

Elenia Oy

Tietoa sähköverkkoon liittymisestä

- **Liittyjälle**
- **Sähkösuunnittelijalle**
- **Sähköurakoitsijalle**

Sisällysluettelo

1. Sähköliittymän tehon mitoitus ja sähkösuunnittelu	3
1.1 Sähkösuunnittelu ja -urakointi	3
1.2 Pääsulakekoko ja tehon tarve	3
1.3 Yhteistyö verkkoyhtiön kanssa	3
2. Sähköliittymä	4
2.1 Liittymän hankinnassa tarvittavat tiedot	4
2.2 Liittämiskohta	4
2.3 Sopimusehdot	5
2.4 Sähköliittymän kustannukset	5
2.5 Toimitusaika	6
2.6 Liittymissopimus	7
3. Sähköliittymän mitoitusperiaatteet	7
3.1 Liittymiskaapeli	7
3.2 Pääkeskus	9
3.3 Pääsulakkeet ja muut suojalaitteet	11
3.4 Oikosulkuvirta	12
3.5 Keskiänniteliittymien mitoitus ja suojaus	13
3.6 Tuotantoliittymien mitoitus ja suojaus	13
4. Energian mittausta	13
4.1 Etäluennan asettamat vaatimukset mittauskeskustiloille	13
4.2 Virtamuuntajat (pienjännite)	14
4.3 Virta- ja jännitemuuntajat (keskiännite)	15
4.4 Sähköpääkeskuksen sinetöitävät osat	15
5. Sähkölämmitys ja ohjaukset	16
6. Moottorikuormat ja muut poikkeavat kuormitukset	16
7. Loistehon kompensointi	17
8. Sähköasennusten tarkastukset	17
8.1 Käyttöönottotarkastus	17
8.2 Varmennustarkastus	17
8.3 Määräaikaistarkastukset	18
9. Sähkön mittarointi ja kytkentä	18
10. Yhteystiedot	18

1. Sähköliittymän tehon mitoitus ja sähkösuunnittelu

1.1 Sähkösuunnittelu ja -urakointi

Liittymän/kiinteistön sähköverkon sähkösuunnittelu ja –urakointi on liittyjän/kohteen rakennuttajan vastuulla. Sähkösuunnittelu perustuu asiakkaan tarpeisiin ja usein jopa pienissä kohteissa suunnittelu kannattaa teettää alan ammattilaisella. Asianmukaisen sähkösuunnitelman avulla varsinaisen sähköurakoinnin kilpailuttaminen ja tilaaminen sekä kustannusten vertailu ja hallinta helpottuu.

On erityisen tärkeää huomioida, että sähköurakoitsijaa tarvitaan usein jo hyvin varhaisessa vaiheessa ennen perustusten tekoa esim. maadoituselektrodin ja läpivientiputkitusten toteuttamisessa.

1.2 Pääsulakekoko ja tehon tarve

Sähkösuunnitelman pohjalta sähkösuunnittelija määrittää tarvittavan liittymistehon ja pääsulakekoon. Tarvittava teho ja pääsulakekoko määräävät sähköliittymän koon ja siten myös liittymismaksun yhden hinnoitteluperustan. Pääsulakekoon ja tehon tarpeen mitoitusvastuu on liittyjällä tai hänen valtuuttamallaan sähkösuunnittelijalla.

Pientaloissa riittää yleensä 3x25 A tai 3x35 A pääsulakekoon mukainen sähköliittymä. Muissa tapauksissa pääsulakekoko ja tehon tarve pitää määrittää erikseen tapauskohtaisesti.

1.3 Yhteistyö verkkoyhtiön kanssa

Pientaloliittymien osalta ennakkosuunnittelu verkkoyhtiön suunnittelijan kanssa ei ole välttämätöntä, mutta mikäli sähkösuunnitteluvaiheessa on epäselvää syöttävän verkon toteutuksesta, kannattaa ottaa yhteyttä verkkoyhtiön suunnitteluun asian varmistamiseksi. Yhteydenotto hoituu mm. vaihteen kautta, mistä voi pyytää yhdistämään tai jättämään yhteydenottopyynnön alueen suunnittelijalle.

Suuremmissa kohteissa ennakkotiedustelu mm. liittymiskaapelin mitoituksesta sekä tulosuunnasta on suositeltavaa. Ennakkotiedustelun avulla verkkoyhtiön ja liittymän suunnitelmat saadaan sovitettua yhteen jo varhaisessa vaiheessa ja samalla verkkoyhtiölle tulee ennakkotieto mahdollisesti tulossa olevasta kohteesta. Kysyjä saa tiedoksi suuntaa-antavan arvion kyseisen sähköliittymän toimitusajasta. Soita asianomaiseen asiakaspalvelunumeroon tai vaihteeseen ja pyydä yhdistämään suurten liittymien myyntiin.

Tuotantoliittymäkohteet suunnitellaan tapauskohtaisesti yhteistyössä verkkoyhtiön kanssa. Ota tarvittaessa vaihteen kautta yhteys tuotantoliittymien myyntiin.

