

OHJE

KESKIJÄNNITELIITTYMÄT JA ASIAKASMUUNTAMOT

Keskijänniteliittyjen muuntamot on suunniteltava ja rakennettava voimassa olevien standardien ja tässä ohjeessa annettujen Kuopion Sähköverkko Oy:n (myöhemmin KSV) lisäohjeiden mukaisesti.

AIKATAULUTUS

LIITTYJÄ	4–6 kk	KSV
<ul style="list-style-type: none">Määrittelee kohteen liittymätarpeet (liittymiskaapelin ja pääsulakkeet) yhdessä sähkösuunnittelijan tai -urakoitsijan kanssa.Tiedustelee teknisiä lisätietoja KSV:n liittymäpalvelusta (yhteystiedot dokumentin lopussa).Huolehtii, että sähkösuunnittelija tai -urakoitsija toimittaa vaadittavat suunnitelmadokumentit KSV:n liittymäpalveluun.Tilaa ja allekirjoittaa sähköliittymän 4-6 kk ennen sähköliittymän käyttöönottoa.	<ul style="list-style-type: none">Määrittelee liittymän hinnan ja tekniset reunaehdot.Laatii liittymissopimuksen ja lähettää sen liittyjälle allekirjoitettavaksi 1-4 viikon sisällä tilauksesta.Antaa tarvittaessa liittyjälle lisätietoja esim. toimitusaikataulusta.	KSV
LIITTYJÄ		KSV
<ul style="list-style-type: none">Edistää hanketta, jotta kohde on valmis liittymän kytkentään liittymissopimuksen mukaisena toimituspäivänä.Mikäli aikatauluihin tulee muutoksia, liittyjä on velvollinen ilmoittamaan niistä KSV:lle ja sopimaan uuden asennus- tai kytkentäajankohdan KSV:n urakoitsijan kanssa.	<ul style="list-style-type: none">Järjestää aloituskokouksen liittymissopimuksen allekirjoituksen jälkeen. Kokoukseen osallistuvat KSV, KSV:n urakoitsija, liittyjä sekä liittymän sähköurakoitsija/rakennusliike.Ilmoittaa liittyjälle käyttöpaikanumeron sähkönsopimuksen tekoa varten.Laskuttaa liittymän.	KSV
LIITTYJÄ	14–90 vrk	1 kk
<ul style="list-style-type: none">Tekee sähkönsopimuksen sähkönmyyjänsä kanssa 14-90 vuorokautta ennen liittymän käyttöönottoa. Sähkönsopimus on pakollinen ja se aktivoituu mittarin asennushetkellä.	<ul style="list-style-type: none">KSV:n rakennuttaja ottaa yhteyttä liittyjään/liittymän sähköurakoitsijaan ja käy läpi liittymisprosessin tilannetta ja valmiutta liittymän käyttöönottoon.Järjestää tarvittaessa kokouksen osapuolten kesken.	KSV
LIITTYJÄN URAKOITSIJA	2–4 vk	KSV:N URAKOITSIJA
<ul style="list-style-type: none">Huolehtii, että kohde on valmis sähkömittarin asennusta varten.Huolehtii, että pääkatkaisijan releasettelut ovat kunnossa.Huolehtii, että tontin sisäpuolinen kaapeloija/asennusreitti on kunnossa.Tilaa liittymän kytkennän ja mittaroinnin vähintään 2 viikkoa ennen liittymän käyttöönottoa.	<ul style="list-style-type: none">Sopii aikataulut liittymän/liittymän sähköurakoitsijan kanssa.Asentaa ja kytkee liittymiskaapelit valmiiksi tontin sisäpuolisella osuudella.	KSV:N URAKOITSIJA
		5–10 vrk
		KSV
		Liittymän käyttöönotto
		KSV
		KSV:N URAKOITSIJA
		<ul style="list-style-type: none">Kytkee liittymiskaapelit sähköverkkoon ja asentaa sähkömittarin, jonka jälkeen liittymä on jännitteinen ja liittymän käyttöönotto on valmis.

