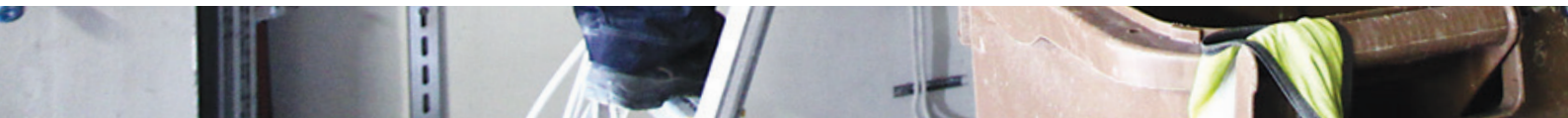




RAKENNUSALAN SÄHKÖISTYSOPAS

Sähköinfo Oy



JULKAISIJA

Copyright © Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry
Harakantie 18 B, 02650 Espoo
PL 55, 02601 Espoo
Puhelin 09 547 610
www.stul.fi

KUSTANTAJA

Sähköinfo Oy
Harakantie 18 B, 02650 Espoo
PL 55, 02601 Espoo
Puhelin 09 547 610
www.sahkoinfo.fi

KIRJOITTAJA

Henrik Rousku
Sähköinfo Oy

TOIMITUS JA TAITTO

Eeva Karppinen

ULKOASU

Arja Metsikkö

Kirjan julkaisemista on tukenut Sähköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry

Espoo 2014

ISBN 978-952-231-103-0 (painettu)

ISBN 978-952-231-140-5 (pdf)

ESIPUHE

Nykyaikaisessa rakentamisessa rakennussähköistyksellä on koko ajan lisääntyvän taloautomaation ansiosta yhä suurempi merkitys. Sen vuoksi onkin herännyt ajatus, että yhteistyötä rakennustyömaalla helpottaisi, jos rakennusalan edustajilla, kuten vastaavilla mestareilla, valvojilla ja työn suorittajilla, saati sitten työn tilaajalla, olisi ajantasaista tietoa tämän päivän sähköistystöiden prosesseista, määräyksistä, tarkastuskäytännöistä ja pätevyysvaatimuksista.

Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry käynnisti vuonna 2013 hankkeen, jossa tavoitteena oli tuottaa rakennusalan vastuuhenkilöille opas sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien rakentamiseen liittyvistä vaatimuksista ja toteutuksen erityispiirteistä. Hankkeen tuloksena julkaistaan nyt rakennusalan käyttöön tämä ohje- ja koulutusaineisto. Aineisto kattaa mm. pätevyudet, tarkastukset, pöytäkirjat ja dokumentoinnin sekä teknisen toteutuksen keskeisiä piirteitä. Asioita tarkastellaan sähköasennusten, tietoteknisten järjestelmien ja turvajärjestelmien osalta. Oppaan kohderyhmänä ovat rakennustarkastajat, -valvojat ja vastaavat mestarit. Tavoitteena on perehdyttää toimijoita sähköalan töiden tekniikoihin ja prosesseihin sekä osaamis- ja pätevyysvaatimuksiin. Tietoa lisäämällä pyritään parantamaan rakennustyömaan eri ammattiryhmien yhteistyötä, sujuvoittamaan rakentamisen prosessia ja sitä kautta kohentamaan lopputuloksen laatua.

Aineisto julkaistaan STEK:in internetsivuilla sekä Sähköala.fi-sivustolla vapaasti ladattavaksi ja sitä jaetaan myös rakennusalan järjestöjen kautta.

Oppaan rakenteeksi on valittu käytännön rakentamisprosessin kulku. Käsittelyssä on pyritty löytämään sähkötöiden ja rakennustyön prosessien yhteensovittamisen kriittisiä pisteitä ja tarjoamaan niihin ratkaisuja. Kieliasussa on pyritty välttämään sähkömiesten ammattikieltä tai teknisiin yksityiskohtiin paneutumista. Hankkeeseen on osallistunut rakennusalan toimijoiden edustajia, kuten Rakennuttajat ja Valvojat RAVA ry sekä Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL, joilta on saatu arvokkaita näkemyksiä ja suuntaviivoja oppaan sisällön suhteen. Heitä haluan kiittää yhteistyöstä.

Rakennustyömaalla eri alojen ammattilaiset työskentelevät yhdessä yhteisen päämäärän eli kohteen valmistumisen eteen. Lopputuloksen kannalta on tärkeää, että kaikilla työmaalla työskentelevillä olisi oman työnsä edellyttämä ammattitaito, näkemys työmaasta kokonaisuutena, kyky yhteistyöhön sekä ymmärrystä muiden toimijoiden prosesseista. Hyvällä työmaalla jokainen työntekijä arvostaa muiden ammattilaisten työtä, edustivatpa he mitä ammattialaa hyvänsä.

Espoossa 25.11.2013

Henrik Rousku

SISÄLTÖ

1	Rakennusten sähköasennuksia koskevat määräykset, ohjeet ja määritelmät	6
1.1	Sähköasennuksia koskevat määräykset	6
1.2	Standardit	13
1.3	Muita sähköasennuksia koskevia ohjeita	14
2	Rakennusten viestintä- ja tietoverkkojen sekä turvallisuusjärjestelmien asentamista koskevat määräykset ja pätevyudet	16
2.1	Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmien asennusten määräykset ja pätevyudet	16
2.2	Turvajärjestelmien määräykset ja pätevyudet	18
3	Sopimustekniikka	23
3.1	Sopimukset kuluttajien kanssa	23
3.2	Laskutyösopimus (elinkeinonharjoittajien välillä)	26
3.3	Laajemmat sähköurakat (elinkeinonharjoittajien väliset)	26
3.4	Pienehköt sähköurakat (elinkeinonharjoittajien väliset)	28
3.5	Suunnittelusopimukset	29
3.6	Tilaaajavastuulaki	29
4	Sähkö- ja teleasennusten toteutuksen suunnittelu	32
4.1	Arviointi	32
4.2	Toteutuksen suunnittelu	34
5	Sähkö- ja teleasennusten prosessit työmaalla	45
5.1	Projektin valvonta	45
5.2	Sähköurakoitsijan omien toimintojen valvonta ja ohjaus	47
5.3	Reklamaatiot	52
5.4	Erimielisyydet toteutuksen aikana	52
5.5	Sähköasennustöiden huomioiminen rakennustöissä	52
6	Sähköalan tarkastukset ja tarkastuspöytäkirjat	56
6.1	Sähköalan tarkastukset	56
6.2	Viestintä- ja tietoverkkojen sekä turvallisuusjärjestelmien tarkastukset ja pöytäkirjat	63
6.3	Muut tarkastukset	64
6.4	Sähkölaitteistojen kuntotutkimukset	66
7	Sähköalan piirustukset ja dokumentointi	67
7.1	Sähköasennusten piirustukset	67
7.2	Viestintä- ja tietoverkkojen dokumentointivaatimukset	73

8	Sähköalan töiden luovutus ja takuu aika	75
8.1	Työmaan päättämisen valmistelu	75
8.2	Työmaan päättäminen.....	78
8.3	Toiminnan arviointi.....	84
9	Erityiskohteet sähköalan töiden näkökulmasta.....	85
9.1	Pientalokohteet sähkötöiden näkökulmasta	85
9.2	Saneerauskohteiden sähkötyöt.....	87
Lähteet		90
Liite: Käyttöönottotarkastuspöytäkirja.....		91

1 RAKENNUSTEN SÄHKÖASENNUKSIA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET, OHJEET JA MÄÄRITELMÄT

Sähköasennuksia säätelevät useat säädökset (lait, asetukset, ministeriön päätökset ja standardit). Yksinkertaistettuna voidaan sanoa, että kaikki sähköön ja sähköistykseen liittyvät työt on määritelty erilaisissa määräyksissä ja sähköalan töissä työskentelevien on täytettävä niitä koskevat ammattitaitovaatimukset.

Rakennusten sähköasennusten määräyshierarkiaa voisi kuvailla neliportaiseksi. Sähköasennuksia koskevat määräykset perustuvat sähköturvallisuuslakiin (410/96) ja sitä täydentävään sähköturvallisuusasetukseen (498/96). Yleisluonteista sähköturvallisuuslakia täydentävät Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset. Valvova viranomainen on Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), joka antaa säännösten ja määräysten soveltamiseen teknisiä ja hallinnollisia ohjeita. Yksityiskohtaiset tekniset vaatimukset, joilla saavutetaan määräysten edellyttämä turvallisuustaso, löytyvät sähköasennuksia koskevista standardeista.