2. Sähköliittymä

2.1 Liittymän hankinnassa tarvittavat tiedot

Verkkoyhtiö tarvitsee seuraavia tietoja liittymän suunnittelua ja toteutusta varten:

- Pienet kohteet ($\leq 3 \times 63$ A): rakennuspaikan osoite sekä pääsulakekoko ja liittymän käyttötarkoitus. Tärkeitä lisätietoja ovat myös kohteen lämmitystapa, asemapiirustus, suunniteltu liittymisjohdon reitti sekä tieto pääkeskuksen sijainnista ja mahdollisesta laajennusvarauksesta (pääsulakekoon suurentaminen myöhemmin).
- Suuret kohteet ($> 3 \times 63$ A): rakennuspaikan osoite, asemapiirustus, liittymän pääsulakekoko, liittymän käyttötarkoitus ja pääkaavio (sis. käyttöpaikkojen määrän, sulakekoko tiedot ja käyttöpaikkojen tunnistetiedot). Tärkeitä lisätietoja ovat myös kohteen lämmitystapa, suunniteltu liittymisjohdon reitti, tieto pääkeskuksen sijainnista sekä pääkeskuksen nimellisvirta. Lisäksi tiedot laajennusvarauksista ja mahdollisista poikkeavista kuormituskojeista ovat tärkeitä tietoja verkon suunnittelua varten.
- 20 kV liittymät: rakennuspaikan osoite, asemapiirustus ja liittymisteho. Tärkeitä lisätietoja ovat myös liittymän käyttötarkoitus, pääkojeiston (syöttökentän) sijainti, suunniteltu liittymisjohdon reitti, mahdolliset laajennusvaraukset sekä mahdolliset poikkeavat kuormitukset (suuri tehovaihtelu).

Mahdollisimman tarkkojen lähtötietojen avulla liittymätilauksen käsittely nopeutuu ja liittymää syöttävä verkko voidaan suunnitella ja mitoittaa siten, että toteutus huomioi sekä liittyjän että verkkoyhtiön tarpeet pitkälle aikavälille välttämättä aiheuttomia ylimääräisiä kustannuksia.

2.2 Liittämiskohta

Pienjänniteliittymän liittämiskohta on yleensä maakaapeli tontin rajalla tai ilmajohdon liittimet pylväällä. Eriyistapauksissa liittämiskohta voi olla myös pihapiirin raja, mittauskeskuksen ulkopuolella, jakokaappi tai muuntamon 0,4 kV varokekytkin. Liittämiskohdan määrittelee lähtökohtaisesti verkkoyhtiö, ellei erityisistä syistä muuta sovita. Liittymismaksulla verkkoyhtiö toimittaa syöttävän verkon liittämiskohtaan asti.

20 kV liittymän liittämiskohtana on yleensä 20 kV maakaapelin liittimet asiakkaan kojeistossa (erottimilla). 20 kV liittymässä verkkoyhtiön käyttöön tulee yleensä varata rengassyöttömahdollisuutta varten kaksi erotinta, jotka sijaitsevat ennen mittauskenttää.

Liittämiskohta on myös liittymiskaapelin omistus- ja vastuuraja.

2.3 Sopimusehdot

Elenia Oy:n toimintaa ohjaavat sähkömarkkinalaki ja Energiamarkkinaviraston vahvistamat sopimusehdot.

Sähköliittymiin ja siirtoasiakkaiden verkkopalvelutoimintaan sovelletaan Energiateollisuus ry:n (ET) suosittelemia seuraavia sopimusehtoja:

- Uusi sähköliittymä, rakentaminen ja kytkentä: sähkönkäyttöpaikkojen liittymisen ehdot Liittymisehdot LE05.
- Uusi tuotantoliittymä, rakentaminen ja kytkentä: sähköntuotannon liittymisehdot TLE11.
- Elenia Verkko Oy:n siirtoasiakkaat: verkkopalveluehdot VPE 2010.

Asianomaista tilannetta koskevat sopimusehdot toimitetaan mm. liittymissopimuksen toimituksen yhteydessä. Em. sopimusehtoihin voi tutustua osoitteessa www.elenia.fi tai Energiateollisuus ry:n sivuilla osoitteessa www.energia.fi

Tuotantoliittymiä koskevia ohjeita löytyy lisäksi Energiateollisuus ry:n sivuilta www.energia.fi/sahkomarkkinat/sahkoverkko

2.4 Sähköliittymän kustannukset

Liittymismaksu määräytyy liittymismaksuvyöhykkeiden mukaisesti liittymiskohteen sijainnista ja tarvittavasta pääsulakekoosta/ tehosta riippuen. Liittymismaksuvyöhyke tai vyöhykkeiden ulkopuolinen alue määräytyy sähkönkäyttöpaikan sijainnin perusteella. Sähkönkäyttöpaikalla tarkoitetaan erotettua tilaa (tonttia) ja sillä sijaitsevia rakennuksia, missä sähkön käyttö kyseisen liittymän kautta tapahtuu. Ilman erotettua tilaa sähkönkäyttöpaikaksi voidaan määritellä myös määräala tai pihapiiri ja sillä sijaitseva rakennus tai rakennusryhmä tai rakennuspaikka. Mikäli vyöhykettä ei muutoin ole mahdollista yksiselitteisesti määrittää, määritellään liittymismaksuvyöhykkeen perusteena oleva sähkönkäyttöpaikka sen rakennuksen tai paikan mukaisesti missä liittymän pää-/mittauskeskus sijaitsee.

Asemakaava-alueella liittymismaksu on pääsulakekoon tai tehon mukaisesti määräytyvä hinnaston mukainen kiinteä maksu rakentamiskustannuksista riippumatta. Kaava-alueiden ulkopuolella eri vyöhykkeillä pienemmille liittymille on kiinteät liittymismaksut ja kyseisten vyöhykehintojen ulkopuolella liittymismaksu määräytyy rakentamiskustannusten mukaisesti. Liittymishinnastoon ja hinnoitteluperiaatteisiin sekä verkkopalveluhinnastoon voi tutustua osoitteessa www.elenia.fi

Tuotantoliittymien liittämiskustannukset riippuvat tuotantolaitteiston sijainnista ja tuotettavasta sähkötehosta. Tuotannon verkkopalvelu- ja liittymishinnastoon voi tutustua myös osoitteessa www.elenia.fi

2.5 Toimitusaika

Sähköliittymän kokonaistoimitusaika riippuu tarvittavista syöttävän verkon rakentamis- ja muutostoimenpiteistä sekä maanomistajien ja eri viranomaistahojen lupamenettelyistä. Sähköliittymän tilauksessa on varauduttava normaaliolosuhteissa n. 1-3 kuukauden toimitusaikaan. Eriyistäpauksissa (suojelualueet, vesistöalueet, olemassa oleva verkko kaukana, lupamenettelyt) liittymän toimitusaika on useita kuukausia.