TOIMINTAOHJE

KSV:lle tulee toimittaa seuraavat suunnitelma- ja loppupiirustukset:

- Asemapiirros
- Muuntamon pohjapiirustus
- Keskijännitepääkaavio (toimitetaan dwg-tiedostona)
- Kojeistopiirustukset, joihin tulee sisältyä myös energiamittauksen piirikaaviot

KSV antaa asiakasmuuntamolle yksilöivän tunnuksen (K+nro, esim. K714), joka tulee olla asiakasmuuntamoiden loppupiirustuksien nimiöissä.

KSV asennuttaa verkourakoitsijallaan liittymiskaapelit kytkentöineen ja päätteineen kiinni kojeiston liittymiskennoihin. Tonttialueella tulee olla liittymiskaapeleita varten valmis KSV:n hyväksymä reitti tontin rajalta muuntamon kojeistolle saakka.

Liittyjän sähköurakoitsija tekee ennen käyttöönottoa tarvittavat mittaukset ja koestukset sekä käyttöönottotarkastuksen tekemilleen sähköasennuksille. Käyttöönottotarkastus- ja koestuspöytäkirjat tulee toimittaa KSV:n liittymäpalveluun (sahkoliittyma@kuopionenergia.fi) ennen mittarointia. KSV tarkastaa kohteen kytkentävalmiuden ennen liittymän kytkentää ja mittarointia. Lisäksi liittyjän tulee teettää varmennustarkastus laitteistolle.

Ainoastaan KSV saa ohjata jakeluverkkoon liittyviä liittymiskennon erottimia.

Muuntamon haltija huolehtii, että KSV:llä on aina ajantasaiset käytönjohtajan yhteystiedot. Yhteystiedot voi päivittää sähköpostitse (sahkoliittyma@kuopionenergia.fi).

MUUNTAMOTILAT

Pääsääntöisesti muuntamo tulee sijoittaa erilliseen rakennukseen tai maan tasolla olevaan kerrokseen rakennuksen ulkoseinälle siten, että muuntamon ovi avautuu suoraan ulos. Muuntamotilan palo-osastointi ja ilmanvaihto tulee olla määräysten mukainen.

Muuntamotilan ovi voidaan sarjoittaa kiinteistön omalle lukkosarjalle. Kiinteistön omistaja varaa KSV:lle reittiavaimen ja asentaa ulkoseinään avainsäilön, johon KSV toimittaa oman putkilukon avainpesän (Abloy Cliq). Liittyjä huolehtii kulkureitin merkitsemisestä ulko-ovelta muuntamotilaan. Lisäksi sähkömittausta varten on kiinteistöön asennettava putkireitti lisäantennille, jolla varmistetaan mittalaitteen kuuluvuus.

Muuntamon ovessa tulee olla kaiverrettu muuntamon tunnuskilpi (esim. K714), jossa tausta on sininen ja kirjaimet valkoiset. Kyntin koko on noin 20 x 10 cm.

KESKIJÄNNITEKAAPELIN REITTI

Liittyjän sähkösuunnittelijan tulee sopia KSV:n kanssa liittymiskaapelireitti. Liittyjä vastaa kaapelireitin kustannuksista hallinnoimallaan alueella.

Jos keskijänniteliittymiskaapelien reitillä käytetään putkia, tulee niiden olla halkaisijaltaan vähintään 140 mm ja lujuusluokaltaan luokkaa A. Kaapelien asennussyvyys maassa on 70 cm. Putkia suositellaan käytettäväksi kohteissa, joissa on esimerkiksi ajoneuvoliikennettä.

Keskijännitekaapelit ja maadoitukset

KSV:n jakeluverkossa käytetään keskijännitekaapelina 20 kV AHXAMK-W 3x185Al + 35Cu. Kaapelin minitaivutussäde on 800 mm ja yhden vaiheen 600 mm.

Keskijänniteliittymiskaapeleiden keskusköyden (35 mm² Cu) lisäksi tulee reitille asentaa erillinen 35 mm² Cu-maadoitusjohdin. Keskijänniteliittymään on lisäksi rakennettava vähintään voimassa olevan standardin rakennevaatimukset täyttävä maadoituselektrodi.

