



**KUOPION
ENERGIA**

KUOPION SÄHKÖVERKKO OY

Sähkötöiden turvallisuusohjeisto

Sisältö

1	Kuopion Sähköverkko Oy ja turvallisuus.....	4	14	Viestintä käyttökeskuksen ja työryhmän välillä.....	34
2	Riskienhallinta	5	15	Sähkölinojen raivaus	35
3	Turvallisuusauditoinnit.....	5	16	Työmaasähköistys	36
4	Yleinen työturvallisuus	6	17	Ammattitaitovaatimukset ja suositukset...	37
5	Johtamisvastuut ja toimijat käyttö- ja sähkötöissä	8	18	Toiminta ja liikkuminen sähköasemilla.....	38
6	Työskentely.....	16	19	Palosuojelu ja pelastustoiminta	40
7	Työmaadoittaminen.....	24	20	Työkeskeytys- ja kytkentäprosessi.....	43
8	Käyttökeskus	26	21	Suojaukset	45
9	Työmaa-aikainen turvallisuus.....	27	22	Mikrotuotanto.....	46
10	Ulkopuolisen urakoitsijan toiminta.....	29	23	Varautumissuunnitelma	46
11	Tarkastukset.....	30	24	Viranomaisyhteistyö	47
12	Kunnossapito	32			
13	Johtamisvastuut häiriö- ja vikatilanteissa..	34			



1 KUOPION SÄHKÖVERKKO OY JA TURVALLISUUS

Kuopion Sähköverkko Oy vastaa sähkön jakelusta Kuopion kaupungin asemakaava-alueella sekä Hiltulanlahden ja Haminalahden alueella.

Kuopion Sähköverkko Oy:n päätehtävänä on huolehtia, että sähkönjakelu toimii kaikissa tilanteissa ja toiminta on turvallista. Turvallisuus on aina etusijalla niin rakentamisessa, kunnossapidossa kuin verkon käytön tehtävissä. Turvallinen toiminta varmistetaan laadukkaalla toiminnalla, ammattitaitoisella henkilöstöllä ja ohjeistuksella.

Tämän dokumentin lähtötietoina on käytetty sähköturvallisuuslakia 1135/2016 ja sähkötyöturvallisuussstandardia SFS 6002. SFS-standardi sisältää eurooppa-

laisen standardin EN 50110-1 sekä kansalliset lisäykset standardista EN 50110-2. Kansallisten vaatimusten tarkoitus on helpottaa standardin soveltamista Suomessa. Kuopion Sähköverkko Oy:llä on lisäksi omia yhtiökohtaisia sähkötyöturvallisuuteen liittyviä vaatimuksia ja tarkennuksia. Yhtiökohtaisia ohjeita on laadittu mm. verkon käyttö-, rakennus- ja kunnossapitotöissä tehtäviin toimenpiteisiin.



2 RISKIENHALLINTA

Riski kuvaa mahdollisen tapahtuman todennäköisyyttä ja tapahtumasta aiheutuvien henkilöihin tai omaisuuteen kohdistuvien vahinkojen vakavuutta. Ennen kuin sähkölaitteistoon tehdään töitä tai käyttötoimenpiteitä, arvioidaan toimenpiteiden aiheuttamat riskit. Arvioinnissa käytetään hyväksi erilaisia riskienarviointimalleja. Riskien arvioinnin jälkeen työssä huomioidaan tarvittavat suojaus- ja turvallisuustoimenpiteet. Ennen työn aloittamista on kaikkien työhön osallistuvien varmistuttava, että työ voidaan toteuttaa suunnitelman mukaan turvallisesti.

3 TURVALLISUUS- AUDITOINNIT

Kuopion Energia -konsernissa tehdään turvallisuus-auditointeja säännöllisesti kaikissa liiketoiminnoissa. Auditoinneissa arvioidaan kohteelle asetettujen vaatimusten toteutumista. Kuopion Sähköverkko Oy:n työmaiden sähkötyöturvallisuutta ja yleistä työturvallisuutta valvotaan tarkastuskäynneillä, ja havaitut puutteet korjataan välittömästi. Kuopion Sähköverkko Oy:llä on käytössään MVRs-mittari, jolla arvioidaan jatkuvaa työturvallisuutta.

4 YLEINEN TYÖTURVALLISUUS

Linjaorganisaatio vastaa Kuopion Sähköverkko Oy:n yleisestä työturvallisuudesta. Työnantajan velvollisuuksia on:

- työnantajan yleinen huolehtimisvelvollisuus työntekijöiden työturvallisuudesta ja terveydestä työssä
- työsuojelun toimintaohjelman laatiminen
- työn vaarojen selvittäminen ja arviointi
- erityistä vaaraa aiheuttavan työn huomiointi
- työympäristön suunnittelu
- työn suunnittelu
- työntekijöiden opastus ja ohjaus
- henkilösuojainten, työvälineiden sekä muiden laitteiden varaaminen käyttöön.

Jokaisella työntekijällä on velvollisuus ilmoittaa henkilöille, eläimille tai omaisuudelle vaaraa aiheuttavista epäkohdista. Poikkeamasta tehdään turvallisuushavainto, jotka työsuojeluorganisaatio käsittelee ja selvittää toimenpiteet epäkohtien korjaamiseksi.

Turvallisuuskoordinaattori vastaa turvallisuuteen liittyvien toimenpiteiden toteutumisesta hankkeiden ja projektien valmistelu-, suunnittelu- ja toteutusvaiheissa. Turvallisuuskoordinaattori huolehtii myös turvallisuuden liittyvän tiedonkulun toteutumisesta.



5 JOHTAMISVASTUUT JA TOIMIJAT KÄYTTÖ- JA SÄHKÖTÖISSÄ

Esimies-, sähkötyö- ja käyttötehtävissä on noudatettava työ- ja sähkötyöturvallisuuslakeja sekä standardeissa ja muissa ohjeistuksissa määritettyjä ohjeita ja säännöksiä.

5.1 Verkonhaltija

Verkonhaltijana (sähkölaitteiston haltija) toimii Kuopion Sähköverkko Oy. Sähkölaitteiston haltijan velvollisuuksia on:

- Antaa käytön johtajalle riittävät mahdollisuudet valvoa ja johtaa käyttö-, kunnossapito- ja huoltotöitä.

- Varmistua siitä, että sähköjärjestelmän turvallisuutta ja kuntoa seurataan asianmukaisesti ja mahdollisiin puutteisiin ja sähköverkon vikatilanteisiin reagoidaan riittävän nopeasti.
- Huolehtia, että sähkölaitteistolle on olemassa sähköturvallisuutta ylläpitävä kunnossapito-ohjelma.
- Huolehtia, että lakisääteiset tarkastukset, ilmoitukset viranomaisille ym. suoritetaan määräaikojen puitteissa.
- Varmistaa, että käytön johtajalla on tarvittavat tiedot sähköjärjestelmän rakennus-, muutos- ja korjaustöistä sekä niihin liittyvistä tarkastuksista.

5.2 Sähköturvallisuutta valvovat henkilöt ja vastuualueet

Kuvassa 1 on esitetty sähköturvallisuutta valvovat henkilöt ja kuvattu heidän vastuualueensa.



Kuva 1 Sähköturvallisuutta valvovat henkilöt ja vastuualueet.

Sähkötöiden johtaja

Sähkötöiden johtajan tehtäviä ovat työn ohjaus, työntekijöiden ammattitaidon varmistaminen ja opastaminen. Myös työn ulkoiset puitteet ja työvälineistä huolehtiminen kuuluu sähkötöiden johtajan vastuulle.