Uusille asuintaloasemakaava-alueille sähköverkko pyritään rakentamaan valmiiksi muun kunnallistekniikan rakentamisen yhteydessä, jotta liittymien kytkentä ja sähkön toimituksen aloitus onnistuisi viiveettä tonttien rakentamisen alkaessa. Vanhoilla asemakaava-alueilla verkko ei välttämättä ole valmiina, jolloin liittymän toimitusaika on yleensä muutamia viikkoja. Teollisuus- ja toimitilojen kaava-alueita ei yleensä rakenneta ennalta valmiiksi, koska alueiden tehon tarve ja jakaantuminen ei ole ennustettavissa. Em. johtuen kyseisillä alueilla uusien liittymien toimitus edellyttää yleensä aina sähköverkon rakentamista, mikä tarkoittaa, että toimitusajat ovat useita viikkoja.

Muilla alueilla – silloinkin, kun vanha ilmajohtoverkko on valmiina – tulee liittymä tilata vähintään n. 2 kuukautta ennen tontilla tehtäviä toimenpiteitä. Olemassa olevan ilmajohdon mitoitus saattaa olla niin heikko, että uutta liittymää ei voida kytkeä ennen vahvistustoimenpiteitä. Joissain tapauksissa ilmajohtolinjan mekaaninen mitoitus tai kunto ei salli nykyisen rakenteen vahvistamista, jolloin joudutaan rakentamaan uutta maakaapeliverkkoa. Maakaapeliverkon topologia poikkeaa täysin vanhoista ilmajohdoista, jolloin maakaapelin tulosuunta saattaa olla eri verrattuna ilmajohtoon. Em. johtuen uusi liittymä ja rakennushanke kannattaa hoitaa yhteistyössä verkkoyhtiön kanssa heti suunnitteluvaiheesta lähtien, jotta kokonaisuudesta tulee onnistunut ja molempia osapuolia palveleva.

Hyvissä ajoin käynnistetty liittymätilaus antaa joustavuutta eri osapuolien aikataulujen sovittamiselle ja samalla välttää ylimääräiseltä työltä ja kustannuksilta.

Tuotantoliittymien tilaukset sovitaan tapauskohtaisesti erikseen. Ota tarvittaessa vaihteen kautta yhteys tuotantoliittymien myyntiin.

2.6 Liittymissopimus

Liittymissopimusta edeltää yleensä tarjous liittymästä eli verkkoyhtiö tarjoaa liittymää joko hinnaston mukaisella kiinteällä hinnalla tai tapauskohtaisesti määritetyllä rakentamiskustannuksiin pohjautuvalla hinnalla. Tarjouksen hyväksyminen johtaa tilaukseen ja liittymissopimuksen laatimiseen.

Liittymissopimus tehdään liittyjän ja Elenia Oy:n välillä. Sopimuksesta käy ilmi mm. pääsulakekoko/ liittymisteho, toimitusaika, liittämiskohta ja liittymismaksu.

Liittymissopimus voidaan tehdä vasta, kun kaikki sopimukseen kirjattavat asiat ovat tiedossa. Mikäli uusi liittymä edellyttää merkittävästi uuden verkon rakentamista, saattaa liittymismaksun määrittämiseksi tehtävän hinnoittelusuunnitelman laatiminen kestää viikkoja esim. mahdollisten maastokatselmusten vuoksi.

Tilauksen ja liittymissopimuksen myötä liittymä etenee suunnitteluun ja edelleen rakennettavaksi, mikäli liittymä edellyttää verkon rakentamistoimenpiteitä.

3. Sähköliittymän mitoitusperiaatteet

3.1 Liittymiskaapeli

Liittymiskaapeli on syöttävän sähköverkon ja liittymän sähköpääkeskuksen välinen johto-osa. Liittyjä sopii liittymiskaapelin liittämiskohdan jälkeisen osuuden rakentamisesta sähköurakoitsijan kanssa. Liittämiskohdan jälkeinen osuus liittymiskaapelista ei sisälly liittymismaksuun, mutta liittymisjohton voi tarvittaessa hankkia verkkoyhtiön kautta eri veloituksella edellyttäen, että kyseinen liittymisjohto-osuus on jo tontin rajalla valmiina tai että sähköliittymä aiheuttaa verkkoyhtiölle rakentamis-/muutostarpeita. Mahdolliseen verkkoyhtiön toimittamaan liittämiskohdan jälkeiseen kaapeliosuuteen sisältyy ainoastaan kaapelimateriaali sovitun mukaisesti, mutta ei lisäsuojaus- tai kiinnitystarvikkeita eikä kaivu- tai asennustyötä. Mikäli liittymä ei aiheuta verkkoyhtiölle rakentamista, ei liittämiskohdan jälkeisen kaapelin hankinta verkkoyhtiön kautta ole mahdollista. Mikäli verkkoyhtiö ei toimita liittämiskohdan jälkeistä kaapeliosuutta ja kaapeli joudutaan jatkamaan liittämiskohdassa tai sen jälkeen, vastaa jatkon tekemisestä ja siitä aiheutuvista kustannuksista liittyjän sähköurakoitsija.

Liittymiskaapelin vähimmäismitoituksen määrittää verkkoyhtiö. Liittämiskohdan jälkeisen osuuden voi toteuttaa suuremmalla poikkipinnalla tai erilaisella kaapelityypillä, kunhan vähimmäismitoituksen mukaiset arvot toteutuvat. Elenia Oy antaa sähkötekniisiä ohjeita liittymiskaapelin mitoitukseen. Liittymisjohtona käytetään 4 –johdinkaapelia ja vesistöasennuksissa 4,5 –johdinkaapelia. $\geq 3 \times 25$ A uusille liittymille pienin sallittu liittymisjohto on 25 mm^2 alumiinia tai 16 mm^2 kuparia. Pienempipoikkipintaisia kaapeleita ei kytketä verkkoon.

