

Keskijänniteliittymän tekninen ohje

Sisällysluettelo

1.	Yleistä liittymisestä	1
2.	Liittymistapa	2
3.	Vastuurajat	2
4.	Rakenne ja sähkösuunnitelmat	3
5.	Maadoitukset	4
6.	Muuntamo- ja kojeistotilojen vaatimuksia	5
7.	Loistehon kompensointi ja voimalaitoksen säätömenetelmät	6
8.	Suojaus	6
9.	Reaaliaikainen tiedonvaihto tuotannolle ja sähkövarastoille	8
10.	Sähköenergian mittaus	8
11.	Tuotannon yleiset vaatimukset	9
12.	Sähkövarastojen liittämisperiaatteet	9
13.	Vaatimukset sähköliittymän verkostovaikutuksista	10
14.	Asiakkaalta tarvittavat tiedot ja dokumentit	10

1. Yleistä liittymisestä

Tässä ohjeessa Lahti Energia Sähköverkko Oy:n lyhenteenä käytetään muotoa LES. Ohje on yleisluonteinen ja yksityiskohdat tulee varmistaa yhteistyössä LES:n kanssa.

LES:n jakeluverkossa keskijänniteliittymä on jännitetasoltaan 20 kilovolttia ja maksimitehon vaihteluväli tyypillisesti on 0,8–6 MW. Pääsulakekooltaan 3 x 1200 A ja pienemmät kulutusliittymät voidaan kytkeä pienjänniteverkkoon.

Asiakkaan tulee noudattaa liittymän suunnittelu, rakennus- ja käyttövaiheessa teknisiä vaatimuksia seuraavassa järjestyksessä:

- 1) Suomen lainsäädäntö
- 2) Kaikki sähkötekniikan alan standardit, jotka liittyvät asiakkaan liittymän rakennustyöhön tai käyttöön

- 3) Fingridin järjestelmätekniiset vaatimukset tuotannolle, kulutukselle ja sähkövarastoille
- 4) LES:n tekniset ohjeet
- 5) Energiateollisuuden viimeisin verkostosuositus pientuotannon ja sähkövarastojen liittämistä sähköjakeluverkkoon.
- 6) Energiateollisuuden yleiset liittymis- ja verkkopalveluehdot.

Keskijänniteliittymän tilaaminen aloitetaan selvityksellä LES:n yleissuunnittelun kanssa. Liittymää voi tiedustella osoitteesta liittymat@lahtienergia.fi

Liittymä tilataan LES:n verkkosivujen kautta esiselvityksen jälkeen.

2. Liittymistapa

Keskijänniteliittymät kytketään yleensä LES:n jakeluverkkoon kahdella liittymäjohdolla rengasverkon aikaan saamiseksi. Reittien toteutus suunnitellaan yhteistyössä verkkoyhtiön kanssa.

Liittymien liityntäkohta on tyypillisesti liittymiskojeiston kaapeleiden päätteillä. LES vastaa yleensä liittymisjohtojen suunnittelusta ja toteutuksesta. Pistoon tulevien liittymien liityntäpiste on yleensä verkkoyhtiön muuntamossa tai sähköasemalla.

Mikäli liittymisjohto jää asiakkaan omistukseen, asiakas vastaa johdon vian korjauksesta sekä kunnossapidosta.

LES varaa oikeuden pienentää keskijänniteliittymien liittymiskapasiteettia sähköverkon poikkeustilanteissa. Poikkeustilanteita ovat esimerkiksi laajat jakeluverkon huoltotyöt, sähköasemaviat ja kantaverkon viat.

3. Vastuurajat

LES:n vastuut:

- Liittymää syöttävän sähköverkon mitoitus, suunnittelu, rakentaminen ja kunnossapito liittymän liityntäkohtaan asti.
- Liittymiskojeiston käyttäminen (asiakkaalla ei ole oikeutta ohjata kojeistoa hätätapauksia lukuun ottamatta).
- Kaukokäytön tiedonsiirron ylläpito.