1.1 SÄHKÖASENNUKSIA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET

1.1.1 Sähköturvallisuuslaki ja Sähköturvallisuusasetus

Sähköturvallisuuslain (410/96) mukaan sähkölaitteistot ja laitteet eivät saa aiheuttaa vaaraa tai häiritä kohtuuttomasti tai häiriintyä helposti. Lain keskeiset pykälät käsittelevät sähköalan töitä ja sähkölaitteistojen käyttöönottoa ja käyttöä.

Laissa määritellään, että sähkölaitteiden korjaus- ja huoltotöitä sekä sähkölaitteistojen rakennus-, korjaus-, huolto- ja käyttötöitä saa tehdä seuraavilla edellytyksillä:

- töitä johtamaan nimetään luonnollinen henkilö, jolla on riittävä kelpoisuus (töiden johtaja)
- itsenäisesti töitä suorittavalla ja valvovalla luonnollisella henkilöllä on riittävä kelpoisuus tai muuten riittävä ammattitaito; sekä
- käytössä on töiden tekemisen kannalta tarpeelliset tilat ja työvälineet sekä sähköturvallisuutta koskevat säännökset ja määräykset.

Sähköurakoinnista ja sähkölaitteistojen käytöstä pitää tehdä valvontaa varten ilmoitus sähköturvallisuusviranomaiselle. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes ylläpitää rekisteriä, jonka avulla kuka tahansa voi tarkistaa, minkä vaatimustason mukaisia sähkötöitä toiminnanharjoittajalla on oikeus tehdä. Toiminnanharjoittajan on myös oltava rekisteröitynä kaupparekisteriin.

Sähkösuunnittelu ei edellytä ilmoitusta sähköturvallisuusviranomaiselle, mutta myös suunnittelijan on oltava rekisteröitynä kaupparekisteriin. Sähkösuunnitelmat on tehtävä niin, että niiden mukaan toteutetut asennukset eivät aiheuta vaaraa tai häiriötä. Sähkösuunnittelijoiden auktorisoinnissa on käytössä vapaaehtoisuuteen pohjautuva, Sähkösuunnittelijat NSS ry:n ylläpitämä luokittelujärjestelmä.

Sähkölaitteisto saadaan ottaa käyttöön vasta, kun käyttöönottotarkastuksessa on selvitetty, että siitä ei aiheudu vaaraa tai häiriötä. Käyttöönottotarkastusta ja muita sähkölaitteistojen tarkastuksia käsitellään luvussa 6.

Sähköturvallisuusasetus (498/96) täydentää sähköturvallisuuslakia. Sillä säädetään muun muassa tarkastus- ja arviointilaitosten toimintaan liittyvistä ehdoista.

1.1.2 KTM:n päätös sähköalan töistä (516/1996)

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä täydentää sähköturvallisuuslakia. Siinä annetaan mm. pätevyysvaatimuksia koskevat määräykset sekä sähköalan töitä tekevien ammattitaitovaatimukset.

Mikä on sähkötyötä? Sähkötyöllä tarkoitetaan sähkölaitteiden korjaus- ja huoltotöitä sekä sähkölaitteistojen rakennus-, korjaus- ja huoltotöitä. Sähkölaitteistolla tarkoitetaan sähkölaitteista koostuvaa asennuskokoonaisuutta yksittäisen laitteen lisäyksestä johdotuksineen aina mittaviin teollisuuslaitosten tai kantaverkkojen sähköasennuksiin. Rakennustyön kannalta olennaista on, että sähkötyöksi ei katsota sähkölaitteen ja -laitteiston purkutyötä, jos laite tai laitteisto on tehty luotettavasti ja asianmukaisesti jännitteettömäksi.



Kuva 1.1. Purkutyö ei ole sähkötyötä, jos laitteisto on tehty luotettavasti jännitteettömäksi.

Sähkötöiden johtaja

Sähkötöitä tekevässä yrityksessä on oltava nimetty sähkötöiden johtaja, joka vastaa siitä, että toiminta on sähköturvallisuudesta annettujen säännösten ja määräysten mukaista. Sähkötöiden johtajien pätevyyksiä arvioi ja pätevyystodistuksia myöntää Henkilö- ja yritysarviointi Seti Oy.

Sähkötöiden johtaja huolehtii siitä, että

- sähkötöissä noudatetaan sähköturvallisuuslakia sekä sen nojalla annettuja säännöksiä ja määräyksiä,
- sähkölaitteet ja -laitteistot ovat sähköturvallisuuslaissa sekä sen nojalla annetuissa säännöksissä ja määräyksissä edellytetyssä kunnossa ennen käyttöönottoa tai toiselle luovuttamista sekä
- sähkötöitä tekevät henkilöt ovat ammattitaitoisia ja riittävästi opastettuja tehtäviinsä.

Sähkötöiden johtajan ja käytön johtajan on tunnettava kulloinkin voimassa olevat sähköturvallisuutta koskevat vaatimukset ja muutoinkin jatkuvasti ylläpidettävä ammattitaitoaan.

Yleensä sähkötöiden johtaja on sähköasennustöitä tekevän yrityksen omistaja tai toimitusjohtaja, mutta hän voi olla myös muu yrityksen palveluksessa oleva henkilö. Sama henkilö saa olla nimettynä enintään kolmen toiminnanharjoittajan sähkö- tai hissitöiden johtajaksi samanaikaisesti (TUKES-ohje S7-12).

Käytön johtaja

Kun tehdään rakennustöitä olemassa olevassa kiinteistössä, esimerkiksi korjausrakentamisen yhteydessä, saattaa kohteessa olla käytön johtaja. Käytön johtaja on henkilö, joka sähkölaitteiston haltijan on nimettävä käyttötöitä varten, jos sähkölaitteistoon kuuluu yli 1 000 voltin nimellisjännitteisiä osia tai sähkölaitteiston liittymisteho on yli 1 600 kVA.

Käytön johtajan tulee olla sähkölaitteiston haltija tai tämän palveluksessa. Käytön johtajana voi toimia myös sellaisen yhteisön palveluksessa oleva henkilö, jolla on sähkölaitteiston haltijan kanssa sähkölaitteisto-
toa koskeva kunnossapitosopimus.

Sähkölaitteiston haltijan on annettava käytön johtajalle tarvittavat tiedot sähkölaitteiston rakennus- ja korjaustöistä sekä niihin liittyvistä tarkastuksista.

Käytön johtaja huolehtii siitä, että

- sähkölaitteiston käytössä ja huollossa noudatetaan sähköturvallisuuslakia sekä sen nojalla annettuja säännöksiä ja määräyksiä
- käyttötöitä tekevät henkilöt ovat ammattitaitoisia ja riittävästi opastetut tehtäviinsä.

On syytä huomata, että käytön johtaja ei tarkoita samaa kuin joskus aikaisemmin käsitteenä ollut muuntamon hoitaja, vaan käytön johtajuus koskee koko sähkölaitteistoa aina viimeiseen pistorasiaan asti.

Ammattitaitovaatimukset sähköalan töissä

Sähkötyöt eivät ole jokamiehen oikeus. Perusvaatimus on, että itsenäisesti sähköalan töitä tekevän henkilön tulee olla riittävän ammattitaitoinen ja tehtävään ja sen sähköturvallisuutta koskeviin vaatimuksiin perehtynyt tai opastettu. Joskus kuulee esitettävän, että sähköalan kannalta maallikoksi katsottava henkilö voisi tehdä esim. rakennuksen johdotukset tai putkitukset omin päin ja sähköalan ammattilainen tulee tekemään vain kytkennät. Menettely ei täytä sähköturvallisuuslain vaatimuksia ja on siten laiton. Johtojen asentaminen samoin kuin esim. maakaapelin asennus on sähkötyötä, jossa on otettava huomioon esim. asennustavan vaikutus kaapelin jäähtymisolosuhteisiin ja kuormitettavuuteen. Virheellinen asennus voi johtaa tulipalon riskiin, materiaalivaurioihin ja niiden kautta myös henkilövahinkoihin.

