

29.8.2023

## Asiakasmuuntamot yleisohje

Tässä ohjeessa on määritelty Tampereen Energia Sähkoverkko Oy:n jakeluverkkoon liitettävien asiakasmuuntamoiden vaatimukset.

### 1 Yleistä

Asiakkaan tulee olla yhteydessä verkkoyhtiön liittymäasiakaspalveluun heti hankkeen alkuvaiheessa, jolloin selvitetään liittymän tilausteho, liittämismahdollisuus verkkoon ja aikataulu. Sähköliittymän keskimääräinen kokonaistoimitusaikamme (sis. sopimukset, suunnittelun ja rakentamisen) on noin 3–4 kuukautta siitä, kun olemme saaneet tiedot liittyjältä. Toimitusaika voi olla pidempi, jos kohde sijaitsee etäällä olemassa olevasta jakeluverkosta, tilausteho on suuri tai mm. maankäyttölupien saanti viivästyy.

Liittymä tulee huolehtia seuraavista asioista:

1. Lähettää sähkösuunnitelmat (pdf) liittymäpalveluihin:  
[sahkoliittyma@tampereensahkoverkko.fi](mailto:sahkoliittyma@tampereensahkoverkko.fi)

Tarvittavat suunnitelmat ovat:

- Asemapiirustus, josta selviää pää- ja alamuuntamoiden sijainti tontilla
  - Kulku- ja kaapelireittisuunnitelmat
  - Kj-pääkaavio, josta selviää verkkoyhtiön mallipääkaavion mukaiset pääkomponenttientiedot. Epäselvyyksien ja virheellisten laite-toimituksien välttämiseksi verkkoyhtiö kommentoi liittymäedustajalle vain yhtä kj-pääkaaviota ja siinä esitettyjä tietoja oletuksella, että liittymiskojeiston muutkin tekniset vaatimuksemme täyttyvät. Liittymäedustajan ja verkkoyhtiön välillä yhteisesti hyväksytty kj-pääkaavio toimii myös loppudokumenttina ja asiakirjana laitteiston käyttöönotossa.
  - Erillinen kj-kaavio, jos kyseessä on laaja sähkölaitteisto alamuuntamoineen
  - Muuntamon maadoituskaavio
  - Releasetteluarvot
  - Kauko-ohjauksen/-valvontaan liittyvän kojeiston johdotustaulukot ja piirikaaviot, jotka on tarkoitettu verkkoyhtiön tarpeisiin.
2. Asiakirjoista tulee myös selvittää verkkoyhtiön edustajan mahdollisuus päästä esteettömästi muuntamoon hoitaakseen verkon käyttötoimenpiteitä kaikkina vuorokaudenaikoina.
  3. Liittymäedustajan pitää tehdä liittymätilaus ja palauttaa verkkoyhtiön laatima liittymissopimus allekirjoitettuna verkkoyhtiöön.

29.8.2023

4. Liittyjän tulee tehdä sähkönmyyntisopimus sähkönmyyjän kanssa.

Liittyjän edustajan/sähköurakoitsijan vastuulla olevat asiat:

1. Sopia verkkoyhtiön ja verkostourakoitsijan kanssa liittyjän vastuulla olevien (normaalisti kiinteistön alueella) johtoreittien rakenteesta ja rakentamisaikatauluista.
2. Tilata mittalaitteen asennus yleistietolomakkeella verkkoyhtiöstä vähintään 3 viikkoa ennen liittymän suunniteltua käyttöönottoa, sekä toimittaa pääkaavio (jos muuttunut)
3. Varmistaa, että energiamittari on asennettu paikalleen ennen muuntamon käyttöönottoa
4. Toimittaa muuntamon käyttöönotto-, maadoitusmittaus-, koestuspöytäkirjakopiot verkkoyhtiöön viimeistään viikkoa ennen käyttöönottoa mieluiten sähköisenä. Routa-aikana maadoitusmittaus tulee suorittaa maan sulamisen jälkeen.