Asiakkaan vastuut:

- Liityntäkohdan jälkeisen verkon ja liittymän mitoitus, suunnittelu ja rakentaminen.
- Myöhemmin tässä ohjeessa mainittujen tietojen, selvitysten ja dokumenttien toimitus LES:lle.
- Liittymäkojeiston hankinta ja rakentaminen. Kojelistossa tulee olla varattuna verkkoyhtiölle vähintään kaksi liittymiskennoa. Verkkoyhtiölle varattavien kennon määrä tulee selvittää LES:n kanssa.
- Kiinteistömuuntamoita syöttävien kaapeleiden rakennusten sisäisen reitin suunnittelu ja rakentaminen LES:n ohjeiden mukaisesti.
- Liittymiskojeiston kunnossapito (asiakas omistaa kojeiston).

4. Rakenne ja sähkösuunnitelmat

Muuntamot ja muuntajat

Teknicaloudellisesti optimaalisinta muuntamon sijaintia voi kysyä LES:n yleissuunnittelusta suunnitteluvaiheessa.

Kiinteistömuuntamot tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maantasolla olevan rakennuksen ulkoseinälle ja siihen tulee olla oma ulkoseinän sisäänkäynti. Sisäänkäynnin tulee olla riittävän suuri, että kaikkien muuntamon komponenttien rakentaminen ja vaihtaminen on sujuvaa. Poikkeukset voidaan sallia, mutta muuntamon sijainti ja poikkeava sisäänkäynti tulee hyväksyttää LES:lla.

Muuntamoon merkitään Lahti Energia Sähköverkon ja muuntamon tunnuksat verkkoyhtiön toimesta. Verkkoyhtiöllä tulee olla ympärivuorokautinen mahdollisuus käydä muuntamolla. Reitti muuntamolle tulee olla mahdollisimman yksinkertainen ja mahdolliset putkilukot tulee olla helposti löydettävissä. Muuntamon sisätilat tulee suunnitella ja ylläpitää niin, että valaistus on riittävää ja kojeiston operointiin on riittävästi tilaa.

LES ei suosittele yli 1600 kVA muuntajien käyttämistä keskijänniteverkossa.

Kaapelit

Asiakkaan omistukseen tulevien keskijänniteliittymien kaapelointisuunnitelma tulee tehdä noudattaen standardia SFS 6001 suurjännitesähköasennukset. Suunnitelma tulee aina hyväksyttäväksi LES:llä.

Suunnitelmasta tulee selvittää kaapelin rakentamistapa; kaapelireitti ja asennustapa liittymispisteeseen saakka sekä kaapelin laskennallinen kuormitettavuus, oikosulkukestoisuus ja jännitteenalenema.

Kaapelityyppinä käytetään AHXAMK-W kaapelia ja kaapeli suojataan aina vähintään B-luokan suojakourulla. Muuten noudatetaan standardin SFS 6000-814 mukaisia suojaustapoja.

Kaapelin kuormitettavuutta tarkasteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota, mikäli kaapelit suunnitellaan menevän erilaisten eristeiden lävitse, kuumien tilojen lävitse tai kaapeleita on useita rinnakkain. Kaapelointisuunnitelmassa on huomioitava kaapelin palokäyttäytyminen ja reitin edellyttäessä kaapelityyppinä on käytettävä palosuojattua versiota.

Kaikki keskijänniteverkon kaapelit sekä vähintään 70 mm² pienjännitekaapelit tulee kartoittaa näkyvillä olevasta rakenteesta ennen kaivannon täyttämistä. Lahti Energia Oy tekee kartoitustyön maksutta. Kartoitustilaus on tehtävä yhtiön kartoituspalveluun vähintään yhtä arkipäivää ennen kuin kartoitus on ajankohtainen. Kartoituksen yhteystiedot: 029 170 2922, kartoitus@lahtienergia.fi

5. Maadoitukset

Asiakkaan tulee varmistaa muuntamon maadoitusvaatimukset LES:ltä. Muuntamon maadoitukset rakennetaan lähtökohtaisesti 4UTP-vaatimustason mukaisesti.