On myös huomattava, että kaikille sähköasennuksille tehtävä lakisääteinen käyttöönottotarkastus sisältää myös asennusten aistinvaraisen tarkastuksen. Koska käyttöönottotarkastuksen tekijän on oltava sähköalan ammattihenkilö, ei esim. asennuksen yhteydessä välittömästi piiloon jääviä johdotuksia voi tehdä maallikko.

Määrättyjä pieniä sähköalan töitä eli ns. maallikotöitä, joista voi aiheutua vain vähäistä vaaraa tai häiriötä, on sallittua tehdä riittävää huolellisuutta noudattaen ilman sähköalan koulutusta tai työkokemusta. Nämä kaikille sallitut sähkötyöt ovat

- 1) enintään 250 voltin nimellisjännitteisten asennusrasioiden peitekansien irrotusta ja kiinnitystä, yksivaiheisten pistotulppien, liitosjohtojen, jatkojohtojen ja sisustusvalaisimien asennus-, korjaus- ja huoltotöitä sekä näihin rinnastettavia töitä,
- 2) nimellisjännitteeltään enintään 50 voltin vaihtojännitteisiin tai 120 voltin tasajännitteisiin laitteistoihin kohdistuvia sähkötöitä,
- 3) käyttötöitä sähkölaitteistossa, jonka jännitteiset osat on suojattu tahattomalta koskettamiselta sekä
- 4) omaan käyttöön rakennettujen sähkölaitteiden korjaamista, jos tämä liittyy sähköalan harrastustoimintaan.

Luettelosta käy ilmi, että varsin helposti sähkötöiden yhteydessä joudutaan tilanteeseen, jossa tarvitaan sähköalan ammattilaista.

Opastettu henkilö sähköalan töissä

Sähköalan säännöksissä tunnetaan maallikon lisäksi myös käsite ”opastettu henkilö”. Kun maallikko on määritelmän mukaan henkilö, joka ei ole sähköalan ammattihenkilö eikä opastettu henkilö, on opastettu henkilö sellainen henkilö, jonka ammattihenkilöt ovat opastaneet siten, että hän kykenee välttämään sähkön aiheuttamat vaarat.

Kaikkien henkilöiden, jotka osallistuvat työhön sähkölaitteistossa tai sen läheisyydessä, on oltava opastettu- ja työtä koskeviin säädöksiin, vaatimuksiin ja yrityksen ohjeisiin. Nämä ohjeet on kerrattava työn kuluessa, jos työsuoritus on pitkäaikainen tai muuten vaativa. Henkilöiltä pitää vaatia näiden säädösten, vaatimusten ja ohjeiden noudattamista.

SFS 6002 -standardin mukaisella opastetulla henkilöllä voidaan tarkoittaa joko

- a) henkilöä, joka on hankkimassa sähköalan ammattihenkilön pätevyyttä ja jolla on sähköalan koulutusta ja/tai työkokemusta, mutta joka ei kaikilta osin täytä itsenäiseen työhön kykenevän ammattihenkilön vaatimuksia tai
- b) henkilöä, joka on maallikko, mutta jonka sähköalan ammattihenkilöt ovat opastaneet siten, että hän kykenee välttämään työtä tehdessään sähkön aiheuttamat vaarat eri olosuhteissa ja tekemään määrätyn toimenpiteen, esim. sulakkeen vaihdon, turvallisesti.

Sähköalalle koulutautuvan opastetun henkilön koulutus ja kokemus sähköalalla pitää ottaa huomioon määritettäessä hänelle sallittuja töitä ja tarvittavaa valvontaa. Hän voi työnantajan harkinnan ja siihen asti saamansa koulutuksen ja kokemuksen mukaan tehdä kaikkia sellaisia töitä, jotka on sallittu opastetulle henkilölle. Sähköalan koulutuksen saanut henkilö on sähkötöitä tehdessään opastettu henkilö aina siihen asti, kunnes riittävän sähköalan työkokemuksen jälkeen hänestä tulee itsenäiseen työhön kykenevä sähköalan ammattilainen.

Opastettu maallikko sen sijaan voi tehdä vain niitä töitä ja niissä kohteissa, joihin hänet on erityisesti opastettu. Esimerkiksi opastus kahvasulakkeen vaihtoon tietyssä keskuksessa ei anna oikeutta tehdä samaa vaihtotyötä jossain toisessa laitteistossa.

Sähköalan ammattihenkilö

Sähköturvallisuusstandardi SFS 6002 määrittelee sähköalan ammattihenkilön henkilöksi, jolla on soveltuva koulutus ja kokemus, joiden perusteella hän kykenee arvioimaan riskit ja välttämään sähkön mahdollisesti aiheuttamat vaarat.

KTM-päätöksen 516/1996 11 §:ssä annetaan tarkemmat pätevyysvaatimukset:

Riittävän ammattitaitoiseksi valvomaan ja itsenäisesti tekemään koulutustaan ja työkokemustaan vastaavan alan sähkö- ja käyttötöitä katsotaan se, joka on mainittuihin töihin opastettu ja joka on

- 1) suorittanut soveltuvan tekniikan alan korkeakoulututkinnon ja hankkinut kuuden kuukauden työkokemuksen sähkötöissä;
- 2) suorittanut soveltuvan sähköalan insinöörin tai teknikon tutkinnon ja hankkinut kuuden kuukauden työkokemuksen sähkötöissä;

- 3) suorittanut soveltuvan ammattitutkinnon, erikoisammattitutkinnon tai vastaavan aiemman koulutuksen tai tutkinnon ja hankkinut kuuden kuukauden työkokemuksen sähkötöissä;
- 4) suorittanut soveltuvan ammatillisen perustutkinnon tai vastaavan aiemman koulutuksen tai tutkinnon ja hankkinut vuoden työkokemuksen sähkötöissä; taikka
- 5) hankkinut kuuden vuoden työkokemuksen sähkötöissä ja riittävät alan perustiedot.

Työkokemuksen tulee olla riittävän laaja-alaista ja sähkötöihin perehdyttävää. Soveltuvan tutkinnon tai sitä vastaavan koulutuksen tarkempi oppisisältö on määritelty päätöksen liitteessä.

Jos kyse on samankaltaisiin sähkölaitteisiin tai laitteeseen rinnastettaviin laitteistoihin kohdistuva sähkötyö, riittävän ammattitaitoiseksi tekemään itsenäisesti kyseisiä töitä katsotaan 1 momentista poiketen myös se, jolla on kahden vuoden työkokemus kyseisestä sähkötyöstä ja riittävät alan perustiedot tai liitteen kohdan 2 mukainen koulutus ja vuoden työkokemus kyseisistä sähkötöistä.

1.1.3 Sähköpätevydet

Pystyäkseen toimimaan sähkötöiden johtajana ja käytön johtajana on henkilöllä oltava sähköalan pätevyys. Pätevyys arvioi ja pätevyystodistuksia myöntää Henkilö- ja yritysarviointi Seti Oy. Pätevyysluokituksia on kolme. Jokaiseen pätevyYTEEN vaaditaan hyväksytysti suoritettu sähköturvallisuustutkinto, jota ei pidä sekoittaa yleiseen SFS 6002 -sähkötyöturvallisuuskoulutukseen.

Sähköturvallisuustutkinnolla tarkoitetaan tutkintoa, jolla osoitetaan sähkötöiden turvallisuuteen liittyvien säännösten, määräysten ja ohjeiden tuntemus. Tutkintovaatimukset on esitetty Tukes-ohjeessa S5. Tutkintoja järjestetään kaksi kertaa vuodessa Tukesin ilmoittamina ajankohtina. Tutkintoja järjestävät sähköalan oppilaitokset ja koulutusorganisaatiot. Pätevyystodistusta on haettava viimeistään viiden vuoden kuluttua siitä, kun turvallisuustutkinto on suoritettu.

On huomattava, että pelkkä sähköturvallisuustutkinnon suorittaminen ei ole sama asia kuin pätevyYden saaminen, vaan pätevyys pitää hakea Seti Oy:ltä, joka arvioi hakijan koulutuksen ja työkokemuksen riittävyyden.

