

22.1.2026

Sähköenergian mittausohje 2026

Voimassa alkaen: 22.1.2026

Korvaa: Sähköenergian mittausohje 15.12.2023

Soveltamisala: Tämä ohje koskee Tampereen Energia Sähköverkko Oy:n jakelualueella käyttöpaikkojen sähköenergian laskutusmittausta kaikilla jännitetasoilla, mittauslaitteiden sijoittamista, mittaustiedon siirtoa, mittauspiirejä sekä mittaukseen liittyviä keskusrakenteita.

Viiteasiakirjat:

- SFS 5601 Sähköenergiamittareiden tilat
- SFS 2529 Energiamittarin alusta
- SFS 3381 Vaihtosähköenergian mittaus – Mittauslaitteistot
- Verkkopalveluehdot 2024

22.1.2026

SISÄLLYS

Sähköenergian mittausohje 2026	1
1. Sähköenergian mittaus.....	3
1.1 Mittaus ja vastuunjako	3
1.2 Mittaustiedon siirto ja laskutuksen periaate	3
1.3 Mittauksen tarkistus.....	3
2. Mittalaitteiden sijoittaminen rakennuksissa	4
2.1 Pääsy mittalaitteille	4
2.2 Poikkeus: yksi mittalaite, enintään 3x63 A (Pienjännite)	4
2.3 Etäluennan vaatimukset ja reittivaraus.....	4
3. Vaatimuksia mittauskeskuksille ja mittausten kytkemiselle	5
3.1 Mittaamaton sähkö	5
3.2 Sinetöitävyys ja sinetöitävät osat	5
3.3 Mittaritilat ja mittarialustat	5
3.4 Kuormanohjaus	5
3.5 Riviliittimet ja merkinnät epäsuorassa mittauksessa (SFS 3381)	6
4. Pienjännitemittaus	6
4.1 Suora mittaus pienjännitteellä.....	6
4.2 Epäsuora mittaus pienjännitteellä.....	6
5. Keskijännitemittaukset.....	8
5.1 Periaate ja mittauskokoontaminen	8
5.2 Mittamuuntajien teknisten arvojen hyväksyntä ja toimitettavat tiedot	8
5.3 Mittamuuntajien taakka ja kaapelipituudet	9
5.4 Mittauspiirin johdotus ja suojaus.....	9
5.4.1 Jännitemuuntajat (VT) – tarkkuus, muuntosuhteet ja kippivärähtely	10
5.4.2 Mittauspiirin suojaus (keskijännite)	10
5.4.3 Riviliittimet ja merkinnät.....	10
5.4.4 Kytkevävastuut (keskijännite).....	10
6. Suurjännitemittaukset (110 kV)	11
7. Yhteenveto	11

22.1.2026

1. Sähköenergian mittaus

1.1 Mittaus ja vastuunjako

Tampereen Energia Sähköverkko Oy järjestää laskutuksen perusteena olevan mittauksen (mittauslaite sekä mittaustiedon siirto ja käsittely). Liittyjä/sähkönkäyttäjä (urakoitsija/keskusvalmistaja) toteuttaa mittauksen edellyttämät asennusvalmiudet ja hankkii mittaukseen liittyvät tarvikkeet ja komponentit (mm. mittamuuntajat, mittarialustat, riviliittimet, varokkeet ja mittausjohtimet) tämän ohjeen mukaisesti.

Liittyjän vastuulla on huolehtia, ettei kohteessa tehdä luvattomia kytkentöjä tai mittaukseen vaikuttavia muutoksia.

1.2 Mittaustiedon siirto ja laskutuksen periaate

Laskutus perustuu ensisijaisesti etämittauslaitteiston tuottamiin mittaustietoihin. Etämittauslaitteisto mittaa pätöenergiaa (kWh) sekä loisenergiaa (kVArh). Uusissa mittauksissa lukemat mitataan nelikvadranttisesti (4Q-mittaus). Häiriö- tai poikkeustilanteissa mittaustietoja voidaan arvioida verkkopalveluehtojen mukaisesti.

Käyttäjän tulee sallia mittaustietojen lukeminen sekä mittaustietojen käyttö mittausta ja taseselvitystä varten. Lisäksi käyttäjän tulee sallia verkon käyttötoimintaa varten tarvittavien toimitus- ja laatutietojen lukeminen ja käyttö.