Jos muuntamo tulee osaksi laajaa maadoitusverkkoa, voi maadoitusten jatkuvuusmittaustuloksia kysyä KSV:ltä. Muussa tapauksessa muuntamon haltijan tulee suorittaa muuntamon maadoitusmittaukset.

KESKIJÄNNITEKOJEISTO

Keskijännitekojeiston sähköiset arvot

KSV:n jakelualueella on käytössä 20 kV ja 10 kV jakelujännitteet. 20 kV jakeluverkossa on maasulkuvirranksensointi ja 10 kV jakeluverkko on maasta erotettu. Keskijännitekojeistojen tulee soveltua molemmille jännitetasoille. Taulukossa 1 on esitetty vaatimuksia keskijännitekojeiston sähköisille arvoille.

Taulukko 1. Keskijännitekojeiston sähköiset arvot

Nimellisjännite [kV]	20	10
Pääkatkaisijan katkaisukyky [kA]	16	20
Terminen oikosulkukestoisuus (1 s) [kA]	16	20
Dynaaminen oikosulkukestoisuus [kA]	40	50
Liittymiskennon kuormanerotimien ja kiskojen nimellisvirta [A]	630	630

Liittymiskennot

Keskijännitekojeistossa olevien liittymiskennojen lukumäärä tulee varmistaa KSV:ltä. Yleensä kennoja on kaksi, mutta erikoistapauksissa saatetaan tarvita kolmas kenno.

Verkkokaapelipäätteen liityntäpisteen tulee olla lattiasta tai kanavatason pohjasta vähintään 1200 mm korkeudella. Liittymiskennojen tulee olla vähintään 500 mm leveitä, mikäli kaapelipäätteiden asennus tapahtuu peräkkäin kojeiston etureunasta katsottuna. Keskijänniteliittymiskaapelin tullessa suoraan avojohdosta, on liittymiskennoon mahdollista ylijännitesuojat, joita varten on kojeistossa oltava valmiina sopivat telineet.

Liittymiskennojen erottimet tulee varustaa moottoriohjaimilla. Moottoriohjaimien toimintajännitteen on oltava 24 VDC. Ohjausten tulee olla johdotettuna kojeiston riviliittimille. Liittymiskennoissa erottimien asentotiedot ja kaasukojeistoissa lisäksi kaasunpaineen indikointi tulee olla saatavissa kaukokäyttöä varten.

KSV huolehtii kaapeloinnin riviliittimiltä ala-asemakaapille. Ala-asemakaappi tarvitsee muuntamossa leveydeltään 600 mm ja korkeudeltaan 800 mm seinätilaa. Ala-asemakaappi tarvitsee toimiakseen 400 VAC, joka tulee olla saatavissa ja asennettuna liittymän 400 V keskukselta.

Pääkytkinckenno ja suojaus

Pääsääntö on, että keskijänniteliittymän muuntamokojeistossa on erillinen pääkatkaisijakenno ja pääkytkinlaitteena katkaisija.

Yhden muuntajan muuntamossa voidaan myös käyttää pääkytkimenä muuntajan oikosulkusuojana toimivaa varokeuoramanerotinta 800 kVA muuntajatehoon asti. Sulakkeen toimimisen tulee aiheuttaa kuormaerottimen kolmivaiheinen avautuminen. Suurimmat sallitut sulakkeet ovat 63 A (10 kV) ja 40 A (20 kV). Isommilla muuntajilla ja useamman muuntajan muuntamoissa on pääkytkinlaitteena oltava katkaisija.

Mikäli kohteessa on maakaapeleilla toteutettua sisäistä keskijänniteverkkoa (esim. päämuuntamosta maakaapelilyhteyksiä alamuuntamoihin), tulee niiden osalta maasulkusuojaus toteuttaa suunnattuna laukaisevana suojauksena.