Sähköpätevyys 1

Sähköpätevyys 1 oikeuttaa toimimaan sähkötöiden johtajana ja käytön johtajana. SähköpätevyYTEEN 1 vaaditaan hyväksytysti suoritettu soveltuva sähköturvallisuustutkinto sekä

- a) soveltuva tekniikan alan korkeakoulututkinto, sähkövoima-alan insinöörin tai sähkövoima-alan tekniikon tutkinto tai vastaava tutkinto; ja

- b) ammatillisen tutkinnon suorittamisen jälkeen vähintään kahden vuoden riittävän laaja-alainen sähkötöiden johtamiseen perehdyttävä työkokemus, josta vähintään vuosi on saatu yli 1000 voltin vaihtojännitteisten tai yli 1500 voltin tasajännitteisten sähkölaitteistojen rakentamiseen tai käytön johtamiseen perehdyttävissä tehtävissä.

Rajoitettu sähköpätevyys 1, joka oikeuttaa toimimaan enintään 1000 voltin vaihtojännitteisten ja enintään 1500 voltin tasajännitteisten sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähkötöiden johtajana sekä enintään 20 kilovoltin nimellisjännitteisten sähkölaitteistojen käytön johtajana, voidaan antaa sille, jolla on 1 momentin a kohdassa tarkoitetun tutkinnon sijasta sähköyliasentajan tai sähkölaitosyliasentajan erikoisammattitutkinto tai vastaava tutkinto. Lisäksi edellytyksenä on tutkinnon suorittamisen jälkeen hankittu vähintään kuuden vuoden riittävän laaja-alainen sähkötöiden johtamiseen perehdyttävä työkokemus, josta vähintään kaksi vuotta on saatu yli 1000 voltin vaihtojännitteisiin tai yli 1500 voltin tasajännitteisiin sähkölaitteistoihin perehdyttävissä tehtävissä.

Sähköpätevyys 2

Sähköpätevyys 2 oikeuttaa toimimaan enintään 1000 voltin vaihtojännitteisten ja 1500 voltin tasajännitteisten sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähkötöiden johtajana sekä käytön johtajana. Sähköpätevyteen 2 vaaditaan hyväksytysti suoritettu soveltuva sähköturvallisuustutkinto sekä

- 1) soveltuva tekniikan alan korkeakoulututkinto, sähkövoima-alan insinöörin tai sähkövoima-alan tekniikan tutkinto ja tutkinnon suorittamisen jälkeen vähintään kahden vuoden työkokemus; taikka
- 2) soveltuva ammatillinen perustutkinto, ammattitutkinto, erikoisammattitutkinto tai vastaava aiempi koulutus tai tutkinto ja tämän suorittamisen jälkeen vähintään kolmen vuoden työkokemus.

Työkokemuksen tulee olla riittävän laaja-alaista sähkölaitteistojen rakentamiseen ja sähkötöiden johtamiseen perehdyttävää.

Sähköpätevyys 3

Sähköpätevyys 3 oikeuttaa toimimaan sähkötöiden johtajana enintään 1000 voltin vaihtojännitteiseen tai enintään 1500 voltin tasajännitteiseen verkkoon liitettäväksi tarkoitettujen sähkölaitteiden korjaustöissä. Korjaustöihin rinnastetaan sähkölaitteiston yksittäisen komponentin vaihtaminen sekä korjattavan tai uuteen verkkoon liitettävän sähkölaitteen tai -laitteiston yksittäisen syöttöjohdon asentaminen asennusrasialta tai kiinteistön jakokeskukselta muuttamatta keskuksen rakennetta.

Sähköpätevyteen 3 vaaditaan hyväksytysti suoritettu soveltuva sähköturvallisuustutkinto sekä KTM:n päätöksessä 516/96 säädetty riittävä ammattitaito sähkö- ja käyttötöihin.

1.2 STANDARDIT

Sähköasennuksia koskevat olennaiset turvallisuusvaatimukset on esitetty Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä sähkölaitteistojen turvallisuudesta (1193/1999). Päätös on sitova normi eli siinä esitettyjä olennaisia turvallisuusvaatimuksia on noudatettava. Käytännössä nämä vaatimukset on helpointa toteuttaa noudattamalla voimassa olevia sähköalan standardeja, joista tärkeimpiä ovat standardisarjan SFS 6000 standardit.

Standardeja ei kuitenkaan ole määrätty absoluuttisen pakollisesti noudatettaviksi, vaan muukin ratkaisu on hyväksyttävissä, jos poikkeaman tekijä pystyy osoittamaan, että ratkaisu täyttää olennaiset turvallisuusvaatimukset. Poikkeusmenettelyä ei kuitenkaan ole tarkoitus käyttää jälkikäteen virheiden paikkailuun, vaan poikkeaminen on suunniteltava etukäteen, harkiten ja perustellen. Poikkeusmenettelystä vastaa sähkötyöiden johtaja.

Suomessa sähköalan SFS-standardien valmistelusta ja julkaisemisesta vastaa Suomen Sähköteknillinen Standardisoimisyhdistys (SESKO ry).

1.2.1 SFS 6000, Pienjännitesähköasennukset

Pienjännitesähköasennuksia koskevat turvallisuusvaatimukset on esitetty standardisarjassa SFS 6000. Standardisarja sisältää tekniset turvallisuusvaatimukset enintään 1000 V vaihtojännitteisten ja enintään 1500 V tasajännitteisten sähköasennusten toteuttamiseksi. SFS 6000 -standardin uusin painos on julkaistu lokakuussa 2012 käsikirjana SFS 600-1.

SFS 6000 ei käsittele yli 1000 V sähköasennuksia eikä erityistilojen sähköasennuksia. Näistä löytyy omia standardeja, esimerkiksi SFS 6001 Suurjännitesähköasennukset, ja räjähdysvaarallisten tilojen standardit.

Turvatekniikan keskus pitää luetteloa standardeista, joita noudattamalla olennaiset turvallisuusvaatimukset täyttyvät. Luettelo on julkaistu TUKES-ohjeena S10. Ohje on päivitetty viimeksi joulukuussa 2012.



Kuva 1.2. Käsikirja SFS 600-1 sisältää pienjännitesähköasennuksia koskevan standardisarjan SFS 6000 kaikki 39 standardia.

1.2.2 SFS 6002, Sähkötyöturvallisuus

KTM-päätöstä 516/96 on täydennetty sähkötyöturvallisuutta koskevalla lisäyksellä (KTM:n päätös sähkötyöturvallisuudesta 1194/99). Päätös sisältää olennaiset sähkötyöturvallisuusvaatimukset sekä menettelyt, jolla olennaiset sähkötyöturvallisuusvaatimukset voidaan toteuttaa.

Lähtökohtana on, että sähköalan työ on tehtävä siten, että työstä tai siihen liittyvistä toimenpiteistä ei aiheudu vaaraa työn tekijän tai muiden henkilöiden hengelle tai terveydelle. Sähköalan työn tekemisessä on noudatettava päätöksessä säädettyjä olennaisia turvallisuusvaatimuksia.

Sähköalan työn ja muun päätöksen soveltamisalaan kuuluvan työn katsotaan täyttävän olennaiset turvallisuusvaatimukset, kun työ tehdään noudattaen sähkötyöturvallisuusstandardia SFS 6002.

Jos työn suorittamisessa poiketaan standardista, on poikkeavasta menettelystä laadittava vastaava kirjallinen ohje ennen työn aloittamista. Poikettaessa standardista on sähkötyömenetelmän täytettävä päätökseen sisältyvät olennaiset sähkötyöturvallisuusvaatimukset.

Kaikille sähköalan töitä tekeville henkilöille, mukaan luettuna työnjohto-, käyttö- ja asiantuntijatehtävissä toimivat henkilöt, on annettava yleinen sähkötyöturvallisuutta koskeva koulutus, joka sisältä vähintään seuraavat asiat:

- sähkön aiheuttamat vaarat ja sähköstä johtuvat tapaturmat
- sähkötyöturvallisuutta koskevien keskeisten säädösten ja standardin SFS 6002 sisältö.

Koulutus on uusittava siten, että koulutusten väli on enintään 5 vuotta.

1.3 MUITA SÄHKÖASENNUKSIA KOSKEVIA OHJEITA

1.3.1 Sähkötietokortisto

ST-kortisto on kattava sähköalan ammattilaisten käyttämä tietopankki sekä suunnittelu- ja asennusohjeisto. Kortiston keskeisenä tarkoituksena on yhtenäistää sähköistyshankkeiden eri osapuolten välistä tiedonvaihtoa sekä edistää hyvää suunnittelu- ja rakennustapaa. Kortistoa toimitetaan ja ylläpidetään sekä painettuna että sähköisenä versiona. Kortiston julkaisija on Sähkötieto ry ja kustantajana Sähköinfo Oy.