1.3 Mittauksen tarkistus

Verkonhaltija tai käyttäjä voi vaatia mittauslaitteiston tarkistusta verkkopalveluehtojen mukaisesti. Tarkistamisen kustannusvastuu määräytyy verkkopalveluehtojen perusteella mittauksessa todetun virheen mukaan.

22.1.2026

2. Mittalaitteiden sijoittaminen rakennuksissa

2.1 Pääsy mittalaitteille

Mittalaitteet sijoitetaan tilaan, johon verkonhaltijan edustajilla ja valtuuttamilla toimijoilla on pääsy. Sijoitus toteutetaan ensisijaisesti tekniseen tilaan tai ulkona olevaan pääkeskukseen.

Mikäli verkonhaltijan hallinnassa oleva mittaus- tai muu laitteisto sijaitsee käyttäjän tiloissa tai alueella, käyttäjän tulee korvauksetta järjestää verkonhaltijalle viiveetön pääsy huolto-, tarkistus- ja vianselvitystöitä varten verkkopalveluehtojen mukaisesti.

Mittauskeskuksen edessä tulee olla vähintään 0,8 m vapaa työskentelytila mittarin asennusta ja huoltoa varten.

2.2 Poikkeus: yksi mittalaite, enintään 3x63 A (Pienjännite)

Enintään 3x63 A liittymän pääkeskus, jossa on vain yksi mittalaite, voidaan tapauskohtaisesti sijoittaa myös muuhun tilaan, vaikka esteetön pääsy ei normaalisti toteutuisi. Tällöin mittarointiin ja tavanomaisiin käynteihin liittyvä pääsy sovitaan erikseen.

Poikkeus ei muuta käyttäjän velvollisuutta järjestää verkonhaltijalle viiveetöntä pääsyä mittaus- ja muille verkonhaltijan hallinnassa oleville laitteille huolto-, tarkistus- ja vianselvitystilanteissa.

Tuotantokohteissa tuotannon erotuskytkimen tulee kuitenkin olla verkonhaltijan vapaasti käytettävissä.

2.3 Etäluennan vaatimukset ja reittivaraus

Kaikki uudet sähköenergian mittauslaitteet ovat etäluettavia ja mittalaitteilta on oltava toimiva tiedonsiirtoyhteys. Kuuluvuuden varmistamiseksi mittalaitteelta varataan reitti antennikaapelille mittalaitetilän ja ulkoseinän välille. Epäsuorassa mittauksessa tai useamman mittalaitteen keskuksessa varataan reitti kahdelle kaapelille.

Kaapelireitti voidaan toteuttaa esimerkiksi muoviputkella (esim. JM20) tai kaapelihyllyllä. Antennikaapelin pienin taivutussäde on 60 mm. Reittien järjestäminen on liittyjän vastuulla.

22.1.2026

3. Vaatimuksia mittauskeskuksille ja mittausten kytkemiselle

3.1 Mittaamaton sähkö

Lähtökohtaisesti kaikki sähkö mitataan. Mittaamatta voidaan jättää vain poikkeustilanteissa käytettävät hätä- tai varakäyttökuormat. Mikäli tällainen kuorma käy jatkuvasti tai ajoittain, myös sen kulutus tulee mitata.

3.2 Sinetöitävyys ja sinetöitävät osat

Sinetöitäviä osia ovat tyypillisesti mittarin kansi, mittamuuntajien kotelot/liitännät, mittausriviliittimien kotelot/kannet, mittausjännitevarokkeet, liittymisjohdon liitinkotelot sekä päävaroke- ja pääkytkinkotelot. Kaikissa tiloissa tai keskusosissa, joissa on mittaamatonta sähköä, tulee olla luotettava sinetöintimahdollisuus.

Sinetöitävissä keskusosissa ei saa olla liittyjän muita sähköjärjestelmän osia (esim. PE- ja N-kiskojen yhdistystä), eikä sinetöitävien keskusosien läpi tule viedä muita kaapelointeja tai johtimia.

3.3 Mittaritilat ja mittarialustat

Mittaritilat (TM): Mittaritilan mitoituksessa ja rakenteessa noudatetaan SFS 5601 -standardia. Mittaritilan vähimmäismitat valitaan käyttötarkoituksen mukaan (TM2–TM3).