Muuntamoiden maadoitukset yhdistetään aina toisiinsa kaapeloinnin yhteydessä. Yhdistys voidaan toteuttaa kaapelin keskusköydellä tai saattokuparilla. Asiakas vastaa omistamiensa maadoitusjohtimien eheyden mittaamisesta ennen käyttöönottoa.

Maadoitusvaatimukset riippuvat muuntamon sijainnista:

Laaja maadoitusverkko

LES:n jakelualueen taajama kuuluu pääsääntöisesti laajaan maadoitusverkkoon, jolloin maaperän resistiivisyys- tai käännepestemittausta ei tarvitse tehdä.

Yhteen liitetty maadoitusjärjestelmä

Mikäli muuntamon maadoitukset yhdistyvät vähintään kahteen muuhun muuntamoon, mutta ei laajaan maadoitusverkkoon, kyseessä on yhteen liitetty maadoitusjärjestelmä.

Asiakkaan tulee tarvittaessa teettää muuntamolle tai KJ-kaapelireitille maaperän resistiivisyysmittaus. LES arvioi resistiivisyysmittauksen tarpeellisuuden. Kaikista maadoituksista tulee ottaa kuvat ennen kaivantojen peittämistä ja kuvat tulee toimittaa LES:lle. Maadoitusjärjestelmä tulee dokumentoida mahdollisimman tarkasti.

Resistiivisyysmittauksen vaihtoehtona on käännepistemittaus, mikäli maaperä on todennäköisesti hyvin johtavaa. Käännepistemittaus ei huomioi maadoitusten yhdistymistä, joten se näyttää yleensä huonompaa maadoitusresistanssia kuin laskennallinen tulos.

Yksittäinen maadoitusjärjestelmä

Mikäli muuntamon maadoitukset eivät yhdisty vähintään kahteen muuhun muuntamoon, maadoituksen suunnitteluun tulee kiinnittää erityistä huomiota. Lisämaadoitukset on helpompi asentaa rakennusvaiheessa kuin käännepistemittauksen jälkeen. Asiakas voi tilata LES:ltä tai teettää itse maaperän resistiivisyysmittauksen ennen maadoitusten suunnittelua.

Käyttöönoton yhteydessä muuntamolle tulee tehdä käännepistemittaus. Mittauksen tuloksen tulee olla korkeintaan 8 ohmia, mikäli asiakkaan oma pienjänniteverkko on toteutettu 2 UTP-ratkaisulla. 4 UTP-ratkaisulla käännepistemittauksen tulos saa olla korkeintaan 16 ohmia. Asiakas vastaa lisämaadoitusten rakentamisesta, mikäli käännepistemittauksen perusteella laskettu kosketusjännite ylittää standardin vaatimukset.

6. Muuntamo- ja kojeistotilojen vaatimuksia

SF6-kaasua käyttävien enintään 24 kV kytkinlaitteistojen käyttöönotto on kiellettyä 1.1.2026 alkaen.

Moottoriohjaus ja kaukokäyttö

Asiakkaan tulee toteuttaa kaikille keskijänniteliittymille moottoriohjatut kytkinlaitteet ja niihin tarvittavat apujärjestelmät. Moottoriohjaimissa tulee olla valmius etäohjaukseen. Liittymiskenttien kytkinlaitteiden tilatiedoista tulee saada

kosketintieto kojeiston riviliittimille. Riviliittimien tulee olla helposti kaapeloitavissa eteenpäin. Moottoriohjaimissa käytetään 24 Voltin DC-jännitettä.

Kaikissa kojeistossa tulee olla tilavaraus kaukokäytön ala-asemalle. Ala-asemalle tulee tehdä 230 Voltin AC-jännitteen syöttö.

LES tekee päätöksen ala-aseman hankkimisesta liittymän sijainnin, tyyppin ja koon perusteella. Ala-aseman hankinta on LES:n vastuulla.