Yleensä liittymiskaapeli kannattaa mitoittaa sähköpääkeskuksen nimellisvirran mukaan. Suositeltavat liittymiskaapelityypit ja (verkkoyhtiön käyttämät) poikkipinnat (liittymisjohdon kokonaispituus alle 100 m):

Pääsulakekoko/ A	Kaapelityyppi
3*25 - 35	AXMK 4*25S
3*35 - 63	AXMK 4*50S
3*63 - 125	AXMK 4*95S
3*125 - 200	AXMK 4*150S
3*125 - 250	AXMK 4*240S

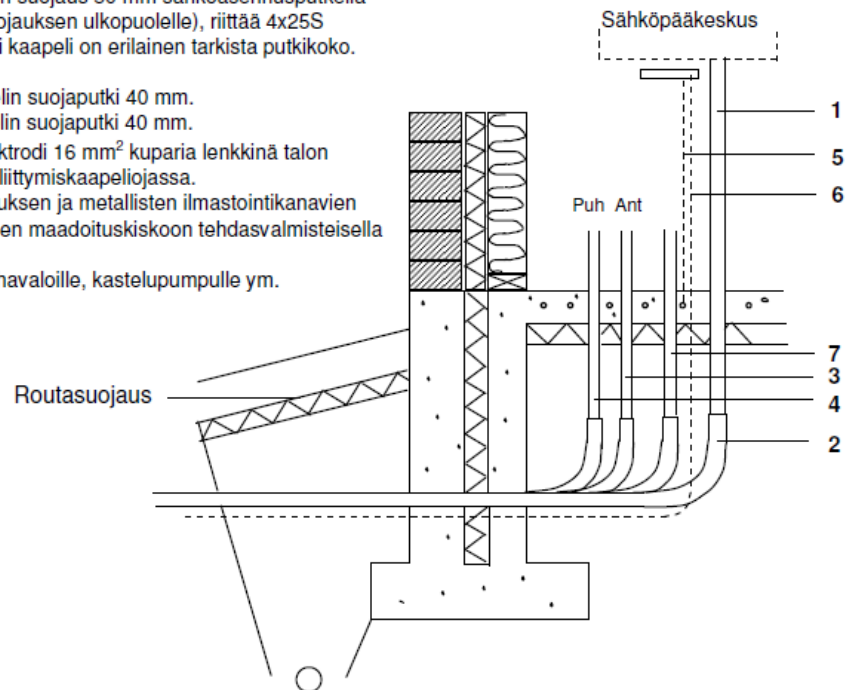
Joissain tapauksissa esim. haja-asutusalueella jo 3x25 A liittymälle joudutaan määrittelemään liittymiskaapeliksi AXMK 4x50S, jotta sähköinen mitoitus saadaan järkevästi toteutettua.

Käytössä olevaa vanhaa liittymisjohtoa voidaan käyttää kaapelin kunnon ja kuormitettavuuden sallimissa rajoissa (myös pääsulakekokoa suurennettaessa). Mikäli vanha liittymisjohto tai sen osa vaihdetaan, pitää kyseinen johto-osuus toteuttaa uusien vähimmäispoikkipinta-vaatimusten mukaisesti.

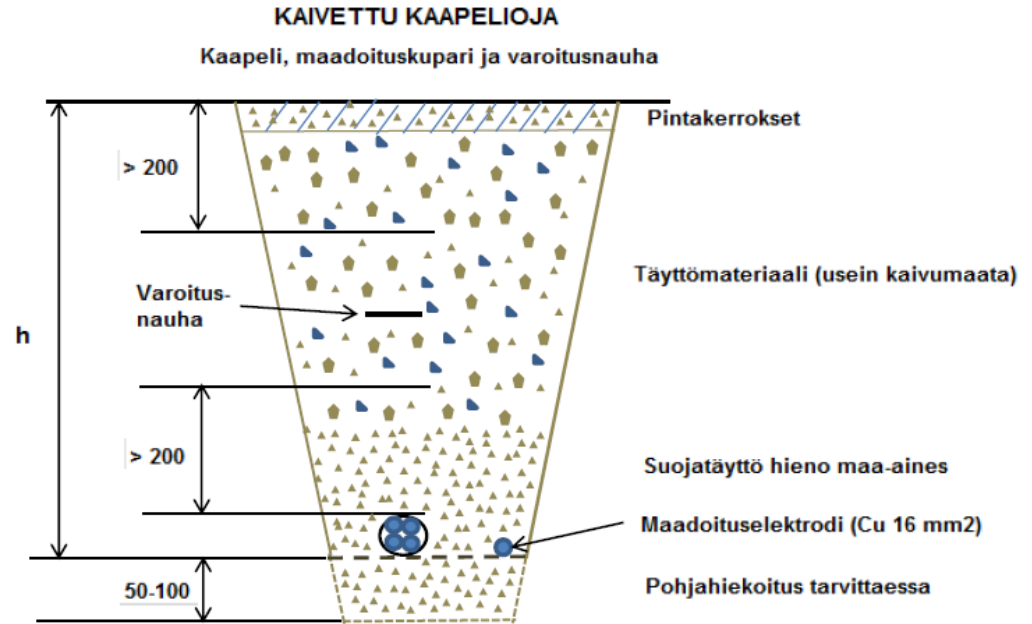
Liittymiskaapelin rakentaminen tulee toteuttaa standardisarjan SFS 6000 vaatimusten mukaisesti. Seuraavassa on periaatekuvia liittymiskaapelin rakentamista koskien:

LIITTYMISKAAPELIN SUOJAUS JA RAKENNUKSEN MAADOITUS

1. Liittymisjohdon suojaus 50 mm sähköasennusputkella (ulottuu routasuojauksen ulkopuolelle), riittää 4x25S kaapelille, mikäli kaapeli on erilainen tarkista putkikoko.
2. Kaari 50 mm.
3. Antennikaapelin suojaputki 40 mm.
4. Puhelinkaapelin suojaputki 40 mm.
5. Maadoituselektrodi 16 mm² kuparia lenkinä talon ympäri tai 20 m liittymiskaapeliojassa.
6. Betoniraudituksen ja metallisten ilmastointikanavien yms. yhdistäminen maadoituskiskoon tehdasvalmisteisella liittimellä.
7. Varaputkia pihavaloille, kastelupumpulle ym.