ST-kortisto kattaa sähköisen talotekniikan kaikki keskeiset osa-alueet sisältäen yli 500 ST-korttia, yli 20 ST-käsikirjaa sekä noin 20 ST-ohjeisto-, -ST-esimerkki- ja ST-raportti-vihkosta. Laajan ST-aineiston sisältöä päivitetään ja uudistetaan jatkuvasti viiden laaja-alaisen asiantuntijaryhmän – sähköistys, dokumentointi, tietojärjestelmät, kiinteistöautomaatio ja kunnossapito – ohjauksessa.

ST-kortistosta löytyvät työkalut ja ohjeet alan hyviin käytäntöihin sekä määräysten ja standardien soveltamiseen sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien suunnittelijoille, urakoitsijoille, kunnossapitäjille, rakennuttajille sekä alan opiskelijoille.

Rakennuttajille ST-aineistosta löytyy mm.

- järjestelmäkohtaista, hankesuunnittelussa tarvittavaa tietoa
- suunnittelun tehtäväluettelot, yleiset sopimusehdot sekä sopimusmallit
- kaupalliset asiakirjat ja lomakemallit mm. tarjouspyyntöjen tekemiseen
- toteutusten laadun valvontaan ja dokumentointiin liittyvät ohjeet ja lomakkeet
- käyttäjäkoulutuksiin soveltuvaa materiaalia.

ST-kortiston voi tilata kokonaisuutena tai verkkotuotelisensseihin sisältyvänä. Käyttöoikeuden hankkimisen jälkeen palvelut ovat käytettävissä verkossa osoitteessa www.sahkoinfo.fi/severi/.

1.3.2 Sähköalan tietokansio

Sähköalan tietokansio on sähköurakoitsijalle välttämätön apuväline alaansa koskevien tietojen ylläpitoon. Kansiossa on urakoitsijan tarvitsemia tietoja alaa koskevista laeista ja määräyksistä, tulkinnoista ja suosituksista, sähköön käytöstä ja asennusten kunnossapidosta sekä tarkastuksista ja sähkötyöturvallisuudesta. Kansiota myy Sähköinfo Oy.

1.3.3 Jakeluverkkoyhtiöiden ohjeet

Jakeluverkkoyhtiöt ovat julkaisseet lähinnä ohjeita liittymän rakentamisesta. Monet näistä ohjeista ovat luettavissa jakeluverkkoyhtiön internetsivuilla.

1.3.4 Valmistajan asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet

Sähköasennuksia koskevissa standardeissa ei ole laitteiden asentamisesta kovinkaan yksityiskohtaisia ohjeita, jolloin näiden ohjeiden täytyy löytyä valmistajalta. Laitteiden käyttöön liittyviä ohjeita tarvitaan myös silloin, kun rakennukselle kootaan huoltokirjaa. Laitteen valmistaja on vastuussa laitteen mukana toimitettavien ohjeiden riittävydestä ja oikeellisuudesta.

2 RAKENNUSTEN VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJEN SEKÄ TURVALLISUUSJÄRJESTELMIEN ASENTAMISTA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET JA PÄTEVYYDET

Tänä päivänä rakennuksissa on mittava määrä erilaisia tele- ja turvalaitejärjestelmiä. Ainoa keino varmistaa näiden järjestelmien vaatimusten mukainen asennus ja oikea toiminta on käyttää asennustyössä tarvittavan pätevyyden omaavaa asennusliikettä, joka tuntee alaa koskevat määräykset ja vaatimukset ja osaa toteuttaa työn niiden mukaisesti.

Sähköalan pätevyyydet jakautuvat lakisääteisiin ja vapaaehtoiisiin pätevyyyksiin. Telealan pätevyyydet ovat vapaaehtoisia pätevyyyksiä, joiden kriteerit on hyväksytty yhteisesti alalla toimivien ja palveluja käyttävien muodostamissa ryhmissä. Pätevyyydet ovat henkilöpätevyyyksiä, jotka voivat olla ehtona yrityshyväksynnöissä ja sertifioinneissa.

Turva-alan töistä paloilmoittimien ja sammuuslaitteistojen asennus ja huolto ovat lakisääteistä toimintaa ja edellyttävät vastuuhenkilöä, jolla on kyseisiin töihin pätevyystodistus. Muissa turva-alan töissä on syytä käyttää liikettä, jolla on rakennuttaja- ja urakointialan suosittelema TU-sertifiointi.

2.1 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMIEN ASENNUSTEN MÄÄRÄYKSET JA PÄTEVYYDET

2.1.1 Antenni- ja yleiskaapelointijärjestelmien määräykset

Kiinteistön sisäisten viestintäverkkojen, kuten sisäjohtoverkkojen ja yhteisantennijärjestelmien, asennuksessa ja ylläpidossa on noudatettava Viestintäviraston määräyksiä.

Viestintävirasto on julkaissut määräyksen 65/2013 M kiinteistön sisäverkoista ja teleurakoinnista. Määräys tuli voimaan 1.1.2014.

Uusi määräys kumoaa määräyksen 21 E/2007 M kiinteistön sisäisestä yhteisantenniverkosta ja -järjestelmästä sekä määräyksen 25 E/2008 M kiinteistön sisäjohtoverkosta.

Määräys 65/2013 M asettaa vaatimuksia kiinteistön sisäjohtoverkon rakenteelle, vastaanottotarkastukselle ja mittauksille. Se koskee kaikkia vakinaiseen asumiseen tarkoitettuja asuin- ja toimialakiinteistöjä.

Yhteisantennijärjestelmästä määräys asettaa vaatimukset verkon rakenteelle, suorituskyvyille ja vastaanottotarkastukselle mittauksineen ja pöytäkirjoineen.

2.1.2 Teleurakoitsijahyväksyntä

Rakennuttaja- ja urakointiala korostavat teleurakoitsijan pätevyyden merkitystä. Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI, Suomen Kiinteistöliitto, Ficom, Finnet-Liitto, Satelliitti- ja antenniliitto SANT ja Sähkö ja teleurakoitsijaliitto STUL ovat käynnistäneet teleurakoitsijoiden sertifiointin, jonka tavoitteena on kohottaa alan arvostusta ja ylläpitää pätevyyteen perustuvaa teleurakoitsijarekisteriä.

Sertifiointin käytännön toiminnasta vastaa Henkilö- ja yritysarviointi Seti Oy. Järjestöt suosittelevat, että teleurakoitsijat hankkivat ja ylläpitävät telepätevyyttä.

Teleurakointipätevyydet jakaantuvat seuraaviin luokkiin:

- AT, antenniverkko- ja tietoverkkotyöt
- A, antenniverkkotyöt
- T, tietoverkkotyöt

Teleurakoitsijan pätevyyskriteerit

SETI-teleurakoitsijahyväksyntä myönnetään hakemuksesta teleurakoitsijalle, joka täyttää seuraavat pätevyyskriteerit:

- Yrityksessä on nimetty teletöiden vastuuhenkilö, jolla on voimassa oleva SETI-telepätevyytodistus.
- Yrityksellä on käytettävissään tarvittavat mittaus- ja testauslaitteet, jotka on kalibroitu vaatimusten mukaisesti.
- Yrityksellä on käytettävissään antenni- ja/tai tietoverkkotöissä tarvittavat keskeiset julkaisut.
- Yritys sitoutuu noudattamaan toiminnassaan Seti Oy:n vahvistamia teleurakoitsijahyväksynnän ehtoja.

Teleurakoitsijahyväksyntä on uusittava vuosittain.

Teletöiden vastuuhenkilön pätevyystodistus

Telepätevyystodistus myönnetään henkilölle hakemuksesta. Henkilöllä on oltava vaadittava alan tekninen koulutus ja työkokemus. Pätevyystodistus on voimassa 5 vuotta. Pätevyystodistus uusitaan, kun henkilö on todistuksen voimassaoloaikana toiminut alan tehtävissä ja osallistunut vähintään kerran soveltuvaan telepätevyyden ylläpitokoulutukseen.



Kuva 2.1. Yleiskaapelointi- ja antenniverkkojen asennuksissa on noudatettava Viestintäviraston määräyksiä.

Mistä lisätietoa?