Asiakirjat voidaan toimittaa verkkoyhtiöön seuraavasti:

- Sähköpostilla: [sahkoliittyma@tampereensahkoverkko.fi](mailto:sahkoliittyma@tampereensahkoverkko.fi) (suositellaan pdf-formaattia)
- Internet-sivuilla olevilla syöttölomakkeilla (mm. liittymätilaus- ja yleistietolomake)
- Postitse: Tampereen Energia Sähköverkko Oy, Liittymäpalvelu, Voimakatu 17, 33100 TAMPERE

## 2 Muuntamotila

Asiakasmuuntamoiden suunnittelua, rakentamista ja käyttöä ohjeistavat standardien ja määräysten lisäksi voimassa olevat ST-kortit ja RT-kortit. Muuntamotilan käyntiovi suositellaan varustettavaksi paniikkisalvalla. Muuntamotilaan sijoitettavat talotekniikkalaitteet asennetaan niin, että ne voidaan huoltaa verkkokaapeleiden ollessa jännitteisiä.

Työmaasähköliittymä tulee sijoittaa aina siten, että kulku 20 kV:n kojeistotilaan tapahtuu työmaa-alueen ulkopuolelta. Suosittelemme erillistä muuntamoaa/kytkemöä tonttirajan viereen aina, kun se on mahdollista toteuttaa, koska:

- Liittymisjohtojen palo-osastoitu rakentamistarve on lyhyt.
- Liittymisjohtojen käyttö ei rajoita kiinteistössä tehtäviä rakennustöitä, eikä mahdollisissa korjaus- ja uusimistilanteissa häiritse kiinteistön toimintoja.
- Häiriöiden selvittäminen sekä normaalit käyttö- ja kunnossapitotoimenpiteet voidaan hoitaa häiritsemättä kiinteistön kulunvalvontaa.
- Kiinteistön aitaaminen voidaan rajata muuntamoon/kytkemöön ja kulkeminen tilaan hoituu aitauksen ulkopuolelta.

29.8.2023

- Käyttöhenkilöstön työturvallisuus kaikissa olosuhteissa on paras mahdollinen, koska poistumisreitti on suoraan ulos.
- Mahdollisten laitevaurioiden aiheuttamat savukaasut jäävät erilliseen rakennukseen ja niiden tuulettaminen ei häiritse kiinteistön muita toimintoja.
- Vaurioiden korjaaminen nopeutuu selkeään huoltoreitin ansiosta.

## 2.1. Käynti muuntamotilaan: Ks. ohje: Sähkötilat ja käynti tiloihin.

### 3 Keskijännitekojeiston varusteet

Verkkokaapelien liittymiskenttien erottimet varustetaan moottoriohjaimilla, joiden apujännite on 24 tai 48 VDC (Poikkeuksesta on sovittava verkkoyhtiön kanssa, esim. haja-asutusalueen kohde). Moottoriohjaimissa pitää olla täydellinen kauko-ohjausvalmius, sekä kaikkien kytkinlaitteiden potentiaalivapaat kosketintilatiedot (kiinni, auki, maadoitettu). Tällä varaudutaan muuntamon liittämiseen verkonhaltijan kaukokäyttöjärjestelmään. Verkkokaapelien (liittymän) jokaiseen vaiheeseen tulee asentaa kiinteä oikosulunilmaisin. Oikosulusta tulee saada optinen ilmaisu ja potentiaalivapaa apukosketintieto. Laitteen tulee olla itsestään palautuva (2h). Asetteluarvon on oltava välillä 800–1000A.

Kaikki ohjaukset ja tilatiedot liittymiskenttien erottimista ja ilmaisimista tulee olla johdotettuna kojeiston riviliittimille, josta ne on oltava kaapeloitavissa eteenpäin myös silloin kun kojeisto on käytössä SF6-eristeisen kojeiston liittymiskentöissä tulee olla kaasunpainemittarit. Liittymiskentöiden SF6-kaasumittarin kosketintieto alipaineesta johdotetaan riviliittimelle.

Kauko-ohjauksen liikennöintilaitteille ja akuille on varattava seinätilaa laitekaapille, jonka mitat ovat 600 mm x 800 mm x 400 mm (leveys x korkeus x syvyys). Kaikilta em. riviliittimiltä on oltava selkeä reitti jälkikäteen tehtäville johdotuksille laitekaapille. Laitekaapin tilavarauksen läheisyyteen johdotetaan 230 VAC, 16A:n oma vikavirtasuojaamaton suojakosketinpistorasia suoraan kiinteistön ryhmäkeskukselta kauko-ohjauslaitteiston omakäyttöä varten.