Työsuorituksesta vastaava henkilö

Työsuorituksesta vastaavalla henkilöllä on toiminnallinen vastuu työstä. Sähkötöiden johtaja voi johtaa töiden tekemistä itse tai nimetä töiden johtamisesta vastaavan henkilön. Työsuorituksesta vastaavat henkilöt Kuopion Sähköverkko Oy:ssä on määritetty sopimuksin pysyväismääräyksellä.

Työnaikainen sähköturvallisuuden valvoja

Sähkötöissä, joissa on sähköiskun tai valokaaren vaara, nimetään työkohteeseen työnaikaista sähköturvallisuutta valvomaan henkilö, jolla on riittävä pätevyys tehtävään. Työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojan tehtäviin kuuluu:

- varmistaa, että työryhmän jäsenet tietävät turvalliset työskentelyalueet
- valvoo, että työskentely tapahtuu turvallisilla työskentelyalueilla
- varmistaa työkohteen ja turvallisen työalueen asianmukainen merkintä
- varmistaa työkohteen jännitteettömyys aina työn alkaessa ja sen jälkeen, jos työkohteesta ollaan väliaikaisesti poistuttu
- estää ulkopuolisten pääsy työkohteeseen
- varmistaa, että jännitteisten osien lähellä toimivat työkoneet on asianmukaisesti maadoitettu.

Yksittäisen luvan työn aloittamiseen antaa työnaikainen sähköturvallisuuden valvoja saatuaan työlle valtuutuksen käyttöä valvovalta henkilöltä.

Kun työryhmään kuuluu ulkopuolinen työryhmän jäsen, Kuopion Sähköverkko Oy:n henkilö toimii aina työryhmän työnaikaisena sähköturvallisuuden valvojana. Yksintyöskentelyä ei sallita jännitetöissä eikä 110kV käyttötöissä.

Työntekijä

Työntekijällä on velvollisuus noudattaa työ- ja sähkötyöturvallisuuslakeja ja -säännöstöjä sekä työnantajan ohjeita. Työntekijän on myös ammattitaitonsa ja kokemuksensa mukaisesti huolehdittava käytettävissä olevin keinoin muiden työntekijöiden turvallisuudesta.

Jos työntekijä havaitsee työn aiheuttavan itselleen tai muille työntekijöille vaaraa, on tällä oikeus pidättäytyä työn tekemisestä, mistä on viipymättä ilmoitettava työnantajalle. Työntekijällä on myös velvollisuus ilmoittaa työnantajalle käytössään olevien koneiden, laitteiden, työvälineiden tai varusteiden mahdollisista puutteista ja vioista.



5.3 Käyttöturvallisuutta valvovat henkilöt ja vastualueet

Kuvassa 2 on esitetty käyttöturvallisuutta valvovat henkilöt ja kuvattu heidän vastuualueensa.



Kuva 2 Käyttöturvallisuutta valvovat henkilöt ja vastualueet.

Käytön johtaja

Käytön johtaja on juridisessa vastuussa turvallisuuslakien, -ohjeiden ja -määräysten noudattamisesta huolto-, rakennus- ja käyttötöiden aikana. Käytön johtajan tehtäviin kuuluu varmistaa henkilöstön ammattitaito ja riittävä pätevyys suoritettaviin tehtäviin. Käytön johtajan tehtäviin kuuluu myös varmistaa, että sähkölaitteistolle toteutetaan erillisen kunnossapito-ohjelman mukaisia huoltoja ja tarkastuksia ja että sähkölaitteiden käyttö on turvallista.

Kun käytön johtaja ei itse ole johtamassa käyttötöitä, hän voi nimetä käyttöä valvovan henkilön johtamaan käyttötyötä. Käytön valvojan suostumus ja tehtävien hoito sovitaan kirjallisesti. Käytön johtaja toimii aina myös itse käyttöä valvovana henkilönä. Käyttöä valvovan henkilön on ilmoitettava käytön johtajalle, mikäli on estynyt hoitamaan tehtävää.

Käyttöä valvova henkilö

Käyttöä valvova henkilö vastaa sähköasemien ja sähköverkon valvonnasta. Lisäksi käyttöä valvovan henkilön tehtäviin kuuluu käyttötoiminnan johtami-

nen käytön johtajan ohjeistuksen mukaisesti. Käyttöä valvovalla henkilöllä on oltava joka tilanteessa ajantasainen tieto sähköverkon kytkentätilanteesta sekä verkossa meneillään olevista töistä ja työryhmistä.

Käyttöä valvova henkilö antaa valtuutukset työn ja keskeytysten aloittamiseen, valvoo, että kytkennät tehdään kytkentäohjelman mukaisesti, ja tarvittaessa päättää myös töiden ennenaikaisesta lopettamisesta.

Paikalliskytkijä

Paikalliskytkijät suorittavat sähköverkon käyttötoimenpiteitä ja vastaavat, että käyttöä valvovalla henkilöllä on kaikissa tilanteissa ajantasainen tieto sähköverkon kytkentätilanteesta. Paikalliskytkijä valvoo omalta osaltaan, että käyttötoimenpiteistä ei aiheudu vaaraa henkilöille, eläimille tai omaisuudelle. Paikalliskytkijät valvovat myös kytkinlaitteiden toimintaa ja ilmoittavat mahdollisista laitteiden toiminnan puutteista käyttöä valvovalle henkilölle. Kytkejällä on oikeus ja velvollisuus keskeyttää käyttötehtävät havaitessaan vaaran. Kytkentää voidaan jatkaa, kun on varmistuttu, että vaaran aiheuttanut tekijä on poistettu.

5.4 Muut toimijat

Turvaetäisyysvahti

Kun työskentely tapahtuu jännitteisten osien lähellä, asetetaan tarvittaessa turvaetäisyysvahti valvomaan, että työskentely tapahtuu turvallisella etäisyydellä jännitteisistä osista. Valvontatehtävänsä aikana turvaetäisyysvahti ei itse osallistu työn suorittamiseen.

Opastettu henkilö

Opastetulla henkilöllä ei tarvitse olla sähköalan koulutusta tai työkokemusta, mutta sähköalan ammattilainen on opastanut henkilöä suorittamaan tietyssä laitteistossa suoritettavan toimenpiteen.

Maallikko

Maallikko on henkilö, joka ei ole sähköalan ammattilainen, eikä häntä ole opastettu.





6 TYÖSKENTELY

Kuopion Sähköverkko Oy:n verkoston ja sen osien rakennus-, kunnossapito- ja huolto-
toissa tehdään työt ensisijaisesti jännitteettömänä. Jos työn tekeminen jännitteettö-
mänä ei ole mahdollista tai aiheuttaa kohtuutonta haittaa, voidaan työ tehdä
jännitteellisenä ottaen huomioon jännitetyölle erikseen säädetyt lait, säännökset,
standardit ja ohjeet.

6.1 Työskentely jännitteettömänä

Jännitteettömänä työskentely edellyttää työkohteen
tarkkaa määrittämistä. Kun työkohde on määritelty,
suoritetaan aina seuraavat toimenpiteet:

1. Täydellinen erottaminen.
2. Jännitteen kytkemisen estäminen.
3. Työkohteen jännitteettömyyden toteaminen.
4. Työmaadoittaminen.
5. Suojaus lähistöllä olevista jännitteisistä osista.

Täydellinen erottaminen

Se osa sähkölaitteistoa, jossa työ tehdään, erotetaan kaikista syöttösuunnista. Erotuksessa on myös huomioitava muun muassa rinnankyvät muuntajat, varavoima- ja UPS-laitteistot, aurinkosähköjärjestelmät, sähkömoottorien pyöriminen, syötönvaihtoautomaatiikka, ohjauskeskuksen tilapäissyöttö sekä ohjaus-, mittaus- ja muut apuvirtapiirit. Työkohde erotetaan erottimella, erotuskytkimellä, poistamalla sulakkeet, erottamiseen soveltuvalla katkaisijalla, vikavirtasuojalla tai muulla turvallisella ja luotettavalla tavalla.