Mittarialusta (M2): Jokaiselle laskutusmittarille toteutetaan energiamittarin alusta SFS 2529 -standardin mukaisesti. Jokaiselle laskutusmittarille asennetaan M2-alusta.

Asennuksesta: Laskutusmittarit sijoitetaan hoitotasosta 0,8–1,8 m korkeuteen (mittarialustan keskikohdasta mitattuna). Kiinnitystarvikkeiden tulee olla valmiina ennen sovittua mittarointia. Mittarointia ei suoriteta, mikäli kiinnitysruuvit puuttuvat sovittuna mittarointipäivänä.

3.4 Kuormanohjaus

Ohjattaessa sähkönkäyttäjän kulutuslaitteita laskutusmittarilla, sallitaan ainoastaan ohjauspiirin kytkentä mittarin koskettimiin. Kuormanohjauksen vikaantuminen ei ole sähkönjakelun verkkopalveluehtojen mukainen toimitusvirhe, eikä ohjauksen vikaantumisesta aiheutuneita kustannuksia korvata.

22.1.2026

3.5 Riviliittimet ja merkinnät epäsuorassa mittauksessa (SFS 3381)

Epäsuorassa mittauksessa käytetään katkaistavia riviliittimiä. Riviliittimissä tulee olla 4 mm banaanipistokepaikat katkaisukohtaan molemmin puolin ja tulo- sekä lähtöpuolelle varataan työtilaa vähintään 50 mm. Mittauspiireihin ja johtimiin tehdään pysyvät merkinnät standardien ja hyvien asennustapojen mukaisesti.

4. Pienjännitemittaus

4.1 Suora mittaus pienjännitteellä

Suoraa mittauksia käytetään uusissa pienjännitelaitteistoissa, kun mitoitusvirta on enintään 63 A.

Kytchentä: Mittalaitteita suositellaan kytkettäväksi pääsulakkeiden jälkeen ennen pääkytkintä. Jos mittauslaitteisto kytketään pääkytkimen edelle, lisätään varoitusmerkinnät siitä, ettei jännite katkea pääkytkimestä.

Suojaus: Emme hyväksy johdonsuojakatkaisijaa sähköliittymän päävarokkeeksi. Johdonsuojakatkaisijat voivat sen sijaan toimia huoneistokohtaisen mittauksen nousuvarokkeina ja sähkönsiirron perusmaksun määräytymisperusteena monimittauskeskuksissa.

4.2 Epäsuora mittaus pienjännitteellä

Epäsuoraa mittauksia käytetään, kun mitattavan piirin nimellistä virtaa on yli 63 A.

Jännitepiirin suojaus: Jännitepiiri suojataan 3 x 2-10 A oikosulkusuojalla, jonka katkaisukyky valitaan asennuspaikan olosuhteiden mukaisesti. Jännitesulakkeet kytketään mitattavan lähdön etukohdalle jälkeen ennen virtamuuntajaa.

Virtamuuntajat: Tarkkuusluokka oltava vähintään 0,2S, toisiosuomen nimellistä virtaa 5 A ja nimellistä virtaa enintään 5 VA. Virtamuuntajat tulee asentaa siten, että arvokilvet ovat luettavissa laitteiston ollessa käytössä. Virtamuuntajien lävistysten määrä saa olla korkeintaan yksi, eli ylimääräisiä lävistyksiä ei uudisasennuksissa sallita.

Toisiopiiriin ei kytketä sähkönkäyttäjän omia mittauslaitteita, vaan liittymän omille mittalaitteille käytetään omia erillisiä virtamuuntajia tarvittaessa. Jokainen virtamuuntaja kytketään mittariin omalla meno- ja paluujohdolla. Virtamuuntajat mitoitetaan ja kuormitetaan niin, että

22.1.2026

käyttötaakka on 25–100 % nimellistaakasta ja virtamuuntajan ensiöpuolella kulkeva virta on 20–120 % virtamuuntajan ensiön nimellisarvosta. Taulukossa on ohjeistus virtamuuntajan valintaan:

Mittauksen etusulake (A)	Virtamuuntajan muuntosuhde
3 x 80	75/5–125/5
3 x 100	100/5–150/5
3 x 125	125/5–200/5
3 x 160	150/5–250/5
3 x 200	200/5–250/5
3 x 250	250/5–300/5
3 x 315	300/5–400/5
3 x 400	400/5–500/5
3 x 500	500/5–600/5
3 x 630	600/5–800/5
3 x 750	750/5–1000/5
3 x 800	750/5–1000/5
3 x 1000	1000/5

Johdotus: Jännite- ja virtapiirit erillään; mittausjohtimet reititetään selvästi erilleen muista johdoista ja suojataan asennusympäristön vaatimusten mukaan. Pienjännitteisessä virtamuuntajamittauksessa toisiota ei maadoiteta. Virtajohtimina käytetään poikkipinnaltaan 2,5 mm² kuparijohtimia, ellei oikosulkukestoisuus tai taakkavaatimus edellytä suurempaa poikkipintaa.