Telepätevyystodistuksia ja teleurakoitsijahyväksyntöjä myöntää hakemuksesta Seti Oy. Teleurakoitsijahyväksynnän sekä henkilöpätevyystodistuksen kriteerit, hakulomakkeet ja -ohjeet, hinnasto sekä hyväksytyjen urakoitsijoiden rekisteri löytyvät osoitteesta www.seti.fi.

2.2 TURVAJÄRJESTELMIEN MÄÄRÄYKSET JA PÄTEVYYDET

2.2.1 Tietotekniset turvallisuusjärjestelmät

Tietoteknisillä turvallisuusjärjestelmillä tarkoitetaan tässä yhteydessä

- paloilmoitin- ja murtoilmaisujärjestelmiä
- kamera- ja kulunvalvontajärjestelmiä
- henkilöturvallisuusjärjestelmiä sekä
- muita yleisessä käytössä olevia sähköisiä ja tietoteknisiä turvallisuusjärjestelmiä.

Turvaurakoitsijalla tarkoitetaan tässä yhteydessä tietoteknisiä turvallisuusjärjestelmiä asentavaa ja ylläpitävää yritystä.

2.2.2 Turva-alaa koskevat lait ja asetukset

Paloilmaisinjärjestelmien määräysten perustana on Pelastuslaki (379/2011) sekä laki pelastustoimen laitteista (12.1.2007/10). Jälkimmäisen lain tarkoituksena on varmistaa, että pelastustoimen laitteet ovat turvallisia ja tarkoitukseensa sopivia. Lain tarkoituksena on myös varmistaa, että pelastustoimen laitteiden oikealla asennuksella, huollolla ja tarkastuksella turvataan laitteiden tehokas ja luotettava toiminta niiden käyttötarkoituksen mukaisesti.

Rakentamismääräyskokoelmasta E1 löytyy Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta (6.4.2011). Palovaroittimien asentamiseen liittyvät asetukset palovaroittimien teknisistä ominaisuuksista (29.4.2009/291) ja palovaroittimen sijoittamisesta ja kunnossapidosta (14.4.2009/239) astuivat voimaan 1.1.2010.

Automaattista paloilmoitinjärjestelmää koskevat omat määräyksensä. Uusi paloilmoitin- ja sammutuslaitteistoasetus on valmisteltavana ja voimaan tullessaan se kumoaa vanhan sammutuslaitteistoasetuksen (A:65). Vanha paloilmoitinmääräys A:60 on kumoutunut jo aiemmin, mutta edelleen sovellettavissa. Valmisteluaineisto löytyy osoitteesta www.pelastustoimi.fi/valmistelu/hankkeet/62687.

Poistumisvalaistuksesta on annettu Sisäasiainministeriön asetus (SMa 805/2005), joka tuli voimaan 1.1.2006.

Turvasuojaustoimintaa eli rakenteellisen suojauksen tai sähköisten valvontajärjestelmien suunnittelemista ja asentamista tai ns. turvallisuuskonsultointia koskee 1.10.2002 voimaan tullut laki yksityisistä turvallisuuspalveluista. Rikoslaita löytyy säännöksiä kameravalvontaan.

2.2.3 Turvaurakoitsijan pätevyysvaatimukset

Pätevydet ja sertifioinnit luokitellaan lakisääteisiin pätevyksiin ja vapaaehtoisin pätevyksiin ja sertifikaatteihin.

Lakisääteistä turva-alan pätevyyttä edellytetään paloilmoitinvastuuhenkilöiltä. Vapaaehtoisia pätevyksiä ja sertifiointeja ovat kehittäneet alan keskeiset rakennuttaja- ja urakointijärjestöt, jotka haluavat näin edistää laadukasta asennus- ja ylläpitotoimintaa. Vapaaehtoiset sertifioinnit ovat yleistyneet etenkin tele- ja turvaurakoinnissa, jossa kilpailun vapautuminen ja viranomaisvalvonnan väheneminen on tuonut markkinoille entistä enemmän myös epäpäteviä toimijoita. Järjestöt suosittelevat urakoitsijoita ja palvelutoimittajia hankimaan ja ylläpitämään yritys- ja henkilöpätevyksiä ja -sertifiointeja ja vastaavasti rakennuttajia huomioimaan pätevyyden merkityksen turva-alan urakoissa ja palvelutoimituksissa.

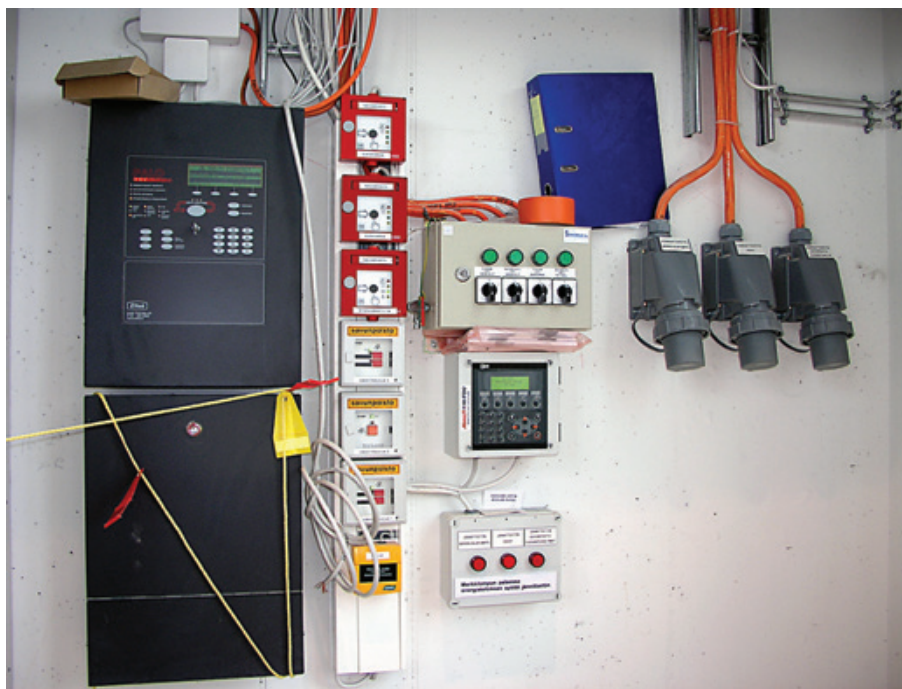
Lakisääteiset pätevyydistodistukset

Paloilmoittimien ja sammutuslaitteistojen asennus- ja huoltotoiminta on säänneltyä toimintaa. Näitä töitä voivat tehdä vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) rekisteriin merkityt liikkeet, joiden palveluksessa on vastuuhenkilö, jolla on kyseisiin töihin pätevyydistodistus. Vastuuhenkilön tulee osoittaa pätevyytensä Tukesin tai sen hyväksymän muun, riittävän asiantuntevan tahon järjestämässä kokeessa. Liikkeen on itse tehtävä tarkastus kaikille asennustöilleen. Paloilmoitinliike tekee tarkastuksestaan käyttöönottotarkastuspöytäkirjan.

Paloilmoitintöiden vastuuhenkilön tulee olla toiminnan harjoittaja tai vakituisessa työsuhteessa toimintaa harjoittavaan paloilmoitinliikkeeseen. Paloilmoitintöiden vastuuhenkilönä voi toimia vain henkilö, jolla on voimassa oleva Tukesin myöntämä pätevyydistodistus. Enintään kolme vuotta kerrallaan voimassa olevaa vastuuhenkilön pätevyydistodistusta voi hakea henkilö, joka

- on hyväksyttävästi suorittanut vähintään sähkö- tai telealan teknikon tutkinnon tai sitä vastaavan oppimäärän ja
- osoittaa hyväksytysti suoritetulla paloilmoitintutkinnolla tuntevansa voimassa olevat paloilmoitinmääräykset.

Lisätietoja paloilmoitintöiden vastuuhenkilön pätevyydestä, paloilmoitinliikkeen toimintailmoituksesta ja hyväksyttyjen vastuuhenkilöiden rekisteri sekä toimintailmoituksen tehneiden yritysten rekisteri löytyvät osoitteesta www.tukes.fi.



Kuva 2.2. Paloilmoittimien ja sammutuslaitteistojen asentaminen on säänneltyä toimintaa.