Jännitteen kytkemisen estäminen

Kun työkohde on jännitteettömäksi erotettu, täytyy toimenpitein varmistaa, ettei kohdetta voi kytkeä esimerkiksi kytkentävirheestä aiheutuen uudelleen jännitteiseksi. Jännitteen kytkemisen estäminen tapahtuu esimerkiksi lukitsemalla käyttömekanismi, estämällä kytkemiseen käytettävän ulkoisen teholähteen käyttö tai muilla vakiintuneen käytännön mukaisilla tavoilla. Uudelleenkytkentä kielletään myös asianmukaisilla varoituskilvillä.



Työkohteen jännitteettömyyden toteaminen

Kun sähkölaitteisto on erotettu ja jännitteen takaisin kytkeminen on estetty, täytyy sähkölaitteisto todeta jännitteettömäksi. Jännitteettömyys todetaan kaikista vaiheista tai navoista työalueella tai mahdollisimman läheltä työaluetta paikallisissa ohjeissa määritettyjen käytäntöjen mukaisesti. Jännitteettömyyden toteamisessa käytetään standardeissa ja säännöksissä hyväksyttyjä laitteita ja toimintaperiaatteita. Toimenpiteessä on huomioitava työkohteeseen muodostuvat latausjännitteet.

Työmaadoittaminen

Suurjännitelaitteistoissa ja joissakin pienjännitelaitteistoissa on työkohteesta työmaadoitettava kaikki osat, joihin toimenpiteitä kohdistuu. Työmaadoitus tapahtuu kytkemällä maadoituslaitteet ensin maadoituspisteeseen ja sen jälkeen maadoitettaviin osiin. Maadoituksen poisto tapahtuu päinvastaisessa järjestyksessä. Ennen maadoittamista on ensin tarkastettava maadoituslaitteiden kunto ja varmistuttava niiden soveltuvuudesta työkohteen maadoitukseen. Työmaadoituksiin kuuluu päätyömaadoitus, lisätyömaadoitus, aputyömaadoitus ja työkoneiden maadoitukset. Maadoitus suoritetaan sovittujen ohjeistusten, standardien ja määräysten mukaisesti.

Suojaus lähistöllä olevista jännitteisistä osista

Jos työalueella on sähkölaitteiston osia, joissa on työn aikana jännite, ryhdytään toimenpiteisiin sähköstä aiheutuvien vaarojen välttämiseksi.

6.2 Jännitetyö

Sähkölaitteistoon kohdistuvia töitä, joissa työntekijä on kosketuksissa paljaiden jännitteisten osien kanssa joko kehonsa osalla, työkalulla, varusteella tai laitteella, kutsutaan jännitetyöksi. Jännitetöissä noudatetaan eurooppalaisia sähkötyöturvallisuusstandardeja sekä Suomessa käytössä olevia säädöksiä. Jännitetöitä pien- ja suurjännitelaitteistossa saa tehdä ainoastaan sähköalan ammattihenkilö, jolla on jännitetyön erikoiskoulutus. Jännitetyöohjeiden hyväksyjien ja jännitetyöluvan antajien täytyy tuntea jännitetyön edellytykset ja periaatteet.

Jännitetyössä on huomioitava jännitetyöalue ja jännitetyöaluetta ympäröivä lähialue. Jännitetyö- ja lähialueen koot riippuvat jännitteisten osien jännitetasosta. Tarkat ohjeet ja määräykset jännitetyöhön löytyvät SFS 6002 -standardin kappaleesta 6.3. ja liitteestä Y.

Jännitetyöalueen ulkoraja

Taulukossa 1 on esitetty Suomessa noudatettavat jännitetyöalueen ulkorajan mitat (D_{L1}) eri nimellis-

jännitteillä. Jännitetyöalueen ulkorajan mitat ilma-johdolla ja muilla paljailla johtavilla osilla (D_{L2}) kertoo etäisyyden jännitteisen osan sivulla ja suluissa oleva etäisyys kertoo etäisyyden suoraan jännitteisen osan alapuolella.

Taulukko 1 Jännitetyöalueen ulkorajat eri nimellisjännitteillä.

NIMELLISJÄNNITE [kV]	D_{L1} [m]	D_{L2} [m]
≤ 1	EI KOSKETUSTA	0,5
10	0,35	1,5 (1,0)
20	0,40	1,5 (1,0)
110	1,0	1,5 (1,2)

Jännitetyössä saa käyttää ainoastaan määräysten ja standardien mukaisia jännitetyövälineitä ja henkilösuojaimia, joiden kunto ja toiminta on tarkistettu.

6.3 Työskentely jännitteisten osien läheisyydessä

Kun työskennellään jännitteisten osien lähellä, täytyy työalue määritellä ja tarvittaessa rajata etukäteen jokaista työtä varten. Jännitteiset osat on myös merkittävä asianmukaisesti. Jännitteisten osien lähellä tapahtuvaa työskentelyä kutsutaan lähityöksi, ja jännitetyön ulkopuolista aluetta kutsutaan lähialueeksi. **Taulukossa 2** on esitetty lähialueen ulkomitat (D_V) eri jännitteillä. Ulkomittaa (D_V) käytetään kaikilla verkostokomponenteilla, paitsi ilmajohdoilla.

Taulukko 2 Lähialueen ulkomitat muilla kuin ilmajohdoilla.

NIMELLISJÄNNITE [kV]	D_V [m]
≤ 1	0,5
10	1,4
20	1,4
110	2,0

Ilmajohdon tai muun vastaavan paljaan jännitteisen osan läheisyydessä työskenneltäessä käytetään **taulukossa 3** esitettyjä vähimmäisetäisyyksiä. Suluissa oleva etäisyys kuvaa työskentelyä paljaan jännitteisen osan alapuolella. Etäisyydet koskevat työhön käytet-

täviä koneita, kuten esimerkiksi kaivinkonetta tai henkilönostinta, ja työssä käsiteltäviä käsin liikuteltavia pitkiä ja johtavia työvälineitä, kuten esimerkiksi tikapuita. Ilmajohdon alittavat kuljetukset on tarvittaessa suoritettava sähköalan ammattihenkilön valvonnassa.

Taulukko 3 Vähimmäisetäisyydet (m) avojohdoista tai muusta paljaasta jännitteisestä osasta.

NIMELLISJÄNNITE [kV]	AVOJOHTO TAI MUU PALJAS JÄNNITTEINEN OSA	RIIPPUKAAPELI
≤ 1	2,0 (2,0)	0,5
10	3,0 (2,0)	1,5
20	3,0 (2,0)	1,5
110	5,0 (3,0)	

Johdon haltija voi antaa erikoistapauksissa poikkeusluvan alittaa **taulukossa 3** esitetyt vähimmäisetäisyydet. Tällöin sähköalan ammattihenkilön on valvottava työtä.

6.4 Sään vaikutus

Sade

Sade (esim. vesi-, lumi- tai räntäsade) ei itsessään haittaa työn tekemistä, mutta jos sade on näkyvyyttä huonontavaa ja haittaa jännitetasosta, laitteistotyyppistä ja työmenetelmistä riippuen työn turvallista suorittamista, on työ keskeytettävä.

Sumu

Jos tiheä sumu vaikuttaa niin merkittävästi näkyvyyteen, että työryhmän jäseniä tai läheisiä jännitteisiä osia on vaikea havaita, on työ keskeytettävä.