Mittajohtimien laji valitaan asennustilaa koskevien vaatimusten mukaan, ja jos ne ovat alttiina oikosulkuvirtojen ja magneettikenttien vaikutukselle, tulee jännite- ja virtapiirien johtimet asentaa omiin erillisiin, metallisiin suojaputkiin tai kouruihin.

22.1.2026

5. Keskijännitemittaukset

5.1 Periaate ja mittauskoonpano

Keskijännitemittaukset toteutetaan aina epäsuoralla mittauksella käyttäen energiamittaria sekä jännite- ja virtamuuntajia. Mittauksessa käytetään kolmea virtamuuntajaa ja kolmea yksinapaisesti eristettyä jännitemuuntajaa SFS 3381 mukaisesti.

Jännitemuuntajien ensiöliitännöiden tulee sijaita tehon kulkusuunnassa ennen virtamuuntajia.

5.2 Mittamuuntajien teknisten arvojen hyväksyntä ja toimitettavat tiedot

Mittamuuntajien tekniset arvot tarkastetaan ja hyväksytään verkonhaltijan toimesta toimitettujen tietojen perusteella. Hyväksyntää varten urakoitsija toimittaa vähintään seuraavat tiedot vähintään kolme (3) viikkoa ennen mittarointia:

- Liittymän yhteenlaskettu muuntajateho
- Mittamuuntajien nimellisarvot
- Mittarien ja mittamuuntajien välisen johtoreitin pituus
- Taakkalaskennat

Virtamuuntajat tulee mitoittaa siten, että toisiovirtapiirin taakka on 25–100 % virtamuuntajan nimellistaakasta ja virtamuuntajan ensiöpuolella kulkeva virta on 20–120 % nimellisvirrasta. Virtamuuntajien tarkkuusluokan tulee olla 0,2S ja toisiosovituksen 5 A. Terminen oikosulkukestoisuus tulee 20 kV virtamuuntajilla olla vähintään 16 kA.

Virtamuuntajat varustetaan kahdella virta-alueella. Tulevia tehonlisäyksiä varten virtamuuntajat mitoitetaan niin, että ne kytketään aluksi pienemmälle virta-alueelle.

22.1.2026

Ohjeellinen mittaustaulukko muuntajatehon perusteella:

Liittymisteho (kVA)	Virtamuuntaja
≤ 800	25 – 50 A / 5 A
800 – 1700	50 – 100 A / 5 A
1700 – 2600	75 – 100 A / 5 A
2600 – 3500	100 – 200 A / 5 A
3500 – 5200	150 – 300 A / 5 A
5200 – 6900	200 – 400 A / 5 A

5.3 Mittamuuntajien taakka ja kaapelipituudet

Virtamuuntajia tulee kuormittaa oikealla alueella, että ne toimivat oikein. Kuormitukset lasketaan taakkoina. Käyttötaakan tulee olla 25–100 % virtamuuntajan nimellistaakasta. Taakkalaskelma tulee toimittaa verkonhaltijalle pyydettäessä. Mikäli käyttötaakka alittaa 25 % nimellistaakasta, tulee mittauspiiriä täydentää lisävastuksella tai muulla hyväksyttävällä ratkaisulla kuten johdinpituuden kasvattamisella.

5.4 Mittauspiirin johdotus ja suojaus

Liittyjän urakoitsija vastaa mittauspiirin johdotuksen ja kytkentöjen oikeellisuudesta. Mikäli mittauspiirin testauksesta on laadittu tarkastuspöytäkirja, se toimitetaan verkonhaltijalle mittarointitilauksen yhteydessä.

