

## OHJE

# Sähkönmittaus

Valtioneuvoston asetuksen 767/2021 mukaisesti sähkönkulutuksen mittaus perustuu etäluettavaan mittariin ja kohteesta riippuen joko vartti- tai tuntimittaukseen. Kuopion Sähköverkko Oy:n (KSV) mittauskäytännöt pohjautuvat voimassa oleviin standardeihin, suosituksiin ja mittausasetukseen.

KSV:n perusmittauslaitteiden asennuksesta ja niiden kunnossapidosta ei peritä erillisiä maksuja, vaan ne sisältyvät verkkopalvelumaksuun. KSV veloittaa hinnastonsa mukaiset maksut liittyjän, urakoitsijan tai sähkön käyttäjän toimenpiteiden aiheuttamista mittausmuutoksista ja liittyjästä johtuvista ylimääräisistä KSV:n asennuskäynneistä. Kulloinkin voimassa olevat hinnastot löytyvät Kuopion Energian verkkosivuilta osoitteesta [www.kuopionenergia.fi](http://www.kuopionenergia.fi).

## MITTAROINTITOIMENPITEEN TILAAMINEN

Sähköurakoitsija tilaa mittarointitoimenpiteen sähköisellä lomakkeella Kuopion Energian nettisivuilta. Tilaus täytyy tehdä kahta (2) viikkoa ennen haluttua mittarointipäivää. Tilaus edellyttää vahvaa tunnistautumista.

## VASTUUT

### KSV:

- Muodostaa uudelle kohteelle käyttöpaikkanumeron(t), joihin Liittyjä tekee uudet sähkösopimukset ennen mittarointia.
- Asentaa etäluettavan sähkömittarin valmiiksi asennettuihin johdotuksiin.
- KSV asentaa mittalaitteen ainoastaan kohteeseen, jossa laite saadaan heti sähköön. Kohteessa on oltava voimassa oleva sähkösopimus.

### Isännöitsijä:

- Saneerauskohteissa isännöitsijä tekee ilmoituksen **sähköisellä lomakkeella** saneerauksesta hyvissä ajoin ennen hankkeen alkamista.
- Saneerauskohteessa sähkösopimusten päättämiset ja aloittamiset tehdään käyttöpaikoille hyvissä ajoin. Sopimuksettomissa kohteissa mittarointitoimenpiteet eivät etene.