Ukkonen

Ukkosen ja salamoinnin vaikutuksesta saattaa esimerkiksi erotettuihin verkon osiin syntyä vaarallisia jännitteitä pitkänkin välimatkan päästä. Jos työryhmä

havaitsee ukkosta tai salamointia, täytyy paljaisiin johtimiin, ilmajohtoihin ja tällaisiin johtoihin liitettyihin sähköasemalaitteisiin kohdistuva työ keskeyttää.

Voimakas tuuli

Voimakkaan tuulen häiritessä työntekijän työkalujen käyttöä tai muuten vaarantaessa turvallisen työskentelyn pitää työt keskeyttää.

Alhainen lämpötila

Erittäin alhainen lämpötila saattaa haitata työntekijän työkalujen tai laitteiden käsittelyä ja heikentää työssä käytettäviä materiaaleja. Tällaisissa tapauksissa on työ keskeytettävä.



7 TYÖMAADOITTAMINEN



Työkohteessa on jännitteettömyyden toteamisen jälkeen suoritettava työkohteen työmaadoitus. Työmaadoituksessa yhdistetään virtapiiriin kaikki osat ja osat kytketään maahan, jolloin estetään vaarallisen jännitteen syntyminen työkohteeseen.

Vaarallinen jännite voi muodostua työkohteeseen esimerkiksi laitteen virheellisen toiminnan tai inhimillisen virheen kautta. Työkohteeseen voi myös erottamisen jälkeen muodostua vaarallinen latausjännite, joka ei välttämättä ilmene jännitteenkoettimella. Kun työkohte on erotettu käyttöjännitteestä, on siihen suhtauduttava kuin jännitteeseen osaan ennen työmaadoituksen tekemistä.

Työmaadoitus suoritetaan kohteille, jotka sisältävät suurjännitelaitteistoja tai avojohtimellisia pienjännitelaitteistoja, ja jakokeskuksille, joiden nimellisvirta on yli 1000 A.

7.1 Päätyömaadoitus

Työkohde päätyömaadoitetaan aina kaikista syöttösuunnista. Kytkennän suunnittelija suunnittelee kytkentäsuunnitelmaan päätyömaadoitukset. Näin käyttöä valvovalla henkilöllä on ajantasainen tieto verkossa olevista päätyömaadoituksista. Päätyömaadoituslaitteiden on kestettävä työkohteessa esiintyvät maa- ja oikosulkuvirrat, ja niissä on oltava voimassa oleva kuntotarkastusleima. Jos työkohde maadoitetaan erottimen tai katkaisijan kautta, on varmistettava kytkinlaitteen kiinnipysyminen. Päätyömaadoitus pyritään ensisijaisesti suorittamaan kiinteillä maadoituserottimilla.

Siirrettävillä työmaadoitusvälineillä on maadoitusväline kytkettävä ensin maadoituspisteeseen ja vasta sen jälkeen maadoitettavaan osaan. Ennen työmaadoittamista on myös varmistettava maadoituslait-



teen soveltuvuus kohteeseen ja laitteen asianmukainen kunto. Talvisin on myös kiinnitettävä huomiota, ettei lumi- tai jääkerrosta jää liittimen ja maadoitettavan osan väliin. Maadoituselektrodia käytettäessä on elektrodi upotettava vähintään 0,8 m syvyyteen, eikä sitä saa kytkeä maalattuihin rakenteisiin tai ukkosköyteen.

7.2 Lisätyömaadoitus

Työsuorituksesta vastaava henkilö arvioi työkohteen lisätyömaadoittamisen tarpeen ja vastaa lisätyömaadoituksen suunnittelusta, kytkemisestä, valvonasta ja poistamisesta. Käyttöä valvovalla henkilöllä on oltava ajantasainen tieto sähköverkkoon kytketyistä lisätyömaadoituksista. Itse työkohteessa lisätyömaadoittamisen tekemisestä suunnitelman mukai-

sesti vastaa työnaikainen sähköturvallisuuden valvoja. Lisätyömaadoitusvälineiden vähimmäispoikkipinnat ovat 16 mm², voimajohdoilla 25 mm² ja sähköasemilla 35 mm².

Aputyömaadoituksella voidaan poistaa työkohteesta epämiellyttävät kosketusjännitteet. Aputyömaadoituksen asennukseen ja poistamiseen pätevät samat periaatteet ja ohjeistukset kuin pää- ja lisätyömaadoituksiin.



8 KÄYTTÖKESKUS

Kuopion Sähköverkko Oy:n käyttökeskus sijaitsee Haapaniemellä Kuopion Energia Oy:n toimitiloissa. Käyttökeskuksessa valvotaan sähköverkon tilaa, laaditaan kytkentäsuunnitelmat, ohjataan työresursseja ja suoritetaan verkon käyttötoimia. Normaalina työaikana käyttökeskus on miehitettynä, ja työajan ulkopuolella päivystysvuorossa olevan operaattorin tavoittaa vuorokauden ympäri päivystyspuhelimesta.

Käyttökeskuksesta seurataan sähköverkon tilan lisäksi alueellisia sääennusteita. Uhkaavien sääolojen vallitessa seurataan myös muiden verkkoyhtiöiden vikatilanneseurantaa ja varautumisen tasoa. Tarvittaessa valmistaudutaan lisääntyvään korjaustyöhön lisäämällä viankorjausresurssia.

9 TYÖMAA-AIKAINEN TURVALLISUUS

Sähköverkon töitä ja kytkentöjä suoritettaessa on ensisijaista, että työt tehdään turvallisesti eikä vaaraa aiheudu henkilöille, eläimille eikä omaisuudelle. Mikäli työkohteissa havaitaan puutteita työturvallisuudessa, on työ keskeytettävä ja havainnoista on viipymättä ilmoitettava esimiehelle, työnaikaiselle sähköturvallisuuden valvojalle tai käytöstä vastaavalle henkilölle. Tarvittaessa täytetään turvallisuusilmoituslomake.

Jokaisella työmaalla ennen töiden aloitusta pidetään työmaan aloituskokous, jossa käydään läpi työmaan turvallisuusasiat ja varmistetaan työn toteuttajan tietämys työmaalla esiintyvistä vaaroista.

Kuopion Sähköverkko Oy:llä on erillinen turvallisuusilmoitusjärjestelmä. Jokainen turvallisuuteen liittyvän epäkohdan havainnut henkilö on velvollinen tekemään epäkohdasta turvallisuushavainnon, jonka työsuojeluorganisaatio käsittelee.

9.1 Turvallisuusilmoitus

Turvallisuusilmoituksen laatimisesta vastaa työn tilaaja. Turvallisuusilmoitukseen kirjataan tiedot työkohteesta, työnaikaiset turvallisuustoimenpiteet, työn tilaaja ja työsuorituksesta vastaava.

9.2 Paikallisopastus

Verkon rakennus- ja kunnossapitotöissä on tarvittaessa työn suorittaja perehdytettävä sähkölaitteistoon ja laitteiston ympäristön erityispiirteisiin. Paikallisopastus suoritetaan aina työryhmille/työntekijöille. Jos paikallisopastusta ei nähdä tarpeelliseksi, on työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojan perehdytettävä työryhmä kohteessa mahdollisesti oleviin vaaratekijöihin. Paikallisopastuslomakkeeseen kirjataan muun muassa opastavat ja opastettavat henkilöt, työkohteen tietoja ja opastustilaisuudessa käsiteltävät asiat.

9.3 Työkohteen merkintä

Työkohteessa on oltava asianmukaiset kiello- ja varoitusmerkit, ja työalue on rajattava asianmukaisesti. Työkohteen merkintöjen ylläpidosta ja asianmukaisuudesta vastaa työnaikainen sähköturvallisuuden valvoja. Yleisimpiä kieltomerkkejä työmailla ovat jännitteen kytkemisen kieltävät merkit.