Mittausjohtimien laji ja suojaus valitaan asennusympäristön vaatimusten mukaan (oikosulkuvirtojen vaikutus, sähkömagneettiset häiriöt). Sähkökeskustilojen ulkopuolella ja keskijänniteloissa mittausjohtoina käytetään metallisesti suojattua kaapelia (esim. MJAM tai vastaava) tai mittausjohdot asennetaan metalliseen suojaputkeen tai -kouruun. Johtimien poikkipintana käytetään lähtökohtaisesti 2,5 mm², ellei taakka, oikosulkukestoisuus tai jännitehäviö edellytä suurempaa.

22.1.2026

Jännite- ja virtapiirit toteutetaan erillisinä johdotuksina, jos käytetään kaapelimaisia johtoja. Mikäli kaapelit sijoitetaan arinoille, mittauskaapelit erotetaan muista kaapeleista erillisellä kulkutavalla (esim. sidotaan arinan alle tai valitaan kokonaan erillinen reitti).

5.4.1 Jännitemuuntajat (VT) – tarkkuus, muuntosuhteet ja kippivärähtely

Jännitemuuntajien tarkkuusluokan tulee olla 0,2. Jännitemuuntajien muuntosuhteet:

20 kV: $(20\,000:\sqrt{3} / 100:\sqrt{3})$ V

Jännitepiirin mittarin ja johdotuksen aiheuttama taakka on tyypillisesti noin 10 VA/vaihe.

Jännitemuuntajissa tulee olla avokolmioapukäämit ja tähän piiriin urakoitsija kytkee kippivärähtelyn vaimennusvastuksen. Vaimennusvastuksen mitoituksessa käytetään ohmiarvoltaan pienintä valmistajan hyväksymää ohmiarvoa ja teholtaan valmistajan määrittämää tehoa.

5.4.2 Mittauspiirin suojaus (keskijännite)

Epäsuoran mittauksen jännitteen mittauspiirit suojataan $3 \times 2-10$ A ylivirtasuojalla.

Jännitemuuntajien ensiöpiireissä ei käytetä erotinta tai suurjännitesulakkeita. Urakoitsija asentaa ylivirtasuojat ja riviliittimet sinetöitävissä olevaan koteloon.

Virtamuuntajien toisioliittimien (S1 ja S2) tulee olla aina oikosuljettuna, kun niihin ei ole kytketty mittaria.

5.4.3 Riviliittimet ja merkinnät

Riviliittimet toteutetaan SFS 3381:n periaatteiden mukaisesti: katkaistavat riviliittimet, 4 mm banaanipistokkeet katkaisukohdan molemmin puolin, ei jousivoimalla toimivia osia katkaisumekanismissa ja työtila vähintään 50 mm tulo- ja lähtöpuolella.

5.4.4 Kytkevävastuut (keskijännite)

Urakoitsija asentaa mittarikotelon, riviliittimet sekä johdotukset mittamuuntajilta mittarille saakka. Urakoitsija kytkee mittauskaapelit mittamuuntajilta kojeiston riviliittimille saakka. Verkonhaltijan urakoitsija kytkee mittarin urakoitsijan asentamaan johdotukseen.

22.1.2026

6. Suurjännitemittaukset (110 kV)

Suurjännitemittaukset (110 kV) suunnitellaan ja toteutetaan tapauskohtaisesti erillisen teknisen tarkastelun perusteella, mutta soveltuvin osin sovelletaan keskijännitemittausten ohjetta.

Mittauksen periaatteena on epäsuora mittaus käyttäen kolmea virtamuuntajaa ja kolmea jännitemuuntajaa.

Mittarin apujännite sekä tiedonsiirtoratkaisu sovitaan liittymäkohtaisesti ennen mittarointia.

7. Yhteenveto

Ennen mittarointia urakoitsija varmistaa vähintään:

- mittaritila/tilavaraukset (SFS 5601) ja alusta (SFS 2529) ovat oikein
- mittaus on sijoitettu siten, että pääsy voidaan järjestää myös vika-/huoltotilanteissa
- etäluennan reittivaraus on tehty
- sinetöitävyys toteutuu mittaamattoman sähkön osissa
- epäsuorissa mittauksissa riviliittimet, merkinnät, jännitepiirin suojaus ja johdotus ovat vaatimusten mukaiset
- keskijännitemittauksessa hyväksyntätiedot on toimitettu, kippivärähtelyvastus on mitoitettu ja kytketty sekä mittauspiiri testattu (tarvittaessa pöytäkirja)