## Liittyjä (sähköurakoitsija, keskusvalmistaja, työn tilaaja):

- Toimittaa mittaukseen liittyvät sähkösuunnitelmat ja keskuskuvat hyväksyttäväksi KSV:n Liittymäpalveluihin ennen keskusten hankintaa.
- Hankkii ja asentaa keskuskuviin hyväksynnän jälkeen pienjännitekohteiden virtamuuntajat ja keskijännitekohteiden virta- ja jännitemuuntajat keskuksiin ja johdotukset riviliittimille. Mittamuuntajien muuntosuhteiden tulee olla KSV:n määrittelyjen mukaiset (esitetty tässä ohjeessa).
- Hankkii ja asentaa kWh-mittarialustat (M2) sekä mittarin kiinnitysruuvit. Mikäli mittari asennetaan erilleen sähkökeskuksesta, liittyjä vastaa myös erillisen mittauskotelon hankinnasta ja asennuksesta.
- Huolehtii, että riviliittimet ja varokkeet sekä mittauksiin liittyvät johdotukset on oikein asennettu.
- Huolehtii käyttöönottotarkastuksen tekemisestä.
- Huolehtii ja varmistaa mittareilta lähtevien huoneistokaapeleiden oikeellisuuden huoneistonumerointien suhteen.
- Huolehtii, että sähkö sopimukset ovat voimassa ennen mittarointia. Huomioi saneerauskohteissa, joista asukas muuttaa pois saneerauksen ajaksi, asukkaan sähkösopimus päätetään. Tällöin urakoitsijan tulee ottaa kiinteistön ja asuntojen sähkösopimukset nimiinsä tai tilata KSV:n Liittymäpalveluista tilapäisliittymä työmaan ajaksi.
- Sopii ja tiedottaa sähkökatkojen ajankohdat saneerattavan kiinteistön asukkaille.
- Vastaa, että mittarit saadaan heti sähköihin ja huoneistoon on turvallista päästää sähköt.
- Sähkömittareiden antennijohdoille tulee olla valmis reitti mittauskeskuksesta rakennuksen ulkoseinälle. Läpivientien on oltava vähintään 40 mm putkihalkaisijaltaan.
- Kohteen sähköurakoitsija saa kytkeä huoneistoon sähköt sähköturvallisuus huomioiden mittarin painonapista.
- Mittauksen etusulakkeen koon muuttuessa tulee huomioida muutoksen vaikutukset mittautapaan (suora/epäsuora). Liittyjä vastaa muutosten toteuttamisesta ja niistä aiheutuvista kustannuksista.
- KSV:n mittarit siirtää, poistaa ja asentaa aina KSV:n asentaja. Ilman lupaa tehdystä mittarin siirrosta KSV laskuttaa sähköurakoitsijaa palvelumaksuhinnaston mukaisen maksun.
- Mikäli mittauskeskuksesta aiotaan katkaista sähköt urakoitsijan toimesta, tulee siitä ilmoittaa etukäteen KSV:n Liittymäpalveluihin ([sahkoliittyma@kuopionenergia.fi](mailto:sahkoliittyma@kuopionenergia.fi) tai **020 520 03**). Ilman jännitettä tiedonsiirtoyhteys etäluettaviin mittareihin katkeaa, eikä mittareilta saada lukemia.
- Mikäli mittarointia ei päästä tekemään Liittyjän vastuulla olevan syyn vuoksi, laskuttaa KSV ylimääräisestä käynnistä mittaroinnin tilaajaa.
- KSV ei vastaa Liittyjälle, sähkökäyttäjälle tai mittaroinnin tilaajalle mittaroinnin viivästyisestä aiheutuvista kustannuksista, jos viivästyminen aiheutuu:
  - a. Urakoitsijan tai Liittyjän toimittamista puutteellisista tiedoista
  - b. Urakoitsijan tai Liittyjän puutteellisista asennuksista
  - c. KSV:n ohjeiden noudattamatta jättämisestä.

## HUOMIOITAVAA MITTARIN SIJOITUKSESSA

Mittarin paikka yksittäisessä mittauksessa on pääsulakkeiden ja pääkytkimen välissä. Pääsulakkeiden tulee sijaita mittauksen välittömässä läheisyydessä tai sulakkeiden sijainti tulee merkitä muutoin selkeästi mittarin läheisyyteen.

## VIRTAMUUNTAJAOHJEET (PIENJÄNNITE)

Virtamuuntajamittaus tehdään 3 x 80 A ja sitä suuremmille mittauskohteille. 3 x 80 A on mahdollista toteuttaa myös suorana mittauksena. Kytketyn muuntosuhteen kertoimen tulee olla viidellä jaollinen. Sallimme enintään kaksi ensiolävistystä. Pienjännitemittausten ohjeellinen virtamuuntajamitoitus on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Pienijännitemittausten ohjeellinen virtamuuntajamitoitus

Mittauksen etusulake [A]	Virtamuuntaja-vaihtoehdot [A/A]	Ensiö-lävistyksen	Kytkeyty muuntosuhte [A/A]	Kerros
3 x 80	100 / 5	1	100 / 5	20
3 x 100	100 / 5	1	100 / 5	20
	200 / 5	2	100 / 5	20
3 x 125	125 / 5	1	125 / 5	25
	250 / 5	2	125 / 5	25
3 x 160	200 / 5	1	200 / 5	40
	400 / 5	2	200 / 5	40
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 800	800 / 5	1	800 / 5	160
3 x 1000	1000 / 5	1	1000 / 5	200
3 x 1250	1200 / 5	1	1250 / 5	240

### Muut tekniset vaatimukset:

- Tarkkuusluokka virtamuuntajat 0.2 S
- Taakka\*\* 1-2,5 VA
- Jos mittalaitteen ja mittamuuntajien välisen toisiojohdotuksen kokonaispituus (meno+paluujohdin) on yli 6 m, mitoitus selvitetään tapauskohtaisesti
- Jännite- ja virtapiirijohdot vähintään 2,5 mm<sup>2</sup>
- Riviliittimet SFS 3381 mukaisesti
- Jännitesulakkeet \*\*\* 3 x 10 A
- Ohjauslaitteen sulake \*\*\* 1 x 10 A

\*\* Taakasta voidaan poiketa, jos laskennallisesti osoitetaan, että taakka on alueella 0,25-1,0 nimellistaakasta.