Varoitusmerkit varoittavat mahdollisesta sähkötapaturman vaarasta. Varoitusmerkki on kolmionmuotoinen, ja sitä voidaan täydentää vaaraa kuvaavalla tekstillä. Esimerkkejä varoitusmerkeistä on esitetty **kuvassa 4**.

Tarpeen vaatiessa turvallinen työalue rajataan, kun työalueella on sähköstä aiheutuvia vaaratekijöitä. Tarvittaessa työalueen rajaukseen liitetään myös asianmukaiset merkinnät.



Kuva 4 Varoitusmerkit.

10 ULKOPUOLISEN URAKOITSIJAN TOIMINTA

Töiden päätoteuttajan velvollisuuksiin kuuluu vastata työmaan yleisestä ja yhteisestä turvallisuudesta valtioneuvoston asetuksen 205/2009 mukaisesti. Muita velvollisuuksia ovat:

- työmaan pelisääntöjen luominen
- toimintojen yhteen sovittaminen
- yhteiskäytäntöjen luominen (yhteistoimintaorganisaatio)
- rakennustyön toteutuksen turvallisuusjohtaminen
- turvallisuusohjeiden laatiminen ja niihin perehdyttäminen
- turvallisuustietämyksen varmistaminen ja ylläpito
- turvallisuusasioista tiedottaminen
- valvonta ja epäkohtiin puuttuminen.

Ulkopuolisen urakoitsijan toiminta Kuopion Sähköverkko Oy:n töissä on määritelty urakkasopimuksissa.

Energiateollisuus ry:n verkostosuositukseen perustuva Kuopion Sähköverkko Oy:n vakioturvallisuusasiakirja liitetään urakkasopimukseen. Vakioturvallisuusasiakirjalla saatetaan urakoitsijan tietoon työmaan turvallisuustekijät, ja ne tulee huomioida töiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Dokumentti asettaa myös vaatimuksia työn toteuttajalle sähkö- ja työturvallisuusasioissa.

11 TARKASTUKSET



Sähköverkon turvallisen ja luotettavan toiminnan varmistamiseksi suoritetaan verkolle sen kunnon ja asennusten asianmukaisuuden varmistavia tarkastuksia. Tarkastuksia ovat:

- käyttöönottotarkastukset
- varmennustarkastukset
- määräaikaistarkastukset
- takuutarkastukset
- kuntotarkastukset.

11.1 Käyttöönottotarkastus

Verkon rakennuskohteille täytyy ennen niiden käyttöönottoa tehdä käyttöönottotarkastus, joista vähäisiä kohteita lukuun ottamatta laaditaan pöytäkirja. Käyttöönottotarkastuksessa muun muassa suoritetaan

jännitteelliselle kohteelle mittaukset ja varmistetaan laitteiston tai verkoston osan oikea toiminta. Urakoitsija tekee käyttöönottotarkastuksen.

11.2 Varmennustarkastus

Sähkölaitteiston tai sen osan käyttöönoton jälkeen täytyy seuraavan kalenterivuoden aikana tehdä laitteistolle varmennustarkastus. Varmennustarkastuksen suorittaa valtuutettu tarkastuslaitos tai kolmannen osapuolen valtuutettu tarkastaja. Jakeluverkon laitteistolle varmennustarkastukset suoritetaan kootusti pistokokein. Siirtoverkon ja sähköasemien laitteistojen ja osien varmennustarkastukset suoritetaan kohdekohtaisesti.



11.3 Määräaikaistarkastus

Sähköverkon eri laitteistoille suoritetaan porrastetusti määräaikaistarkastukset valtuutetun tarkastuslaitoksen tai kolmannen osapuolen valtuutetun tarkastajan toimesta. Määräaikaistarkastukset on tehtävä sähköverkon osille 5 vuoden välein.

11.4 Takuutarkastus

Ennen laitteiston takuuajan päättymistä suoritetaan laitteistolle takuutarkastus. Takuutarkastuksessa varmistetaan, että laitteisto toimii asianmukaisella tavalla, ja mahdolliset havaitut puutteet korjataan laitteiston toimittajan puolesta.

11.5 Kuntotarkastus

Sähköverkon käyttöyksikkö vastaa sähköverkon kuntotarkastuksien asianmukaisesta suorittamisesta. Kuntotarkastuksissa tarkastetaan tarkastuskierroksin sähköverkon huoltoa vaativat osat, ja mahdolliset havaitut viat korjataan määräaikoihin mennessä. Ajantasainen kunnossapitosuunnitelma sisältää määräaikaistarkastuksen toteutuksen ja varmistaa sähköverkon turvallisen toiminnan.

12 KUNNOSSAPITO

Kuopion Sähköverkko Oy suorittaa verkkoalueellaan jatkuvasti ennakoivaa ja korjaavaa kunnossapitoa. Ennakoivan tai korjaavan kunnossapidon työt tehdään lakien, standardien ja paikallisten ohjeistusten mukaisesti.

12.1 Ennakoiva kunnossapito

Ennakoivalla kunnossapidolla pyritään varmistamaan sähköverkon turvallisuus ja standardien mukainen sähkön laatu. Ennakoiva kunnossapito perustuu sähköverkon laitteistojen käyttöikään ja tarkastuskieroksilla tehtyihin havaintoihin. Ennakoivaa kunnossapitoa tehdään joko oman henkilökunnan tai palveluntuottajien voimin.

12.2 Korjaava kunnossapito

Kuopion Sähköverkko Oy varautuu korjaavaan kunnossapitoon vuorokauden ympäri varallaolojärjestelmän avulla. Riittävän henkilöstön varallaolo varmistetaan omien työntekijöiden ja palveluntuottajien henkilöstön voimin. Varallaolosta on laadittu sopimukset ja toimintamallit, joita häiriön aikana noudatetaan. Häiriön ilmetessä pyritään asiakkaille toimittamaan sähköä varayhteyksien kautta.



13 JOHTAMISVASTUUT HÄIRIÖ– JA VIKATILANTEISSA

Sähköverkon häiriö- ja vikatilanteissa toimintaa johtaa käytön johtaja. Häiriönselvitykseen ja -korjaukseen käytetään normaaliajan henkilöstöä ja palveluntuotta-

jia varallaolosopimusten mukaisesti. Laajoissa häiriöissä sovelletaan Kuopion Sähköverkko Oy:n suurhäiriö-organisaatiota ja -toimintaohjeita.

14 VIESTINTÄ KÄYTTÖKESKUKSEN JA TYÖRYHMÄN VÄLILLÄ

Toimiva kommunikointi käyttökeskuksen ja työryhmän välillä on yksi tärkeimmistä työryhmän sähköturvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Selkeällä kommunikoinnilla varmistetaan, että käyttöä valvovalla hen-

kilöllä on jatkuvasti ajantasainen tieto verkon tilasta ja että työryhmän työskentely on turvallista. Kuopion Sähköverkko Oy:llä on käyttökeskuksen ja työryhmien väliseen viestintään VIRVE-puhelimet.

15 SÄHKÖLINJOJEN RAIVAUS

Kuopion Sähköverkko Oy:n jakeluverkon alueella voi linjanraivaustöitä suorittaa vain opastettu henkilö. Opastuksen työhön antaa käytön johtaja, käyttö-insinööri tai kunnossapitoinsinööri.