Kuva 3.1.1 Liittymiskaapelin suojaus ja rakennuksen maadoitus



Suojausvaatimus pienjännitekaapeleille, jotka ovat ilman metallista kosketussuojaa (4-johdinkaapelit)	
Kaapelin asennussyvyys asennusalustan yläpinnasta	Standardin SFS 5608 mukaisen lujuusluokan mukaan
$h \geq 0,7 \text{ m}$	Varoituss nauha tai varoituss verkko
$0,5 \text{ m} < h < 0,7 \text{ m}$	Suojaputki tai -kouru, suojausluokka C
$0,3 \text{ m} \leq h \leq 0,5 \text{ m}$ piha ja puistoalueilla	Suojaputki tai -kouru, suojausluokka A

Kuva 3.1.2 Maakaapelin suojaus

Liittymiskaapelin rakentamiseen liittyviä ohjeita löydät osoitteesta <http://www.elenia.fi>.

3.2 Pääkeskus

Uudet yli 3x250 A pienjänniteliittymät toteutetaan pääsulakkeiden ja suurempipoikkipintaisten liittymisjohtojen kerrannaisina siten, että jokaisella kaapelilla on liittymän puoleisessa päässä (pääkeskuksessa) kaapelikohtaiset ylikuormasuojat (teollisuus yms. kohteissa sallitaan myös katkaisijat, joihin voi liittää useamman kaapelin). Kaapelikohtainen suojausvaatimus koskee myös tapauksia, missä käyttöön tulee vain kaksi kaapelia. Vanhojen liittymien pääsulakekokojen suurentamisessa voidaan tapauskohtaista harkintaa käyttäen sallia yksinkertaisten pääsulakkeiden käyttö kahden liittymiskaapelin tapauksissa olemassa olevan pääkeskuksen nimellisvirtaan asti (3x315 A, 3x400 A, 3x500 A, 3x630 A).

Omakotitalojen ja vapaa-ajan kohteiden uusissa suoran mittauksen keskuksissa on suosituksena rakenne, jossa pääkytkin on sijoitettu mittarin jälkeen. Tällä rakenteella varmistetaan energiamittarin etäluenta tilanteessa, jossa sähkö on katkaistu pääkytkimestä.

Mikäli vanhan asennuksen pääkeskus uusitaan, tulee korvaava keskus toteuttaa uusien suositusten ja uuden liittymän suojausvaatimusten mukaisesti eli kaapelikohtaisilla suojilla.

Sähköpääkeskusta ei saa sijoittaa verkkoyhtiön pylväisiin. Suositeltavia paikkoja sähköpääkeskukselle ovat mm. tekninen tila, autotalli tai erillinen pihakeskus. Vakituisesti asutussa tai käytössä olevassa kohteessa keskus voi sijaita myös muissa tiloissa, mutta ei kuitenkaan asuintiloissa. Osa-aikaisesti käytössä olevissa kohteissa (esim. vapaa-ajanasunnot) pääkeskus tulee sijoittaa siten, että verkkoyhtiöllä on esteetön pääsy keskukselle. Mikäli kohteessa on sähköverkkoon syöttävä tuotantolaitteisto, on kyseisen laitteiston erotuskytkimelle oltava aina esteetön pääsy.

Pääsyvaatimukset pääkeskukselle:

- | | |
|--|----------------------------------|
| • omakotitalot | ei pääsyvaatimusta |
| • vapaa-ajan kohteet | esteetön pääsy keskukselle |
| • rivi- ja kerrostalot,
putkilukkoon sijoitettuna | kaksoispesälukko tai reittiavain |

3.3 Pääsulakkeet ja muut suojalaitteet

Jokaiseen sähköliittymään pitää asentaa liittymissopimuksen liittymistehon tai nimellisvirran mukainen pääsuojalaite. Pääsuojalaitteiden tulee sijaita pääkeskuksen yhteydessä ja niiden nimellisvirta tai asetteluarvo tulee olla helposti tarkastettavissa. Pääsuojalaitteena voidaan käyttää sulakkeita tai aseteltavaa katkaisijaa. Aseteltavan katkaisijan käyttö on kuitenkin sallittua ainoastaan teollisuus- tai liikekohteissa. Johdonsuojakatkaisijoita voi käyttää pääsulakkeina ainoastaan alle 25 A pienliittymissä, missä käyttö on muuta, kuin asumiskäyttöä. Yli 50 A nimellisvirralla pääsulakkeina on suositeltavaa käyttää tulppasulakkeiden sijasta kahvasulakkeita.

Mikäli sähköliittymä käsittää useamman, kuin yhden verkkoyhtiön mittauksella varustettavan käyttöpaikan, tulee jokaisen käyttöpaikan mittauksen syöttävälle puolelle asentaa käyttöpaikan sähkönkäytösopimusten nimellistehon tai -virran mukaiset ns. etusulakkeet. Etusulakkeina on suositeltavaa käyttää tavallisia sulakkeita, mutta myös johdonsuojakatkaisijoiden käyttö on käyttöpaikan tarkoituksesta riippumatta mahdollista, mikäli voidaan varmistua suojauksen oikosulku ja selektiivisyysvaatimusten toteutumisesta.