\*\*\* Tulppasulake tai johdonsuojakatkaisija

## Virtamuuntajamittaus max 63 A kohteissa

Mittauskohteen sulakekoon pienentyessä, voidaan tapauskohtaisesti sallia epäsuora mittaus max 63 A käyttöpaikalle. Mikäli kohde muuttuu pysyvästi max 63 A sulakekokoon, on mittaus lähtökohtaisesti suoritettava.

Jos virtamuuntajat on vaihdettava, muutostyöt tekee asiakkaan urakoitsija asiakkaan kustannuksella. Muutoksen yhteydessä virtamuuntajakoko ja taakka tulee tarkistaa (Taulukko 2).

Taulukko 2. Max 63 A pienijännitemittausten ohjeellinen virtamuuntajamitoitus

Mittauksen etusulake [A]	Virtamuuntaja-vaihtoehdot [A/A]	Ensiö-lävistykset	Kytkeyty muutosuhde [A/A]	Kerroin
3 x 25	50 / 5	2	25 / 5	5
	100 / 5 *	4	25 / 5	5
3 x 35	50 / 5	1	50 / 5	10
	100 / 5	2	50 / 5	10
3 x 50	50 / 5	1	50 / 5	10
	100 / 5	2	50 / 5	10
	150 / 5 *	3	50 / 5	10
	200 / 5 *	4	50 / 5	10
3 x 63	75 / 5	1	75 / 5	15
	80 / 5	1	80 / 5	16
	100 / 5	1	100 / 5	20
	200 / 5	2	100 / 5	20
	250 / 5	2	125 / 5	25

\*Hyväksytään ainoastaan tapauskohtaisesti huomioiden mittausjohtimien poikkipinta ja lävistysten toteutus käytännössä.

## VIRTAMUUNTAJAOHJEET (KESKIJÄNNITE)

Keskijännitemittausten (10 kV ja 20 kV) ohjeellinen virtamuuntajamitoitus on esitetty taulukoissa 3 ja 4. Mittamuuntajat valitaan siten, että mittalaitteiden taakka on 25-100 % mittamuuntajan nimellistaakasta. Mittarien ja johdotuksen aiheuttama taakka on noin 1-4 VA/vaihe virtapiirissä. Virtamuuntajat on varustettava kahdella virta-alueella. Tulevan tehonlisäyksen varalta virtamuuntajat mitoitetaan niin, että ne on kytketty pienemmälle virta-alueelle. Virta-alueen muutos tehdään ensiöpuolella.

### Muut tekniset vaatimukset:

- Tarkkuusluokka virtamuuntajat 0.2 S
- Virtamuuntajien määrä 3 kpl
- Virtamuuntajat on varustettava kahdella virta-alueella
- Virtamuuntajien taakka tulee täyttyä taulukon 4 mukaisesti (HUOM! taulukon kaapelipituudet yhteen suuntaan)
- Riviliittimet SFS 3381 mukaisesti

Taulukko 3. Virtamuuntajamitoitus (10 kV)

Yhteenlaskettu muuntajateho [kVA]	Virtamuuntaja [A/A]	Kytkeyty [A/A]
0-800	3 x 50 / 5	50 / 5
800-1250	3 x 75 / 5	75 / 5
1250-1700	3 x 100 / 5	100 / 5
1700-2500	3 x 150 / 5	150 / 5
2500-3500	3 x 200 / 5	200 / 5
3500-5200	3 x 300 / 5	300 / 5

Taulukko 4. Virtamuuntajamitoitus (20 kV)

Yhteenlaskettu muuntajateho [kVA]	Virtamuuntaja [A/A]	Kytkentä [A/A]
0-800	3 x 25 / 5	25 / 5
800-1700	3 x 50 / 5	50 / 5
1700-2600	3 x 75 / 5	75 / 5
2600-3500	3 x 100 / 5	100 / 5
3500-5200	3 x 150 / 5	150 / 5
5200-6900	3 x 200 / 5	200 / 5
6900-10400	3 x 300 / 5	300 / 5

