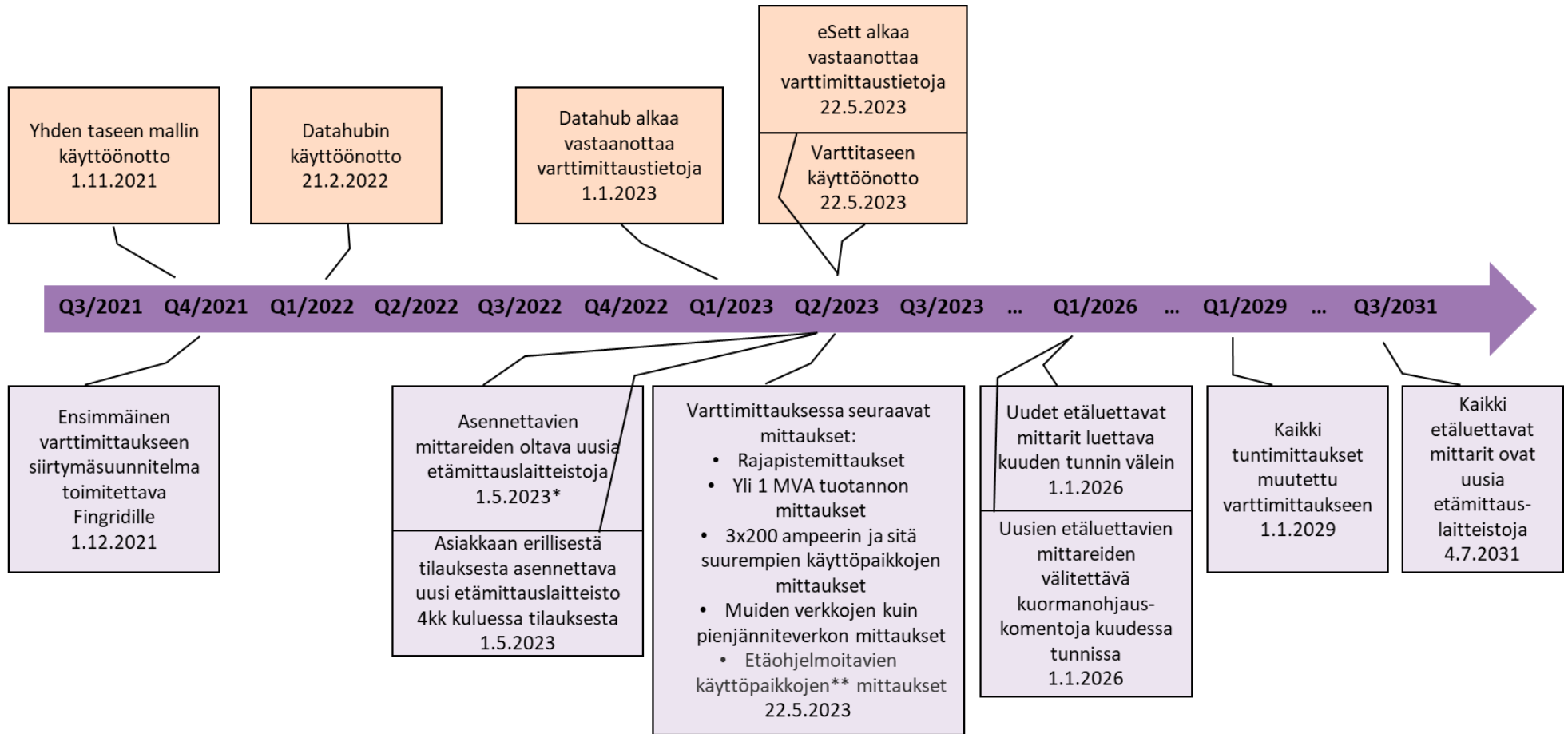
Kuvassa on esitettyä esimerkkinä, miten tuotantotavalta ja teholta vastaaville kohteille voidaan laskea keskiarvoistamalla referenssisarjaa, jota voidaan sitten käyttää puuttuvien mittausarvojen arviointiin. Referenssilaskenta rajatulta alueelta tuottaa myös sään mukaan oikeanlaista arviota.

Referenssin voi laskea eritehoisilta tuottajilta normalisointia käyttäen, sekä skaalata vastaamaan eri tehoisten tuottajien arviot sarjaksi. Tällöin voidaan kerätä kaikki alueen tuotannot samaan referenssisarjaan tuotantoteholla painotettuna keskiarvona (tuotanto per kW liitettyä kapasiteettia).

Arviointi tulee tehdä kumulatiivisiin arvoihin täsmäen, kun se on mahdollista.

# LIITE 6

## MITTAUSASETUKSEN MUKAISET SIIRTYMÄAJAT



\*Mahdollisuus poiketa yksittäistapauksissa 30.6.2025 asti, silloin kun käyttöpaikan mittari joudutaan vaihtamaan vikaantumisen takia, eikä verkonhaltija ole vielä aloittanut nykyisten mittareiden korvaamista uusilla etämittaustietojen laitteistoilla.

\*\*Sellaisen käyttöpaikan mittaus, jonka mittauslaitteisto voidaan etäyhteyksin (käymättä paikan päällä) ohjelmoida varttimittaustietojen laitteistoksi (varttimittaustietojen laitteisto = varttitiedot tulee voida lukea päivittäin ja ne tulee tallettaa mittarin muistiin vähintään 11 vuorokauden ajan)