Mikäli liittymää syöttävän Elenian jakelumuuntamon ja sähköliittymän välisellä syöttöreitillä on ilmajohtoja, tulee liittymän pääkeskukseen asentaa ylijännitesuojaus voimassaolevien määräysten ja vaatimusten mukaisesti. Ylijännitesuojat pitää asentaa pääsulakkeiden jälkeen syöttösuunnasta tarkasteltuna ja suojat on suositeltavinta liittää päävarokkeiden mittauksen puoleisiin liittimiin. Mikäli liittymän syöttöreitin rakenteellinen toteutus on liittyjälle epäselvä, tulee liittyjän varmistaa asia Elenian liittymämyynnistä tai suunnittelusta.

3.4 Oikosulkuvirta

Uusille 3x25 A ja 3x35 A liittymille syöttävä verkko mitoitetaan siten, että yksivaiheinen oikosulkuvirta liittymän päävarokkeilla on pääsääntöisesti vähintään 250 A. Yksittäisissä poikkeustapauksissa liittyttäessä olemassa olevaan verkkoon voidaan erityisistä syistä poiketa 250 A mitoitusoikosulkuvirrasta, jolloin oikosulkuvirta on vähintään 180 A.

> 3x35 A liittymille syöttävä verkko mitoitetaan siten, että yksivaiheinen oikosulkuvirta päävarokkeilla/ pääsuojalaitteella on vähintään pääsulakekoon mukainen 5 s oikosulkuvirta-arvo taulukon 3.3.1 mukaisesti:

Taulukko 3.3.1 Mitoitusoikosulkuvirratt sähköliittymille

Pääsulake	Oikosulkuvirta liittymän päävarokkeella
A	min./ A
3x25	250
3x35	250
3x50	250
3x63	320
3x80	425
3x100	580
3x125	715
3x160	950
3x200	1250
3x250	1650

Liittymän sisäisen verkon suojausten mitoituksessa tulee lähtökohtaisesti käyttää taulukon 3.3.1 mukaisia arvoja, vaikka kohteessa esiintyvä oikosulkuvirta kyseisellä hetkellä olisikin suurempi, koska syöttävä verkko voi myöhemmin muuttua mitoitusoikosulkuvirtojen reunaehtojen mukaisesti.

Suuremmissa pienjänniteliittymissä käytetään mitoituksessa taulukon 3.3.1 oikosulkuvirtojen kerrannaisia käytettävien kerrannaisten pääsulakekokojen mukaisesti.

Uusissa liittymissä syöttävän verkon puolella sijaitseva oikosulkusuoja mitoitetaan siten, että liittymisjohdon oikosulkusuojauksen toiminta-aika on korkeintaan 5 s, joten liittymisjohdon asennustavassa voi huomioida ”5 s suojauksen” mahdollistamat lievennykset.

Tarvittaessa verkkoyhtiön suunnittelusta voi tarkistaa esiintyvän laskennallisen oikosulkuvirran esim. oikosulkukestävyyden tarkistamista ja mitoittamista varten.

3.5 Keskijänniteliittymien mitoitus ja suojaus

20 kV liittymissä kojeistovaatimukset, suojaustekniset vaatimukset ja asetellut sekä käytettävät kaapelit määritetään erikseen tapauskohtaisesti. Ota yhteys suurliittymien myyntiin jo suunnitteluvaiheessa.

3.6 Tuotantoliittymien mitoitus ja suojaus

Tuotantoliittymien mitoitus, suojaus ja muut tekniset reunaehdot määritellään tapauskohtaisesti. Ohjeita suunnittelua varten löytyy sivulta www.energia.fi (Energiateollisuus ry).

Ennen tuotantolaitteiston käyttöönottoa tule laitteistosta tehdä käyttöönottoilmoitus verkkoyhtiölle.

4. Energian mittaus

Elenia Oy asentaa, huoltaa ja omistaa sähkömittarin.

Suoraa mittausta voidaan käyttää, kun mittauksen etusulake on enintään 63 A ja epäsuoraa mittausta on käytettävä, kun etusulake on yli 63 A.

Mittauskytkennät tulee toteuttaa voimassaolevien standardien mukaisesti:

SFS 2529	Energiamittarin alusta
SFS 2537	Mittauskytkennät ja liittimet
SFS 3381	Mittauslaitteistot
SFS 3382	Ohjaus- ja kaukomittauslaitteistot

4.1 Etäluennan asettamat vaatimukset mittauskeskustiloille

Kaikki Elenia Oy:n käyttämät uudet sähkömittarit ovat etäluettavia. Etäluennassa hyödynnetään mm. GSM-yhteyksiä ja mittareiden välisiä väyläkaapelointeja.

Jokaiseen mittarikomeroon ja pääkeskustilaan tulee saada riittävä GSM -signaalivoimakkuus (yli -85 dBm). Jos edellä mainittu ei ole mahdollista, tulee tilasta järjestää kaapelireitti lisäantennin tarvitsemaa antennikaapelia varten tilaan, jossa kyseinen signaalivoimakkuus saavutetaan. Tarvittava läpivientireikä / putkikoko on halkaisijaltaan 20 mm (JAP tai JM).

Jos kiinteistön sähkömittarit on sijoitettu useampaan mittarikomeroon, tulee komeroiden välille varata reitti mittareiden välistä väyläjohtotusta varten. Uusissa monimittauskohteissa mittarit tulee sijoittaa yhteen pisteeseen tai tilaan (ei hajautetusti).

4.2 Virtamuuntajat (pienjännite)

Epäsuorassa mittauksessa tarvittavien virtamuuntajien hankinta, asennus ja johdotus kuuluu asiakkaalle(/ sähköurakoitsijalle tai keskusvalmistajalle). Virtamuuntajien arvokilpien on oltava luettavissa, kun mittauskeskus on jännitteinen. Virtamuuntajat on asennettava kaikkiin vaiheisiin ja pienjännitevirtamuuntajien tarkkuusluokan on oltava **0,2S**.