Ilmajohtojen läheisyydessä työskentelyssä on noudatettava vähintään **taulukossa 3** esitettyjä vähimmäisturvaetäisyyksiä jännitteisistä osista. Kuopion Sähköverkko Oy:n johtokadun leveytenä pidetään 10 kV ja 20 kV jännitteessä 10 m olettaen, että linja kulkee johtokadun keskellä ja linjan molemmiin puoliin on 5 m puurajaan. Pienjänniteverkossa on johtavista osista 1 m halkaisijaltaan oleva vapaa etäisyys kasvustoon. 110 kV jännitteen avojohdot raivataan puuvarmaksi.

Sähkölínjat ovat usein metsäisillä osuuksilla. Kaadettaessa puita käsin linjan vierellä käytetään asianmukaisia apuvälineitä, jotta raivaus voidaan suorittaa turvallisesti. Käyttämällä puiden kaadossa vinssiä ja

muita kaatoapuvälineitä, kuten tuplarautaa, taljaa sekä kaatotunkkia ja -tyynyä, varmistetaan puun oikea kaatosuunta. Työvälineiden täytyy olla CE-hyväksytyjä, ja niiden asianmukainen ja luotettava toiminta on tarkastettava ennen töiden aloittamista. Raivaussahaa ja moottorisahaa käytettäessä tulee käyttää metsurin henkilökohtaisia suojavarusteita.

Jos puunkaataja on epävarma linjan vierustan puiden kaadosta, on tämän otettava yhteys käyttöpäivystäjään ja sovittava jatkotoimenpiteistä. Sähkölínjan lähellä työskenneltäessä on aina sähkötapaturman vaara. Sähkölínjalla yksintyöskentely on kielletty.

Sähkölínjalle kaatuneen puun poistosta löytyvät tarkat ohjeet HeadPower Oy:n työturvallisuusohjeistosta.

16 TYÖMAASÄHKÖISTYS

Kuopion Sähköverkko Oy toimittaa asiakkaille ja urakoitsijoille työmaasähköä. Työmaasähkö voidaan ottaa jo olemassa olevasta liittymiskaapelista tontin rajalta, tai työmaasähkö toimitetaan jakokaapilta, pylväältä tai muuntamon PJ-keskukselta.

Kuopion Sähköverkko Oy määrittää työmaasähkön toimituspisteen. Asiakas vastaa tilapäisen kaapelin hankkimisesta ja asentamisesta ilmoitetun kytkentäpisteen välittömään läheisyyteen. Tilapäinen liittymiskaapeli on oltava ensisijaisesti 5-napaista kumikaapelia, tai jos käytetään maakaapelia, on varmistettava kaapelin asianmukainen suojaus ja keskuksen maadoitus. Työmaakeskuksen on oltava asianmukaisesti asennettu esimerkiksi tukevalle telineelle.



17 AMMATTITAITOVAATIMUKSET JA SUOSITUKSET

Kuopion Sähköverkko Oy:n käyttöosaston henkilöstöllä on oltava sähköalan ammattilaisen pätevyys. Tämän lisäksi työntekijällä on oltava seuraavat osaamista merkitsevät kortit tai koulutukset suoritettuna:

- työturvallisuuskortti
- voimassa oleva SFS 6002 -standardiin perustuva sähkötyöturvallisuuskortti tai hän on hyväksytysti suorittanut Sätky-koulutuksen
- tulityökortti
- korkeintaan 3 vuotta vanha EA2-ensiapukoulutus
- tieturvakoulutus 1, tarvittaessa 2
- pylvästästä evakuointikoulutus.

Sähköverkon viankorjaukseen osallistuvalla henkilöllä on oltava sähköturvallisuuslain mukainen ammattitaito koulutustaan ja työkokemustaan vastaavien huolto- ja käyttötehtävien itsenäiseen suorittamiseen ja valvomiseen.

17.1 Varustevaatimuksia

Sähkötöissä käytettävien välineiden on oltava varustettuna CE-merkillä, ja niiden on oltava tyyppitarkastettuja. Työmaa-alueella liikuttaessa on käytettävä henkilösuojaimia, joihin kuuluvat turvakengät, huomiovärinen vaatetus, leukahihnalla varustettu suojakypärä ja kasvo- tai silmäsuojaimet. Jännitteisten osien lähellä työskennellessä on käytettävä tulelta ja kuumuudelta suojaavaa suojavaatetusta, jonka on oltava standardin SFS-EN ISO 11612 tai EN 61482 mukainen. Käytötöissä, jotka kohdistuvat virralliseen johtimeen, on käytettävä valokaarikypärää. Suojavarusteita tulee säilyttää ja huoltaa siten, että ne pysyvät asianmukaisessa kunnossa.

Jännitteettömyyden toteamiseen käytettävillä laitteilla, maadoitusvälineillä, pylväskengillä ja putoamissuojilla on oltava ajantasainen kunnossapito-ohjelma, ja työvälineille on suoritettava määräaikaistarkastus vuosittain. Työvälineet on myös tarkastettava ennen käyttöä ja käytön jälkeen.

18 TOIMINTA JA LIIKKUMINEN SÄHKÖASEMILLA

Kuopion Sähköverkko Oy:n verkon sähkö- ja kytkin- asemilla saavat liikkua opastetut sähköalan ammattilaiset. Sähköasemille pääsyä on rajoitettu kulkuoikeuksin, ja sähköasemien ovet ja portit ovat koko ajan lukittuina.

Ennen sähkö- tai kytkinasemiin kohdistuvia töitä suoritetaan aina paikallisopastus. Sähköaseman laitteistoihin kohdistuvat työt on suoritettava lakien, määräysten ja standardien edellyttämällä tavalla. Käyttöä valvovan henkilön on oltava tietoinen sähkö- ja kytkinlaitoksilla työskentelevistä työryhmistä tai henkilöistä, minkä takia sähkö- tai kytkinasemalle saapumisesta ja sieltä poistumisesta on aina ilmoitettava käyttökeskukseen.

Sähköasemalla liikuttaessa on noudatettava **taulukossa 3** esitettyjä etäisyyksiä jännitteisistä osista ja mahdollisuuksien mukaan käytettävä sähköasemalla liikkumiseen tarkoitettuja kulkuväyliä. Sähköasemalla työskenneltäessä ja liikuttaessa on huomioitava, että verkoston erotettuihin osiin voi muiden lähellä olevien

jännitteisten osien kautta syntyä hengenvaarallinen latausjännite, jonka pystyy poistamaan vain maadoituksella. Lähellä olevista jännitteisistä osista saa tietoa käyttöä valvovalta henkilöltä. Kytchentätilanteen muuttuessa on työskentelykohteen jännitteettömyys todettava uudestaan.

Mikäli työskennellään lähialueella, on työn tekijän oltava sähköalan ammattilainen. Jos lähialueella työskentelee opastettu henkilö, on sähköalan ammattihenkilön valvottava työtä. Tarvittaessa työhön nimetään myös turvaetäisyysvahti ja käytetään jännitetyöalueelle ulottumisen estäviä suojia. Työalueelle on tällöin tehtävä asianmukaiset rajauksen ja merkinnät.

Mikäli joudutaan työskentelemään jännitetyöalueella, on työkohteeseen kytkettävä jännitteettömäksi ja noudatettava jännitteettömän työskentelyn periaatteita. Mikäli työkohteen jännitteettömäksi kytkeminen ei ole mahdollista, on työ tehtävä jännitetyönä noudattaen jännitetyön edellyttämiä määräyksiä, standardeja ja ohjeistuksia.