Vapaaehtoiset pätevydet ja sertifikaatit

TU-yrityssertifikaatti

Yrityssertifikaatti myönnetään hakemuksesta yritykselle, joka asentaa ja/tai ylläpitää tietoteknisiä turvallisuuksjärjestelmiä. Toimialueiksi hyväksytään vakiintuneet turvajärjestelmäalueet, kuten kulunvalvonta-, kameravalvonta-, paloilmoitin-, murtoilmaisuus- ja henkilöturvallisuussjärjestelmät. Keskeiset TU-yrityskriteerit ovat seuraavat:

- Yrityksessä on nimetty turvatoiden vastuuhenkilö, jolla on voimassa oleva TU-asiantuntijasertifikaatti tai vastaava voimassa oleva pätevyytodistus.
- Yrityksessä on käytössä myynti- ja toteutusprosessit kattava toiminnanohjaussjärjestelmä tai laatujärjestelmä, joka sisältää myynti- ja toteutusprosessikuvaukset ja niihin liittyvät tehtävät.
- Yrityksellä on turva-alan referenssit, jotka kattavat sertifioinnin piiriin haetut toiminta-alueet.
- Yrityksellä on oltava voimassa oleva Tilajavastuu.fi / Luotettava Kumppani -palvelusopimus.
- Turvasuojaustehtäviä suorittavilla henkilöillä on voimassa oleva turvasuojaajakortti.

Toiminnanohjausjärjestelmän vaatimukset

Yrityksen turvaurakointiin liittyvä myynti-, asennus- ja ylläpitotoiminta on ohjeistettua ja yritys toimii kyseisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen turvaurakointiprosesseihin liittyvien menetelmäohjeiden on katettava seuraavat osa-alueet:

- myynti-, asennus- ja ylläpitoprosessit
- henkilökunnan ammattitaito ja sen ylläpito
- tietoturva ja salassapito
- toiminnanohjauksen seuranta ja korjaavat toimenpiteet.

Vaatimustenmukaisen toiminnanohjaus- tai laatujärjestelmän olemassaolo osoitetaan hakemuksen liitteenä toimitettavalla yrityksen toiminnanohjauksen käsikirjalla tai vastaavalla laatu-käsikirjalla. Seti Oy todentaa turvaurakointiprosessien toiminnanohjausjärjestelmän arviointikäynnillä yrityksessä ennen sertifikaatin myöntämistä.

Yrityskohtainen TU-sertifikaatti myönnetään vuodeksi kerrallaan. Vuosiuusinnan edellytyksenä on, että TU-sertifioitu yritys toimittaa Seti Oy:lle TU-vuosiraportin ennen sertifikaatin voimassaolon päättymistä. Joka kolmannen uusimisen yhteydessä Seti Oy suorittaa auditointikäynnin yritykseen. TU-sertifioitu yritys on oikeutettu käyttämään ”TU-yrityssertifikaatti”-tunnusta. Seti Oy pitää rekisteriä sertifioiduista TU-yrityksistä. Yritykset luokitellaan sertifioitujen turva-alan toimialueiden mukaisesti.

TU-yrityskriteerit on kuvattu tarkemmin osoitteessa www.seti.fi > Turvapätevydet.

TU-asiantuntijaserifikaatti

Asiantuntijaserifikaatti myönnetään hakemuksesta henkilölle, jolla on turva-alan töihin soveltuva sähkö-, tele- tai turva-alan koulutus ja vaadittava työkokemus. Sertifikaatti mahdollistaa henkilön toimimisen TU-yrityksen turvatöiden vastuuhenkilönä. Sertifikaatti on voimassa 5 vuotta. Pätevyytodistuksen uusimisen edellytyksenä on, että henkilö on todistuksen voimassaoloaikana toiminut alan tehtävissä ja osallistunut hyväksytyyn turvapätevyyden ylläpitokoulutukseen. TU-asiantuntijan kriteerit on kuvattu tarkemmin osoitteessa www.seti.fi > Turvapätevydet.

Mistä lisätietoa TU-sertifioinnista?

TU-sertifikaatteja myöntää hakemuksesta Henkilö- ja yritysarviointi Seti Oy. Sertifiointikriteerit, hakulomakkeet ja -ohjeet sekä hyväksytyjen TU-yritysten rekisteri löytyvät osoitteesta www.seti.fi.

FK:n murtohälytysjärjestelmäliikehyväksyntä

Finanssialan Keskusliitto (FK) asettaa vaatimuksia teknisiä turvallisuusjärjestelmiä suunnittelevalle ja/tai toimittavalle tai näihin liittyviä palveluita toimittavalle liikkeelle. Yritys, joka täyttää asetetut vaatimukset, voi hakea FK:n hyväksymäksi turvallisuusjärjestelmäliikkeeksi. Yrityksen pätevyysalueena voi olla murtohälytysjärjestelmien (MHJ) suunnittelu ja/tai asennus, lukkojen tai lukitusjärjestelmien asennus ja/tai suunnittelu tai hälytysten vastaanotto. Hyväksytyt yritykset ovat päteviä toimittamaan vakuutussopimuksiin vaikuttavia turvallisuusjärjestelmiä ja/tai palveluita. Vakuutusyhtiöt voivat hyväksyä vakuutustoiminnassaan haluamillaan ehdoilla myös muita turvallisuusjärjestelmien asennus- tai huoltoyrityksiä.

MHJ-hyväksynnän keskeisiä vaatimuksia:

- henkilöresurssit ja aineelliset resurssit suunnitella, asentaa, tarkastaa ja huoltaa järjestelmiä (mm. päävastuullinen suunnittelija, jolla on voimassa oleva turvallisuusjärjestelmien suunnittelijan sertifiikaatti)
- hyväksytty laadunhallintajärjestelmä (SFS-EN ISO 9001:n mukainen)
- järjestelmä, joka varmistaa, että kaikki toiminnot dokumentoidaan riittävästi varsinkin silloin, kun mukana on useampi kuin yksi yhtiö
- järjestelmä, joka varmistaa, että asiaan kuuluvat standardit ja tekniset asiakirjat ovat aina kaikkien niiden henkilöstön jäsenten saatavilla, jotka tarvitsevat ko. tietoja
- huoltopalvelu.

Lisätietoja www.vahingontorjunta.fi, ST-kortti 600.10

3 SOPIMUSTEKNIikka

Rakennuslalla on sopimuksen teon helpottamiseksi ja nopeuttamiseksi kehitetty erilaisia sopimuslomakkeita ja yleisiä sopimusehtoja. Sopimuksen teossa on suositeltavaa käyttää valmiita lomakkeita, sillä valmiissa lomakkeissa on huomioitu ainakin kaikki tärkeimmät seikat, joista pitää sopia. Sopimuslomaketyypin valintaan vaikuttavat sekä tilaajan asema että tilattavan sähkötyön laatu ja laajuus.

Kuluttajalle tehtävissä töissä sovelletaan työn laajuudesta riippuen joko kuluttajansuojalakia, rakennusalan erikoistöitä koskevia yleisiä sopimusehtoja REYS-8 tai rakennusalan töitä koskevia yleisiä kuluttajasopimusehtoja RYS-9. Yritysten ja yhteisöjen välisissä sopimuksissa sen sijaan sovelletaan rakennusalan yleisiä sopimusehtoja YSE 98.

3.1 SOPIMUKSET KULUTTAJIEN KANSSA

Kun sähköurakoitsijan asiakkaana on yksityishenkilö, kuluttaja, liittyy kaupankäyntiin ja urakointiin monia sellaisia säännöksiä, joita elinkeinonharjoittajien välisessä kaupassa ei sovelleta. Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto on neuvotellut kuluttaja-asiamiehen kanssa kuluttajansuojalain 8 luvussa tarkoitettuja arvonlisäverolliselta hinnaltaan alle n. 10.000 euron urakoita varten urakkasopimuslomakkeen ja yleiset sopimusehdot, REYS-8 1995. Asiakirjoihin liittyy erillinen tarjouslomake. Yli 10.000 euron urakoihin soveltuvat kuluttajansuojalain 9 lukuun perustuvat RYS-9 1998 -ehdot tarjous- ja sopimuslomakkeineen.

Asiakirjoja voidaan käyttää sähköasennustöitä koskevissa urakkasopimuksissa, jos urakan

- tilaajana on yksityishenkilö
- kohdetta käytetään pääasiallisesti muuhun tarkoitukseen kuin elinkeinotoimintaan.