Liittymiskojeistojen ja asennusten vaatimukset

Uusien ja saneerattavien kojeistojen on täytettävä vähintään seuraavat vaatimukset:

- Standardien vaatimukset, kuten IEC 62271.
- Kytkinlaitteiden tunnuksia nimetään LES:n tunnusmenetelmän mukaisesti.
- Jokaiseen taajama-alueelle tulevaan liittymiskennoon tulee olla mahdollista liittää poikkipinnaltaan 185–300 neliömillinen alumiinikaapeli. Taajama-alueen ulkopuolisten kaapeleiden poikkipinta tulee varmistaa LES:n yleissuunnittelusta.
- Jokainen liittymiskenno on varustettava maadoituserotimella.
- Jokainen liittymiskennon erotin tulee olla mahdollista lukita fyysisellä lukolla.
- Jokaisen kojeistoon kytkeytyvän kaapelin jännitteellisyys tulee pystyä toteamaan kennon etupaneelin jännitteenilmaisimesta tai suoraan vaihejohtimesta jännitteenkoettimella purkamatta kojeistoa.

7. Loistehon kompensointi ja voimalaitoksen säätömenetelmät

Liittymän loistehon kompensointi on suunniteltava siten, että liittymä ei syötä verkkoon kapasitiivista loistehoa ja liittymä kuluttaa induktiivista loistehoa enintään 16 % kuukauden suurimmasta pätötehosta. Poikkeukset sallitaan verkon alueilla, joissa on tarvetta dynaamiseen jännitesäätöön.

Tuotantolaitosten on täytettävä Fingridin järjestelmätekniisten vaatimusten mukaiset loistehokapasiteettivaatimukset.

Voimalaitosten ja sähkövarastojen säätömenetelmän valinta toteutetaan yhteistyössä LES:n kanssa Fingridin järjestelmätekniisten vaatimusten mukaisesti.

8. Suojaus

LES toimittaa asiakkaalle kohteen verkostolaskennan tulokset sekä LES:n verkon suojauksen asetteluarvot. Asiakkaan suojauksen tulee olla selektiivinen suhteessa LES:n suojaukseen, mikäli se on teknisesti mahdollista.

Asiakkaan sähkölaitteiden tulee kestää jakeluverkon tavanomaiset käyttöhäiriöt, jotka aiheuttavat muutoksia jännitteeseen, virtaan tai taajuuteen. LES:n määrittämät relesuojuksen reunaehdot riippuvat liittymän sijainnista. Asiakkaan suojalaitteiden on pystyttävä suojaamaan asiakkaan laitteistoa jakeluverkossa tapahtuvilta vioilta, kuten salaman aiheuttamalta ylijännitteeltä.

Katkaisijavaatimus

Liittymä tulee suojata katkaisijalla, mikäli jokin seuraavista ehdoista täytyy liittymällä:

- yli 1600 kVA muuntaja
- kaksi muuntajaa, joista toinen on yli 1000 kVA
- enemmän kuin kaksi muuntajaa
- enemmän kuin yksi muuntamo
- tuotantoa on enemmän kuin kulutusta
- sähkövarastojen nimellisteho on suurempi kuin liittymän muun kulutuksen huipputeho
- pääsuojan jälkeisen keskijänniteverkon pituus on yli 30 metriä.

LES voi vaatia katkaisijan asentamista, mikäli jokin yllä mainituista ehdoista toteutuu myöhemmin. LES suosittelee katkaisijaa kaikille liittymille, joilla on suunnitelmissa laajentaa tuotantoa merkittävästi tulevaisuudessa.

Katkaisijan tulee laueta asiakkaan verkon oiko- ja maasuluista. Maasulkusuojausta ei vaadita, mikäli pääsuojan jälkeen on vain yksi muuntaja, ja pääsuojan jälkeisen keskijännitteisen jakeluverkon pituus on alle 30 m.