Mittareiden, johdotusten ja liitosten taakan on oltava alueella 0,25-1 kertaa virtamuuntajien toisiomitoitustaakka, jotta standardin vaatimus täyttyy.

Elenia Oy käyttää staattisia mittareita, jolloin esimerkiksi 2,5VA toisiomitoitustaakka mahdollistaa 2,5 mm² virtajohtojen pituudeksi 0,5 -10,7 m. 5VA toisiomitoitustaakka mahdollistaa 2,5 mm² virtajohtojen pituudeksi 3,7- 24 m. Mikäli virtajohtimien pituudet ovat pitkiä, on tehtävä taakkalaskenta mittausstandardin ohjeen mukaan.

Laajennusvara kannatta ottaa huomioon virtamuuntajia valitessa ja ensiölävistyksen tehdään mitattava virta huomioiden.

Esimerkkejä virtamuuntajien valitsemiseksi:

Mittauksen etusulake	Muunto-suhde	Ensiö-lävistyksen kpl	Kerroin
A	A/A	kpl	
3*63	75/5	1	15
	100/5	1	20
3*80	100/5	1	20
3*100	100/5	1	20
3*125	125/5	1	25
	150/5	1	30
3*160	200/5	1	40
	250/5	1	50
3*200	200/5	1	40
	250/5	1	50
3*250	250/5	1	50
2*3*160	300//5	1	60
2*3*200	400/5	1	80
2*3*250	500/5	1	100

4.3 Virta- ja jännitemuuntajat (keskijännite)

Asiakas hankkii omistamaansa keskijännitemuuntamoon sähköenergian laskutusta varten tarvittavat mittamuuntajat. Keskijännitemittauksissa on käytettävä standardin mukaisesti kolmea virtamuuntajaa ja kolmea yksinapaisesti eristettyä yksivaihejännitemuuntajaa. Jännitemuuntajat on sijoitettava ennen virtamuuntajia.

Mittareiden ja johdotuksen aiheuttama taakka on noin 1-4 VA/vaihe virtapiirissä ja noin 10 VA/vaihe jännitepiirissä. Mittamuuntajat valitaan siten, että mittalaitteiden taakka on 0,25-1 kertaa mittamuuntajan toisiomitoitustaakka.

Virtamuuntajien muuntosuhde määritellään mitattavan kohteen näennäistehon (liittymissopimuksen tai muuntajien) perusteella. Virtamuuntajien ensiövirraksi valitaan laskettua arvoa lähinnä oleva nimellisarvo. Virtamuuntajissa voi olla kaksi ensiövirta-aluetta. Mittamuuntaja-arvot ja kytketty ensiövirta-alue on ilmoitettava viimeistään mittarointitilauksen yhteydessä.

Sähkökäytön kasvaessa pitää muuntosuhdetta muuttaa vastaamaan ensiövirtaa. Muutoksesta on etukäteen ilmoitettava Elenia Oy:n suurliittymien myyntiin.

Vaadittava virtamuuntajien tarkkuusluokka on **0,2S** ja nimellistaakka enintään 7,5 VA.

Vaadittava jännitemuuntajien tarkkuusluokka on **0,2**.

Lisätietoja saa SFS Standardeista.

4.4 Sähköpääkeskuksen sinetöitävät osat

Sähkökeskuksen osat, joissa on mittaamatonta sähköä, on voitava sinetöidä.

Esimerkiksi:

- mittareiden liitinkannet
- mittamuuntajien kannet
- mittausriviliittimien kannet
- jännitevarokkeiden kannet
- liittymisjohdon liitinkotelo (samaa koteloon ei muita liitoksia)
- päävarokekotelo (runko-/liitososa tai kosketussuoja) tai keskuslohkon kansi (ei kuitenkaan erillistä varokkeiden suojakantta tai varokekansiä)
- pääkytkinkotelo (runko-/liitososa) tai keskuslohkon kansi

Sinetöitävässä osassa ei saa olla kuluttaja-asennuksia. Mikäli sinetöinti joudutaan avaamaan, on otettava yhteys Elenia Oy:n asiakaspalveluun tarkastusta ja sinetöinnin tilaamista varten.

5. Sähkölämmitys ja ohjaukset

Sähkölämmityksen ohjauksissa käytetään SLY:n laatimia kytkentäsuosituksia. Mikäli Elenia Oy:n asentamaa mittaria käytetään yöajan kuormanohjauksiin, on ohjauspiiriin asennettava erillinen välirele tai kontaktori.

Erillistä, ennen pääkytkintä kytkettävää tariffinohjauslaitteen (kellon) sulaketta ei uudiskohteissa tarvita, mutta ohjauspiiriä varten tarvitaan erillinen ohjaussulake, joka on asennettu mittauksen taakse syöttösuunnasta katsottuna.

Etäluentayhteydellä varustetuilla mittalaitteilla yöajan kuorman kytkeytymisessä on viive ja kuormat kytkeytyvät normaaliajan mukaan klo 22 - 23 välisenä aikana. Yötariffi kytkeytyy käyttöön kuitenkin klo 22. Mittareiden kellot ovat ympäri vuoden Suomen virallisessa eli kesä- ja talviajan vaihtelut huomioiden.

6. Moottorikuormat ja muut poikkeavat kuormitukset

Verkkopalveluehtojen mukaisesti verkkoyhtiöltä on etukäteen varmistettava, ettei verkkoon liitettävistä laitteista aiheudu häiriötä muille sähkökäyttäjille. Tällaisia laitteita ovat mm. laitteet, joiden kytkentävirta on suuri verrattuna pääsulakkeen kokoon ja laitteet, joiden verkkoon kytkeytyminen tapahtuu usein.