Taulukko 5. Virtamuuntajien taakat

Virtamuuntajan taakka [VA]	Johdinpoikkipinnat ja niiden pituudet [m]	
	2,5 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>
1,5	1-3	2-9
2,5	2-6	4-15
3	2-7	5-18
4	3-10	7-25
5	4-13	9-30
7,5	6-20	15-45
10	8-27	20-60
15	11-40	30-80
20	15-55	40-120
25	20-65	60-150

## JÄNNITEMUUNTAJA-OHJEET (KESKIJÄNNITE)

### Keskijännitemittausten (10 kV ja 20 kV) ohjeellinen jännitemuuntajamitoitus:

- Tarkkuusluokka jännitemuuntajat 0.2
- Jännitemuuntajien määrä 3 kpl
- Jännitemuuntajien muuntosuhde 10 kV (10 000:  $\sqrt{3}$  / 100:  $\sqrt{3}$  / 100:3) V
- Jännitemuuntajien muuntosuhde 20 kV (20 000:  $\sqrt{3}$  / 100:  $\sqrt{3}$  / 100:3) V
- Jännitemuuntajien taakka 10 ja 20 kV 25-100 % JM nimellistaakasta
- Jännitemuuntajien avokolmioapukäämät vaaditaan
- Kippivärähtelyn vaimennusvastu vaaditaan
- Toisiopuolen jännitesulakkeet (100 V) 3 x 10 A ylivirtasuojaja
- Riviliittimet SFS 3381 mukaisesti

## MUUT HUOMIOITAVAT ASIAT KESKIJÄNNITEMITTAUKSISSA

Mittausjohtoina käytetään kaapelia, jossa on metallinen mekaaninen suojakerros esim. MJAM. Jos vastaavanlaista kaapelia ei ole saatavilla, voidaan mittausjohtona käyttää mekaanisesti suojaamatonta kaapelia, joka asennetaan metalliseen suojaputkeen tai -kouruun. Johtimien poikkipinta-alana käytetään 2,5 mm<sup>2</sup>, ellei johtimien aiheuttama taakka, oikosulkukestoisuus tai jännitehäviö edellytä suurempaa poikkipinta-alaa.

Mittauspiireille (jännite ja virta) tulee olla erilliset johdot, jos käytetään kaapelimaisia johtoja. Mittauskaapelit on sijoitettava ja sidottava erikseen muista kaapeleista, jos ne kuljetetaan kaapelihyllyjä pitkin.

## SPRINKLERI- JA SAVUNPOISTOJÄRJESTELMÄT

Sprinkleri- ja savunpoistojärjestelmien sähkönsyötön liittäminen pääkytkimen tulopuolelle (ennen pääkytkintä) on sallittu vain tietyin ehdoin, joissa kytkentäjärjestys tulee olla sähköverkon suunnasta katsottuna seuraavanlainen:

- Liittymiskaapeli
- Pääsulakkeet
- Mittauksen jännitesulakkeet 3 x 10 A
- Mittauksen virtamuuntajat
- (Liittyjän kompensoinnin mittamuuntajat)
- Sprinkleri- ja savunpoistojärjestelmän sähkönsyöttö
- Pääkytkin

Liittymän kompensoinnin mittauksessa liittyjän kompensoinnin mittamuuntajat tulee olla mittauksen virtamuuntajien jälkeen.

Isoissa kohteissa, joissa on useita käyttöpaikkoja (esim. kauppakeskukset) vaativat sprinkleri- ja savunpoistojärjestelmät oman mittauksen. Tässä tapauksessa järjestelmien sähkösyöttö liitetään pääkytkimen tulopuolelle niin, että yli 63 A -tehoisissa järjestelmissä virtamuuntajat asennetaan pääkytkimen tulopuolelta lähtevään järjestelmän syöttöjohtoon.

Alle 63 A -tehoisissa sprinkleri- ja savunpoistojärjestelmissä mittaus toteutetaan suorana mittauksena, jossa järjestelmän sähkönsyöttö liitetään pääkytkimen tulopuolelta suoraan mittarille.