19 PALOSUOJELU JA PELASTUSTOIMINTA

Pelastushenkilöstö voi mennä sähköasemalle sähköalan ammattilaisen valvomana tai jos pelastushenkilöstö on opastettu liikkumaan ja toimimaan sähköasemalla. Sähköasemalla olevien laitteistojen käyttöjännite on mahdollisuuksien mukaan poistettava, ja kohde on työmaadoitettava. Jos tulipalossa kuumuus tai savu yltävät sähkölaitteiston osiin, joiden jännitteettömyyttä ei voida varmistaa, on ulkotiloissa noudatettava 20 m:n turvaetäisyyttä. Jännitteettömyyden varmistaa tarvittaessa sähköalan ammattihenkilö. Jos tulipalon takia verkossa esiintyy vikaantuneita rakenteita, on sivullisten pääsy vaurioituneiden osien lähelle estettävä.

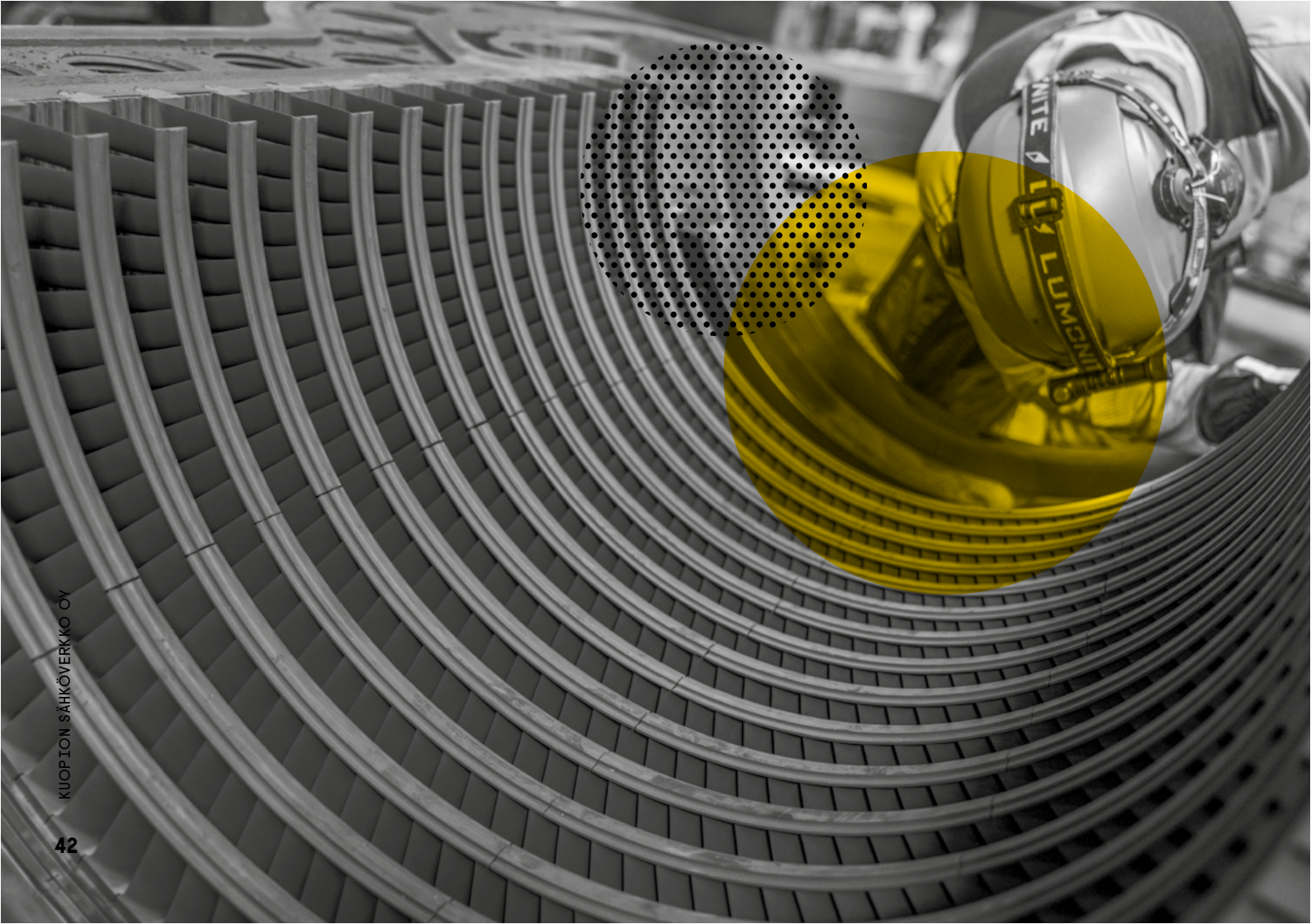
Kuopion Sähköverkko Oy:n sähköaseman kojeistot ovat kaasueristeisiä SF6-kojeistoja. SF6-kaasu syr-

jäyttää hapen ja on ympäristölle haitallinen kaasu, joka on huomioitava sähköasemilla liikkeessä ja pelastustoiminnoissa.

Jos suurjännitelaitteistojen jännitteettömyyttä ei voida varmistaa, ei sähkölaitteita saa sammuttaa suoraan ruiskuttamalla. Pienet kulot tai palot voidaan sammuttaa suihkuttamalla, jos suihkua ei kohdisteta eristimien alapintaa korkeammalle. Jos tulipalo on sähköasemarakennuksen sisällä, ei sammutustyötä saa suorittaa ilman opastusta tai tietoa asemarakennuksen laitteiden vaaroista. Rakennusten sisällä olevat akustot ja niihin liittyvät riskit sekä palavista materiaaleista vapautuvat myrkylliset aineet on otettava huomioon sammutustöissä.

Joissain tilanteissa sammutettavan kohteen jännitteetönäksi kytkeminen ja työmaadoittaminen eivät ole pelastus-/sammutustoiminnan kannalta edullisia vaihtoehtoja toiminnan hidastumisen takia. Tällöin kytkenänjohtaja ja pelastustyön johtaja arvioivat tilanteen ja edellytykset toiminnan jatkumiselle. Pelastustöissä on käytettävä selkeitä ja yksiselitteisiä termejä kuvattaessa sähköverkon rakenteiden tilaa, esimerkiksi "jännitteinen" ja "maadoitettu". Jos pelastustöissä joudutaan kiipeämään, on sähköalan ammattihenkilön annettava toiminnalle lupa tai tämän on oltava valvomassa pelastustoimenpiteitä.





20 TYÖKESKEYTYS– JA KYTKENTÄPROSESSI

Sähköverkon rakennus-, huolto- ja kunnossapitotöiden yhteydessä joudutaan mahdollisesti työn ajaksi muuttamaan sähköverkon kytkentätilannetta. Työkeskeytys- ja kytkentäprosessi alkaa, kun urakoitsija tilaa kytkennän Kuopion Sähköverkko Oy:ltä.

20.1 Kytkentäsuunnitelma

Käyttöä valvova henkilö on vastuussa verkkoon tehtävistä kytkennöistä. Kun urakoitsija on tilannut Kuopion Sähköverkko Oy:ltä kytkennän, tehdään kytkennästä kytkentäsuunnitelma, johon on kirjattu yksityiskohtainen suunnitelma kytkennöistä ja palautuskytkennöistä sekä niihin liittyvistä turvallisuustoimenpiteistä. Kytkennän aikainen käyttötilanne on otettava huomioon kytkentäsuunnitelman laatimisvaiheessa.

Kytkentäsuunnitelman kirjataan seuraavat toimenpiteet:

- sähköverkon kytkimien ohjaukset
- kytkimen ohjauksen lukitseminen
- jännitteettömyyden toteaminen
- pää- ja työmaadoitukset
- lisälukitukset
- työkohteen merkitseminen (esim. Miehiä töissä)
- työn valmistelu- ja aloitusluvan myöntäminen
- työn suorittaminen
- mahdolliset muut työt:
 - vaiheistuksen tarkastaminen
 - jännitteen tasaukset

Verkoston rakennus-, huolto- ja kunnossapitotöistä saattaa aiheutua asiakkaille sähkön toimituksen keskeytyksiä. Jos asiakkaille aiheutuu kytkennästä keskeytyksiä, tiedotetaan asiakkaita 5 päivää ennen suunniteltua keskeytyksen ajankohtaa.