Liittymän ja kuormitusten mitoitus tulee olla sellainen, että pääsulakkeiden mukaista nimellisvirtaa ei ylitetä poikkeavassa kuormitustilanteessakaan esim. tarvittaessa rajoittamalla käynnistysvirtaa tai kytkemällä muita kuormia pois.

Oikosulkumoottori voidaan kytkeä verkkoon ilman käynnistintä liittymän pääsulakkeiden nimellisvirrasta riippuen seuraavan taulukon mukaisesti:

<u>Pääsulake (A)</u>	<u>Moottori (kW)</u>
25 - 50	3,0
63	4,0
80	5,5
100 - 125	7,5
160	11,0
200	15,0
250	18,5
2x160 (315)	22
2x200 (400)	30
2x250 (500)	37
2x315 (630)	45
3x250	55
4x250	75

Käynnistimenä voidaan käyttää Y/D-käynnistintä tai vähintään samalla virranrajoitusominaisuudella varustettua esim. ns. pehmokäynnistintä.

7. Loistehon kompensointi

Tehosiirtotuotteilla loistehosta veloitetaan, jos loistehon määrä ylittää 16 % lasketun päätötehon määrästä. Loisteho kannattaa yleensä kompensoida.

Loistehon kompensoinnilla mahdollistetaan myös pääsulakkeiden tehokas käyttö. Uutta, epäsuoralla mittauksella varustettua pääkeskusta hankittaessa kannattaa keskukseen varata tilat kompensointia varten. Valaistuksessa kannattaa käyttää kompensoituja valaisimia.

Loistehon säätöä varten on oltava omat virtamuuntajat ja kompensointilaitteiston säätöportaiden on oltava riittävän pienet (esim. 5 - 25 kVar), jotta säätö onnistuu tarkasti. Loistehon kompensointi on mitoitettava siten, että ohjaamaton/kiinteä loisteho on korkeintaan 15 % lasketusta päätötehosta.

8. Sähköasennusten tarkastukset

8.1 Käyttöönottotarkastus

Sähköasennukset on tarkastettava ennen laitteiston käyttöönottoa sähköturvallisuuden liittyvien määräysten mukaisesti. Tarkastus on tehtävä siinä laajuudessa, kun se on mahdollista ennen käyttöönottoa (sähkön kytkentää). Vastuu käyttöönottotarkastuksen tekemisestä on sähköurakoitsijalla. Käyttöönottotarkastus on myös liittymän verkkoon kytkennän edellytys. Myös väliaikaiselle asennukselle (esim. lopullisen pääkeskuksen väliaikainen asennuspaikka) pitää tehdä käyttöönottotarkastus. Käyttöönottotarkastuspöytäkirja tai kopio/ote siitä tulee saattaa kohteeseen tai kytkennäntekijälle nähtäville ennen mittarin asennusta ja liittymän kytkentää. Pöytäkirjan voi esittää erikseen sovittaessa eri tavoin esim. laitteen näytöltä, paperisena tai sähköisenä Sähkön kytkennän jälkeen käyttöönottotarkastus on suoritettava loppuun ennen varsinaista laitteiston käyttöönottoa. Pöytäkirja on luovutettava sähköasennusten haltijalle viimeistään asennusten luovutuksen yhteydessä. Elenia Oy:llä tulee olla tieto sähköurakoitsijasta rekisterin ylläpitoa varten.

8.2 Varmennustarkastus

Luokitellulle sähkölaitteistolle on tehtävä varmennustarkastus ennen sähkölaitteiston varsinaista käyttöönottoa. Sähköurakoitsijan on huolehdittava varmennustarkastuksen tilaamisesta. Suoritettujen tarkastusten tuloksista annetaan tarkastustodistus sähköasennusten haltijalle.

8.3 Määräaikaistarkastukset

Sähkölaitteiston haltijan (yleensä omistajan) lakisääteinen velvollisuus on tilata määräaikaistarkastus sähkölaitteistoluokituksen määrittämien vaatimusten mukaisesti. Tarkastuksia tekevät valtuutetut tarkastuslaitokset ja valtuutetut tarkastajat. Tarkemmat yksityiskohdat on esitetty sähköturvallisuuslaissa (1135/2016) sekä valtioneuvoston asetuksessa sähkölaitteistoista (1434/2016). Varmennustarkastuksia suorittavat valtuutetut tarkastuslaitokset ja valtuutetut tarkastajat.

9. Sähkön mittarointi ja kytkentä

Sähkön toimittamisen aloitus edellyttää voimassaolevaa myyntisopimusta valitun sähkönmyyjän kanssa.

Sähkourakoitsijan toimittaman mittarointitilauksen perusteella Elenia Oy huolehtii kohteen mittaroinnista. Mittaroinnin ja sähkön kytkennän toimitusaika on muutamia työpäiviä. Tarkempi ajankohta sovitaan tilauksen jälkeen mittariasentajan yhteydenoton myötä.

Liittymän kytkennän ja mittaroinnin voi tilata puhelimitse tai osoitteesta www.elenia.fi/sahko/ohjeita_urakoitsijalle

10. Yhteystiedot

Verkkopalvelu, yleistä tietoa, ohjeita, sopimusehtoja ja ohjeita tuotantoliittymiin	www.elenia.fi ja www.energia.fi
Elenia Oy:n vaihde	020 586 11
Asiakaspalvelu yksityiset (yleinen mm. laskutus)	020 690 022
Asiakaspalvelu yritykset	020 690 033
Asiakaspalvelu (≤3x63 A liittymät ja mittaroinnit)	020 690 024
Suunnittelu (vaihteen kautta)	020 586 11
Maakaapeleiden sijaintitietopalvelu	020 586 4205
Puunkaatoavustuspalvelu	020 586 4060
Vikapalvelu 24h	020 690 911