Maasulkusuojaus

Maasulkusuojaus tulee suunnata kohti asiakkaan omistamaa verkkoa. LES suosittelee lisäsuojaksi katkeilevan maasulun suojausta sekä nollavirtasuojauksia.

LES:n keskijänniteverkko ei ole kaikilta osuuksilta sammutettu. Sammutus voi muuttua jakorajojen tai teknisten vikojen seurauksena. Maasulkusuojaus tulee

suunnitella pääasiallisen sammutustavan mukaisesti. Erityistä huomiota tulee kiinnittää laukaisukulmaan, sillä releen näkemä maasulkuvirran kulma muuttuu sammutetussa verkossa.

Tuotantolaitokset ja sähkövarastot

Tuotantolaitteistot ja sähkövarastot eivät saa syöttää jakeluverkkoa, mikäli jakeluverkon syöttö on keskeytynyt. LES:llä tulee olla oikeus ohjata katkaisijaa etäohjauksella verkon vikatilanteissa. Tuotantolaitos tai sähkövarasto tulee pystyä erottamaan jakeluverkosta erottimella, jonka ohjauksen saa lukittua fyysisesti.

Tuotantolaitteistojen ja sähkövarastojen varasuojana tulee olla nollajännitesuojaus, jolla varmistetaan laitoksen sähköturvallisuus jakeluverkon mahdollisissa suojausongelmissa. Liittymäpisteen suojauksessa tulee olla myös yli- ja alijännitesuojaus sekä yli- ja alitaajuussuojaus. Edellä mainituista ehdoista voidaan poiketa, mikäli asiakas pystyy todentamaan suojausvaatimusten toteutuvan muilla toimenpiteillä.

Jos liittymän tuotantoteho on yli 1 MW, liittymällä tulee olla paikallinen LES:n ohjattavissa oleva eroonkytkentäreleistys. Liittymän sijainnin, pää- ja varasyötön reitin sekä liittymätyypin mukaan, LES voi vaatia yli 4 MW tuotantotehon omaaville liittymille etäohjattavan eroonkytkentäreleistyksen. Etäohjauksessa noudatetaan Fingridin dokumentin *Kantaverkon ja asiakasliityntöjen relesuojaus* periaatteita.

9. Reaaliaikainen tiedonvaihto tuotannolle ja sähkövarastoille

Voimalaitosten ja sähkövarastojen tulee toimittaa reaaliaikaiset mittaustiedot ja kytkinlaitteiden tilatiedot Fingridin järjestelmätekniisten vaatimusten mukaisesti. Asiakas vastaa tietojen toimittamisesta LES:lle sekä Fingridille.

Tiedonvaihdon toteutustavasta sovitaan erikseen. Informaatio toimitetaan lähtökohtaisesti LES:llä kulloinkin käytössä olevien protokollien mukaisesti. LES:n ja asiakkaan käytöntuen välinen tiedonsiirto voidaan toteuttaa esimerkiksi ICCP-protokollalla.

Signaalilista tehdään yhteistyössä LES:n kanssa. Liittyjän tulee pyytää signaalilista LES:ltä tai esittää oma signaalilista vähintään 12 viikkoa ennen yhteystestejä. Signaalilistan tulee olla valmis vähintään 4 viikkoa ennen yhteystestejä.

10. Sähköenergian mittaus

Liittymien mittauspiste on tyypillisesti liityntäpisteen yhteydessä. LES omistaa ja ylläpitää kulutusmittarit sekä vastaa kulutuslukemien lukemisesta.

Asiakkaan vastuulla on hankkia mittauksen virta- ja jännitemuuntajat ja ylläpitää niitä. Mittamuuntajien huollosta tai vaihdosta tulee sopia LES:n kanssa.

Virtamuuntajat ja johtimet mitoitetaan asiakkaan toimesta siten, että toisiovirtapiirin taakka on 25–100 % virtamuuntajan nimellisestä (VA).