Verkkokaapelien jokaisen vaiheen jännitteellisyys ja vaiheistus pitää pystyä toteamaan liittymiskentön etupaneelin jännitteenilmaisimesta määräysten mukaisella koettimella purkamatta kojeistoa.

Jos liittymiskentöissä on kiinteät etupaneeliin asennetut jännitteenilmaisimet, pitää kojeistotoimituksen mukana olla määräysten mukainen kaapelien vaiheistukseen soveltuva ja muuntamossa säilytettävä koetin käyttöohjeineen. Edellä mainittu koetin voidaan korvata kiinteällä ohjeella mittausmenetelmästä ja

29.8.2023

tuloksista, joilla vaiheiden yhteensopivuus voidaan todeta luotettavasti digitaalisella yleismittarilla.

### 3.1. Rakenne

Kojeiston rakenteen on oltava sellainen, että liittymiskennojen kaapelipäät-teiden sekä pääkatkaisijan huolto, koestus ja korjaustoimenpiteet voidaan suorittaa, kun verkkoyhtiön hallinnassa oleva kiskosto on jännitteinen.

Lyhytaikaisissa asennuksissa (mm. 20 kV:n työmaasähköliittymä) voidaan tapauskohtaisesti sallia SF6-eristeisen kojeiston liittymiskennot, joissa ei ole kaasunpainemittaria tai oikosulkuilmaisimia. Kojeiston ikä, kunto ja jakeluverkon rakenne vaikuttavat siihen, sallitaanko edellä mainittu poikkeus. Tästä muutoksesta laaditaan aina ennakoon kirjallinen sopimus.

Työmaasähköliittymä tulee varustaa SF6-eristeisellä tai muulla tavoin suljetulla kojeistolla. Tällöin työmaan pöly ja lika eivät aiheuta kojeiston toimintahäiriöitä ja mahdollista vikaantumista.

Jos liittymiskennossa ei ole kiinteää maadoituserotinta verkkokaapelipäätteelle, pitää muuntamalla olla jokaista liittymiskennoa vastaava määrä standardien ja asetusten mukaisia työmaadoitusvälineitä ja yhdet työmaadoitusvälineet kiskoston maadoitusta varten. Liittymiskennojen ovet pitää pystyä sulkemaan maadoitusten ollessa kytkettyinä.

Työmaadoitusvälineiden oikosulkukestoisuuden tulee olla vähintään  
 $I_{th1s} = 16 \text{ kA}$ .

## 4 Maadoitukset

Verkkoyhtiö liittää verkkokaapeleiden mukana tulevat maadoitusjohtimet (yleensä 2 kpl 25mm<sup>2</sup> Cu-köydet) kj-tilan päämaadoituskiskoon. Maadoitusjohtimet yhdistävät muuntamon maadoitukset verkkoyhtiön maadoitusjärjestelmään.

Liittyjän on kuitenkin aina rakennettava vähintään voimassa olevan standardin vaatimukset täyttävä oma maadoituselektrodi. Maadoitusimpedanssin mitoitusarvon tulee olla keskijännitealuekartan LKJ1 alueella enintään 8,0  $\Omega$  ja sen ulkopuolella enintään 12  $\Omega$ . Lisäksi liittyjän tulee toteuttaa pääpotentialintaus standardin mukaisesti.

29.8.2023

## 5 Rakentaminen ja aikataulu

Rakentamisaikatauluista tulee sopia hyvissä ajoin yhteisessä aloituspalaverissa verkkoyhtiön, verkostourakoitsijan sekä liittyjän edustajan kanssa, jotta tarvittavat verkkotyöt, katujen auki kaivamiset ja kytkennät voidaan tehdä nopeasti ilman pitkää 20 kV:n jakeluverkon käyttökesekeytystä. Liittyjä tai liittyjän edustaja on palaverin kokoonkutsujana.

Aloituspalaverissa sovitaan urakkarajat, rakentamisaikataulu, työmaakokoukset sekä laitteiston mahdollinen käyttöönottoajankohta. Aloituspalaverista tehdään pöytäkirja.