20.2 Työn valmistelulupa

Ennen töiden aloitusta suoritetaan sähköverkon kytkennät kytkentäsuunnitelman mukaan, minkä jälkeen käyttöä valvova henkilö antaa työryhmälle työn valmisteluluvan. Työn valmistelulupa voidaan antaa vain työn aloituspäivänä, ja sen antamisen edellytyksenä on, että käyttöä valvova henkilö on varmistanut, että suunnitelman mukaiset kytkennät, turvallisuustoimenpiteet ja päätyömaadoitukset on suoritettu asianmukaisesti. Päätyömaadoituksen sijainti ja työkohteen erotuskohdat käyvät ilmi työn valmisteluluvasta. Ennen kuin työn valmistelulupa voidaan antaa, on työryhmällä ja käyttöä valvovalla henkilöllä oltava yhtenevä käsitys siitä, että työkohte on oikea ja että kytkentään liittyvät turvallisuustoimenpiteet, kuten käyttöjännitteettömyyden varmistaminen, on suoritettu.

20.3 Työn aloituslupa

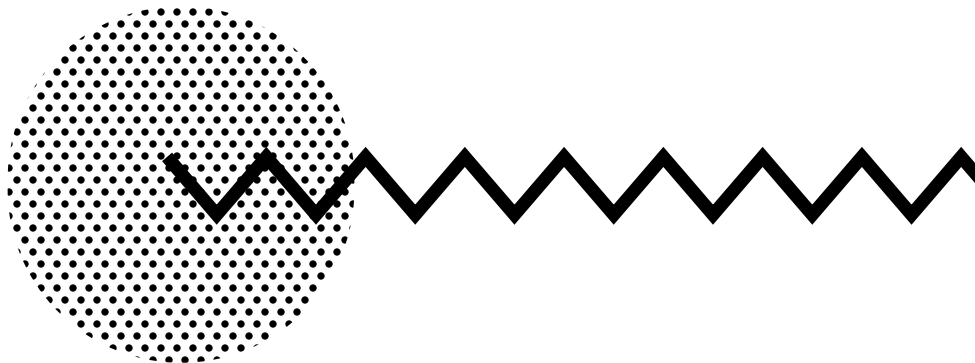
Työn valmisteluluvan saatuaan myöntää työnaikainen sähköturvallisuuden valvoja työryhmälle työn aloitusluvan. Työn aloitusluvan antaminen kuitenkin edellyttää, että kaikki työryhmän jäsenet ovat tietoisia työkohteen

vaaratekijöistä ja että työryhmä on tietoinen turvallisen työskentelyn periaatteista. Ennen työn aloitusluvan antamista on myös varmistuttava, että työkohte on oikea, työkohteen jännitteettömyys on varmistettu kaikista syöttösuunnista ja että työmaadoitukset ovat työkohteessa riittävät. Työn aloitusluvan saatuaan voi työryhmä aloittaa työkohteen lisätyömaadoittamisen ja itse työn suorittamisen.

20.4 Käyttöönottolupa ja palautuskytkennät

Työnaikainen sähköturvallisuuden valvoja antaa käyttöä valvovalle henkilölle käyttöönottoluvan, kun työ on valmis ja työkohteeseen on suoritettu hyväksytty käyttöönottotarkastus. Ennen käyttöönottoluvan antamista työnaikainen sähköturvallisuuden valvoja varmistaa, että työkohteeseen voidaan palauttaa käyttöjännite ja työryhmän asentamat lisä- ja aputyömaadoitukset on poistettu. Jos työkohteessa on työskennellyt useampi työryhmä, on käyttöönottolupa saatava jokaiselta työryhmältä erikseen ennen laitteiston tai verkosto-osan käyttöönottoa. Tämän jälkeen käyttöä valvova henkilö tai paikalliskytkijä suorittaa kytkentäsuunnitelman mukaiset palautuskytkennät.

21 SUOJAUKSET



Sähkön siirto- ja jakeluverkossa käytettävien suojausten tehtävä on sähkövirran hallittu katkaisu verkon vikatilanteissa. Sähkövirran hallittu katkaisu vikatilanteissa vähentää sähköstä johtuvia vaaratilanteita ihmisille, eläimille, omaisuudelle sekä sähköverkon komponenteille. Sähköverkon suojaus koostuu sähkövirran katkaisevista komponenteista ja sitä ohjaavasta suojalaitteista. Suojalaitteilla on myös erilaisia apu- ja mittausvirtapiirejä. Suojalaitteiden erilaisilla asetusarvoilla pyritään sähköverkon suojaus toteuttamaan selektiivisesti, jolloin vika-alue saadaan rajattua mahdollisimman pieneksi.

Suojausten asianmukainen toiminta on koestettava määräajoin. Koestuksen suorittaa ammattihenkilö, mutta myös opastettu henkilö tai maallikko ammattilaisen ohjeistamana voi suorittaa sähköisten tai sähkömekaanisten suojien koestamisen. Suojien koestamisen suorittajan on oltava tietoinen työn turvallisen suorittamisen lisäksi sähköjärjestelmän suojauksen toiminnan periaatteista sekä eri sähköverkon osien välisistä riippuvuuksista. Koestuksessa käytettävien laitteiden asianmukainen toiminta on tarkastettava ennen niiden käyttöä ja käytön jälkeen.

22 MIKROTUOTANTO

Sähköverkossa yleistynyt mikrotuotanto on huomioitava sähköverkon käyttö- ja huoltotöissä. Mikrotuotantolaitokset on varustettava sähkön tuotannon erottavalla kytkimellä, jolloin huoltotöissä voidaan varmistua, ettei sähköverkossa työskenneltävään osaan muodostu jännitettä asiakkaan puolelta. Mikrotuotantolaitoksen verkkoon kytkemisestä on myös aina ilmoitettava verkkoyhtiölle. On kuitenkin mahdollista, että mikro-

tuotantolaitos ei täytä Kuopion Sähköverkko Oy:n asettamia ohjeita ja vaatimuksia, jolloin mikrotuotantoa sisältävässä verkoston osassa työskenneltäessä korostuvat jännitteettömyyden toteaminen ja työmaadoittaminen. Mikrotuotantoa sisältävistä liittymistä on oltava merkintä verkkotieto-, käytöntukijärjestelmissä ja jakokeskuksilla.

23 VARAUTUMISSUUNNITELMA

Varautumissuunnitelma on sähkömarkkina-alaissa määritetty lähetettävän Energiavirastolle. Päivitetyt suunnitelmat lähetetään Energiavirastolle kolmen vuoden välein. Varautumissuunnitelma käsittää Sähköverkko Oy:n normaaliolojen varautumista sähköverkon ja muun toiminnan häiriöihin. Valmiussuunnitelma käsit-

tää Kuopion Sähköverkko Oy:n varautumisen poikkeusolojen aikaiseen toimintaan.

24 VIRANOMAISSYHTEISTYÖ

Viranomaisyhteistyötä totutetaan jatkuvasti normaaliolojen aikana. Tärkeimpiä viranomaisia sähköverkon turvallisuusasioissa ovat pelastusviranomainen ja poliisiviranomainen. Viranomaisviestintään on monipuoliset työkalut.





**KUOPION
ENERGIA**

KUOPION SÄHKÖVERKKO OY

www.kuopionenergia.fi