Yleiset mittausohjeet löytyvät LES:n verkkosivujen ohjepankista. Mittausohjeet perustuvat standardeihin sekä alan yleisiin käytäntöihin.

11. Tuotannon yleiset vaatimukset

Kaiken sähkönjakeluverkkoon syötettävän tuotannon tulee olla kulloinkin voimassa olevien standardien ja teknisten vaatimusten mukaisia. Jos käyttäjän sähkölaitteistot tai -laitteet haittaavat toisten käyttäjien sähkönkäyttöä tai verkonhaltijan mittaus- tai muiden järjestelmien toimintaa, verkonhaltija voi tällöin rajoittaa laitteiston käyttöä. Tuotannon suojausasetteluissa suositellaan otettavan käyttöön lois- ja pätötehon säätö jänniteongelmien vähentämiseksi.

Kaikesta verkkoon syötettävästä tuotannosta tulee ilmoittaa alueen verkkoyhtiölle. Yhden MVA:n tai suurempien laitosten tulee lisäksi ilmoittaa tuotannosta kantaverkkoyhtiö Fingridille.

Pientuotannon osalta tulee noudattaa Energiateollisuuden viimeisimpiä pientuotannon teknisiä vaatimuksia. Verkkoon syöttävän pientuotannon tulee lisäksi noudattaa kulloinkin voimassa olevaa Energiateollisuuden verkostosuositusta pientuotannon liittämistä sähkönjakeluverkkoon. Suositus perustuu standardiin SFS-EN 50549.

Kaikkien yli 800 watin tuotantolaitosten ja sähkövarastojen tulee noudattaa Fingridin viimeisimpiä voimalaitosten ja sähkövarastojen järjestelmätekniisiä vaatimuksia. Yhden MVA:n tai suurempien laitosten ja sähkövarastojen tyyppiluokka on vähintään B, joka tuo lisävaatimuksia.

12. Sähkövarastojen liittämisperiaatteet

Liittymän sisäiseen käyttöön tarkoitettujen sähkövarastojen nimellisteho saa olla korkeintaan liittymän hankkiman liittymätehon verran.

Taajuussäätöön, spot-markkinoille tai muuhun valtakunnalliseen tehosäätöön osallistuvan sähkövaraston sallittu maksimiteho määräytyy jakeluverkon jännitejähkytyksen perusteella Energiateollisuuden suositusten mukaisesti. Verkkopalveluehtojen mukaisesti sähkölaitteiston käyttöä voidaan rajoittaa, mikäli laitteisto aiheuttaa häiriötä LES:n laitteistoille tai haittaa muiden verkon käyttäjien sähkökäyttöä.

Sähkövaraston sallittua maksimitehoa voidaan kasvattaa, mikäli sähkövaraston tehonmuutokseen toteutetaan satunnainen viive pyydetyn teho-ohjauksen jälkeen tai alueen sähkövarastojen yhtäaikaiset suuret tehonmuutokset on estetty muulla vastaavalla tavalla.

13. Vaatimukset sähköliittymän verkostovaikutuksista

Kulutusliittymien, voimalaitosten tai sähkövarastojen kytkeminen verkkoon ei saa aiheuttaa yli 3 % muutosta laitoksen liittymispisteen jännitteessä. Sähkölaitteiston irti kytkeytyminen ei saa aiheuttaa yli 4 % muutosta liittymispisteen jännitteeseen. Verkkoyhtiöllä on oikeus soveltaa jännitemuutoksille tiukempia raja-arvoja, jos liittymä sijoittuu sellaiseen verkon osaan, jossa on erityisen herkkiä laitteita nopeille jännitemuutoksille.

Sähköliittymän sähkökäyttöpaikat eivät saa tuottaa sähkön laatustandardien SFS-EN 50160 sekä IEC 61000 vaatimusten ylittävää välkyntää tai yliaaltoja sähköverkon muille asiakkaille. Liittymän tulee pyydettyäessä toimittaa laskelmat liittymänsä aiheuttamasta välkyntäemissiosta ja harmonisista yliaalloista.