Jännitteen kytkentä kojeistoon tehdään viikossa, kun liittyjä ja urakoitsija ovat toimittaneet tässä ohjeessa kohdassa 1 mainitut käyttöönottoon liittyvät asiakirjat verkkoyhtiön sekä hoitaneet muut vastuillansa olevat veloitteet. Tänä aikana verkostourakoitsijamme vastuulla on verkkokaapelointien loppuun rakentaminen liittymiskennoihin. Johtoreitin tulee olla valmiiksi rakennettu liittyjän toimesta ennen kaapelointia eikä myöskään ympäristössä saa tehdä tämän jälkeen kaapelia mahdollisesti vahingoittavia työvaiheita.

Laitteiston käyttöönotossa paikalla tulee olla sähköurakoitsijan edustaja tai käytönjohtaja, jonka vastuulla on antaa opastus verkkoyhtiön edustajille liittymiskennojen käytöstä. Hänen vastuullaan on myös jännitteen kytkeminen kojeiston liittymiskennojen jälkeisestä pitkittäiserottimesta eteenpäin. Opastuksen lisäksi muuntamossa/kytkemössä tulee olla kojeiston ja 20 kV:n liittymiskennojen varusteiden käyttöön liittyvät ohjeet.

Laitteistolle on teetettävä varmennustarkastus 3 kk:n kuluessa käyttöönotosta. Sähköurakoitsijan tulee huolehtia siitä, että laitteisto ja käytönjohtajatiedot ilmoitetaan Tukesin rekisteriin (SL2A).

## 6 Käyttö- ja kunnossapito

Liittyjä omistaa kaikki liittymiskennot varusteineen ja kauko-ohjausta varten rakennetun pistorasiaryhmän sekä vastaa niiden huollosta ja kunnossapidosta. 20 kV:n omistus- ja kunnossapitoraja on kj-liittymiskaapeleiden päätteet, jotka kuuluvat verkkoyhtiölle. Kauko-ohjauslaitteiston omistusraja on kojeiston riviliittimet. Riviliittimet ovat asiakkaan omistuksessa. Verkkoyhtiö omistaa riviliittimiltä ohjauskaapille lähtevän kaapeloinnin, kauko-ohjauskaapin kojeineen, sekä kauko-ohjauksen liikennöintiin liittyvät laitteet. Asiakas vastaa kauko-ohjauslaitteiston energiasta. 20 kV:n käyttöoikeusraja on kojeiston liittymiskennojen jälkeinen pitkittäiserotin.

29.8.2023

Sähkölaitteiston haltija ei saa tehdä kytkentöjä verkonhaltijan mittaus- ja kauko-ohjauspiireissä. Verkkoyhtiöllä on yksinoikeus liittymiskennojen erottimien käyttöön.

Sähkölaitteiston haltijan laitteistoille ja muuntamotilaan on tehtävä huolellinen yleistarkastus ja huoltotoimenpiteet kiinteistön huolto- ja kunnossapito-ohjelman mukaisesti sekä täydellinen puhdistus riittävän usein.

Laitteistossa sattuneista häiriöistä ja vioista, joissa katkaisija avautuu, katkaisijaa ei saa sulkea uudelleen ennen kuin laukeamisen syy on selvitetty ja vika poistettu. Verkon reletointojen ja vianilmaisimien tarkistuksen vuoksi on asiasta viivytyksettä ilmoitettava verkkoyhtiön käyttökeskukseen, p. 0800 90171.

Työn tapahtuessa yksinomaan kojeiston liittymiskennojen jälkeisessä osassa, käytönjohtaja vastaa tarpeellisista kytkennöistä, maadoituksista ja kaikista turvallisuustoimenpiteistä. Työn ajankohdasta on ilmoitettava etukäteen verkkoyhtiön käyttökeskukseen.

Työn kohdistuessa verkkoyhtiön hallinnassa oleviin erotinkennoihin tai niiden jälkeiseen pitkittäiserottimeen, on työn ajankohdasta sovittava ennakkoon verkko yhtiön kanssa. Verkkoyhtiö laatii kohteen erottamiseen tarvittava kytkentäohjelman ja käyttökeskuksen vuoromestari toimii kytkennänjohtajana. Kytkentäohjelma toimitetaan kohteen käytönjohtajalle tai hänen valtuuttamalleen henkilölle. Verkkoyhtiön hallinnassa olevien erottimien viimeisimmän huollon päivämäärä merkitään näkyvästi tarralla erotinkennoihin. Tällä varmistetaan, että kennon ohjaustoimenpiteet ovat turvallisia suorittaa.