Pääkatkaisijalla tulee olla ylivirtarele, jossa on aseteltava pikalaukaisu. Mikäli liittymiskaapelien reitti ei ole palonkestävä, tulee lisäksi olla ylikuormitusuojaus. Jos kohteeseen on tulevaisuudessa tulossa sisäistä KJ-kaapelointia, kannattaa releen hankkimisen yhteydessä varmistaa mahdollisuus ottaa releessä käyttöön maasulkusuojaus. Suojauksen laukaisukäyränä tulee käyttää vakioaika-asetteluita.

Pääkatkaisijan releen asetteluarvoista lisätietoja antaa KSV. **Releen asettelu ennen liittymän käyttöönottoa on liittymän vastuulla.**

Taulukko 2. Pääkatkaisijan releen maksimiasetteluvaatimukset

	Max virta	Io	Uo*	Laukaisuaika**
Hidastettu laukaisu 10 kV	300 A			0,30 s
Pikalaukaisu 10 kV	1500 A			0,05 s
Maasulkulaukaisu 10 kV		2 A	9 %	0,20 s
Hidastettu laukaisu 20 kV	200 A			0,30 s
Pikalaukaisu 20 kV	1000 A			0,05 s
Maasulkulaukaisu 20 kV		1 A	9 %	0,20 s

*Prosenttiarvon oletuksena on, että avokolmiokäämin toision mitoitusjännite on 100 : 3 V.

**Laukaisuaajoissa tulee huomioida katkaisijan toiminta-aika.

Mittauskenno ja sähkömittaus

Keskijännitemittauksen jännite- ja virtamuuntajat sijoitetaan erilliseen mittauskennoon. Mittamuuntajien tulee sijaita siten, että kytkentöjen tarkistus on helppoa toteuttaa ja mittamuuntajien arvokilvet ovat nähtävissä. Laskutus perustuu keskijännitemittaukseen.

Jännite- ja virtamuuntajien järjestyksen asiakasmuuntamolta päin tultaessa tulee olla:

- Liittyjän summavirtamuuntaja (suunnattua maasulkusuojausta varten)
- Liittyjän suojausvirtamuuntajat (voivat sijaita myös pääkatkaisijakennossa)
- Sähkömittauksen jännitemuuntajat (suunnattua maasulkusuojausta varten avokolmiokäämi) 20 kV/ $\sqrt{3}$ / 0,1/ $\sqrt{3}$ / 0,1/3 tai 10 kV/ $\sqrt{3}$ / 0,1/ $\sqrt{3}$ / 0,1/3
- Sähkömittauksen virtamuuntajat
- Liittyjän muut jännite- ja virtamuuntajat

Jännite- ja virtamuuntajien hankinta kuuluu liittyjälle ja niiden tulee sisältyä kojeistohankintaan.

KSV:n sähkömittarille tulee olla valmiiksi johdotettu ja merkitty mittarikotelo tai mittariestikko asennusruuveineen. Lisäksi mittaukseen tarvittavat riviliittimet (banaaniliitokset) ja sulakekotelo pitää olla valmiiksi asennettuina.

KSV tarkastaa mittaukseen liittyvät suunnitelmakuvat kohteen suunnitteluvaiheessa. Lisäksi KSV tarkistaa kohteen johdotukset ennen mittarointia. **Lue tarkemmat mittausohjeet.**

Kennomaadoitus

Maadoitus tulee toteuttaa kiinteillä maadoituskytkimillä kennokohtaisesti.

MUUNTAJAT

KSV:n keskijänniteverkon alueella on käytössä 20 kV ja 10 kV jännitetasot. Kun muuntamo sijaitsee 10 kV alueella, tulee muuntajat hankkia molemmille jännitetasoille soveltuvina.

YHTEYSTIEDOT

KSV palvelee liittymäasioissa arkisin toimistoaikaan. Meidät tavoittaa puhelimitse, sähköpostilla ja verkkosivujemme sähköisillä lomakkeilla. Kaikki KSV:n toimenpiteet lähtevät liikkeelle sähköisen tilauslomakkeen kautta.

Sähköverkon liittymät:

020 520 03 (arkisin 8-16)
sahkoliittyma@kuopionenergia.fi

Sähköiset lomakkeet:

www.kuopionenergia.fi