Sähköajoneuvojen latausasemien tuottamiin yliaaltoihin tulee kiinnittää erityistä huomiota. Latauspisteiden komponentit tulee valita niin, että ne soveltuvat jakeluverkkokäyttöön, eivätkä tuota liikaa häiriötä muulle verkolle.

Useiden lähekkäisten liittymien sallittu välkyntä- ja yliaaltotaso määräytyy kullekin liittymälle liittymän nimellisen liityntätehon suhteessa koko liittymiskohdan tehoon ja oikosulkutehoon.

Sähkölaitteisiin liittyviä vaatimuksia on esitetty lisää verkkopalveluehdoissa.

Kulutusyksiköt, joita käytetään kysyntäjoustopalvelujen tarjoamiseen liittymispisteen verkonhaltijoille tai sähkönsiirtoverkonhaltijalle, tulee täyttää Fingridin edellyttämät kulutuksen järjestelmätekniset vaatimukset.

14. Asiakkaalta tarvittavat tiedot ja dokumentit

Asiakkaalta tarvitaan vähintään seuraavat tiedot:

Esiselvitysvaihe:

- Liittymän perustiedot, kuten osoite, tontin alustava alue ja asiakkaan yhteystiedot.
- Liittymän tyyppi (kulutus, tuotanto tai sähkövarasto) ja käyttötarkoitus kulutusprofiilin luomista varten.
- Liittymisteho ja tulevaisuuden kasvuennusteet.
- Kytkenäluvan hakeminen Fingridin lomakkeella, mikäli liittymän teho ylittää kytkenäluvan vaatimukset (koskee pääosin sähkövarastoja sekä yli 5 MW liittymiä). Lomake toimitetaan LES:lle, joka hakee lupaa Fingridiltä.

Suunnittelu- ja rakentamisvaihe:

- Yleiset tiedot liittymän sijainnista, alueesta, varavoimasta ja arvioidusta käyttöönottopäivästä.
- Liittymiskojeiston pääkaavio sekä muut olennaiset sähkötekniset piirustukset.
- Selvitys välkynnästä LES:n sitä pyytäessä. Selvitys on pakollinen sähkövarastoille.
- Sähköajoneuvojen latausasemat, palvelinsalit ja muut tyyppilliset yliaaltoja runsaasti tuottavat kohteet toimittavat selvityksen yliaaltojen määrästä sekä suunnitelman niiden kompensoimiseksi.
- LES:n ohjeiden mukaisesti toteutettu suunnitelma energiamittauksen toteutustavasta vähintään kuukautta ennen mittarointia.
- LES:n reunaehtojen mukaan toteutettu suojaussuunnitelma. Saarekesuojauksen toimintaperiaate tulee olla esitetty tuotannon ja sähkövarastojen osalta.
- Kartoituksen tilaaminen LES:ltä asiakkaan rakentamien KJ-kaapeleiden ja poikkipinnaltaan vähintään 70 mm² PJ-kaapeleiden osalta avoimesta ojasta.
- Tuotannon ja sähkövarastojen tietoliikenne- ja ohjauksen ratkaisut, kuten koestussuunnitelma ja valmis signaalilista vähintään 4 viikkoa ennen testausta.

Käyttöönottovaihe:

- Toive käyttöönottopäivästä vähintään 14 päivää ennen käyttöönottoa.

- Fingridin todentamisprosessin mukainen kytkentälupa, mikäli liittymätyypiltä sitä vaaditaan.
- Yhdistyvien maadoitusten eheyden varmistaminen tai käännepestemittauksen tekeminen.
- Käytönjohtajan ja käyttöhenkilöstön yhteystiedot.
- Käyttöönottotarkastuspäiväkirja ennen kytkentää.
- Reittiohjeistus muuntamolle sekä mahdollisten putkilukkojen sijainti.
- Päivitetyin loppudokumentaation toimittaminen.
- Liittymän häiriöviestien tilaaminen LES:n asiakasportaalin kautta.