3.1.1 Kuluttajansuojalaki (38/78)

Kuluttajansuojalakia sovelletaan elinkeinonharjoittajan ja kuluttajan väliseen kulutushyödykkeen kauppaan.

Kuluttajalla tarkoitetaan yksityistä henkilöä, joka hankkii tavaroita ja palveluksia pääasiassa henkilökohtaista tarvetta varten tai yksityisessä taloudessaan käytettäväksi. Kuluttaja voi olla vain ns. luonnollinen henkilö, ei yritys, yhdistys eikä muu yhteisö.

Elinkeinonharjoittaja on luonnollinen henkilö tai oikeushenkilö, joka ammattimaisesti pitää kaupan, myy tai muutoin vastiketta vastaan luovuttaa kulutushyödykkeitä. Elinkeinonharjoittajalta ei siis edellytetä yhtiömuodossa toimimista, vaan ammatinharjoittaja ja toiminimen haltijakin on lain tarkoittama elinkeinonharjoittaja.

Kulutushyödyke on sellainen tavara tai palvelus, joita tarjotaan ja olennaisessa määrin käytetään yksityiseen kulutukseen. Sähköurakka tai kodinkoneen korjaus on lain tarkoittama palvelus yksityishenkilön (kuluttajan) ollessa työn tilaajana.

Kuluttajansuojalaki on pääosin pakottava. Toisin sanoen sopimus on mitätön, jos se on kuluttajan kannalta lakia epäedullisempi. Lain salliessa poikkeavan sopimisen tulee sopimukseen vetoavan näyttää sen olemassaolo ja sisältö. Tämän takia sopimukset tulisi tehdä kirjallisina.

Kuluttajansuojalaissa on eri säännökset tavarankäytön (5. luku), kuluttajapalveluksista (8. luku) ja rakennusurakoista (9. luku). Erikoisurakointiin ja korjauspalveluihin sovelletaan 8. lukua, jos arvonlisäverollinen urakkahinta on enintään noin 10.000 euroa. Tätä korkeampaan urakkahintaan sovelletaan 9. lukua. Soveltamisalan markkamääräinen raja-arvo perustuu kuluttaja-asiamiehen tulkintaan, joka ei sinänsä sido tuomioistuinta.

Sopimusasiakirjat

Rakennusalan järjestöt ovat neuvotelleet kuluttaja-asiamiehen kanssa kuluttajien kanssa tehtäviä urakkasopimuksia koskevat tarjous- ja sopimuslomakkeet ja niihin liittyvät yleiset sopimusehdot. Asiakirjat perustuvat kuluttajansuojalain 8. ja 9. luvun säännöksiin.

Laaditut asiakirjat eivät laajuutensa vuoksi sovellu hyvin käytettäväksi pieniin, muutaman työtunnin kestäviin töihin. Näihin soveltuu Kuluttajaviraston laatima sopimuslomake ”Pienremontin sopimus”.

Kuluttajaurakoissa aiemmin usein käytetty sopimuslomake, ”Pienurakka-sopimus erikoistöitä varten”, RT 80245, ei sellaisenaan kaikilta osin sovellu käytettäväksi kuluttajasopimuksissa. Sama koskee Rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998. Kuluttajasopimukseen soveltumattomia määräyksiä sisältyy edellä mainittuihin sopimuksiin mm. urakkasuorituksen viivästyksestä ja urakoitsijan virhevastuusta.

3.1.2 Rakennusalan erikoistöitä koskevat yleiset sopimusehdot, REYS-8 1995

(urakkahinta alle noin 10.000 euroa, sis. alv.)

Sopimusehdot määrittelevät mm.

- ennakkomaksuja ja maksuerien määräytymistä
- urakkahinnan muutoksia (arvonlisävero, lainsäädännölliset kustannusmuutokset ym.)
- urakkasopimuksen muutoksia ja lisäyksiä
- urakka-asiakirjojen tulkintaa
- urakkasuoritusta ja urakkakohdetta koskevaa vaaranvastuuta
- urakkakohteen vakuuttamista

- urakoitsijan neuvontavelvollisuutta
- urakkasuorituksen viivästymisen ja virheen seuraamuksia
- urakoitsijan, tavarantoimittajan ja aliurakoitsijan virhevastuuta
- tilaajan myötävaikutusvelvollisuutta ja sen laiminlyönnin seuraamuksia.

3.1.3 Rakennusalan töitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehdot, RYS-9 1998

(urakkahinta yli noin 10.000 euroa, sis. alv.)

Edellä REYS-8-ehtojen kohdalla mainittujen seikkojen lisäksi RYS-9-ehdoissa on määräykset

- vakuudesta, joka urakoitsijan on asetettava tilaajalle, jos tilaaja maksaa ennakkomaksuja
- urakoitsijan viivästyssakosta
- vastaanottotarkastuksesta
- vuositarkastuksesta.

Erona REYS-8-ehtoihin verrattuna on myös se, että RYS-9-ehdoissa on huomioitu myös työn tekeminen laskutyönä. Tähän liittyen ehdoissa on mm. säännökset hinta-arvion antamisesta ja sen sitovuudesta.

Hinta-arvion kyseessä ollessa on oltava tarkkana, minkälaisesta arviosta on kysymys:

1. Sitovaa hinta-arviota urakoitsija ei saa ylittää enemmällä kuin 15 %:lla, ellei urakkasopimuksessa ole toisin sovittu. Ylityksen suuruutta arvioitaessa ei oteta huomioon tilaajan tilaamia lisä- ja muutostöitä.
2. Suuntaa-antava hinta-arvio ei sido urakoitsijaa, jos tästä on ilmoitettu annettaessa tietoa tilaajalle. Urakoitsijan on viipymättä otettava yhteyttä tilaajaan, jos työn kuluessa havaitaan, että hinta nousee huomattavasti ennakoitua suuremmaksi.
3. Enimmäishinta on tilaajan maksettavaksi tulevan urakkahinnan yläraja, jota urakoitsija ei saa ylittää.

Molemmat sopijapuolet vastaavat hinta-arvion perusteeksi antamistaan tiedoista.

Edellä mainittuja sopimus- ja tarjouslomakkeita ja niihin liittyviä sopimusehtoja myy Sähköinfo Oy:

- Rakennusalan erikoistöitä koskeva tarjous REYS-8 1995 T
- Rakennusalan erikoistöitä koskeva sopimus REYS-8 1995-S
- Rakennusalan erikoistöitä koskevat yleiset sopimusehdot REYS-8 1995 Y
- Tarjous RYS-9 1998-T
- Rakennusalan töitä koskeva kuluttajasopimus RYS-9 1998-S
- Rakennusalan töitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehdot RYS-9 1998

3.2 LASKUTYÖSOPIMUS (ELINKEINONHARJOITTAJIEN VÄLILLÄ)

Laskutyöt ovat usein pienehköjä töitä, joista sovitaan tilaajan kanssa suullisesti. Jos sopimus jää tämän varaan, syntyy työn kuluessa helposti erimielisyyksiä esim. työn laajuudesta, veloituserusteista, aikataulusta ja maksuehdoista.

Sähkötieto ry on julkaissut ST-kortistossa laskutyönä tehtävien sähkötöiden tarjoamiseen ja niistä sopimiseen soveltuvan lomakkeen, Laskutyötarjous/Sopimus, ST 43.11.

Lomaketta voidaan käyttää pohjana tarjottaessa esimerkiksi pienehköjä sähkötöitä laskutyönä suoritettavaksi tilaajalle, joka ei ole kuluttaja. Sen lisäksi tehty tarjous voidaan vahvistaa sopimukseksi saman asiakirjan avulla urakoitsijan ja tilaajan allekirjoituksin. Lomakkeeseen on otettu sopimuksen teon kannalta tärkeimmät elementit, kuten hinta, maksuehdot, aikataulu, vakuutukset ja suoritusta palvelevat järjestelyt. Näitä kohtia voidaan myös täydentää suoraan asiakirjaan tai viitata sopimuksen osiksi otettaviin liitteisiin.

Lomakkeeseen liittyy kahdeksan kohtaa käsittävät yleiset sopimusehdot, joissa on määräykset olennaisimmista tällaisissa sopimussuhteissa esiin tulevista asioista, kuten sopijapuolten vastuusta, takuuehdoista, valmistumisajasta, viivästyseuraamuksista ja asiakirjojen pätevyysjärjestyksestä.

Laskutyötarjous/Sopimus-lomaketta (ST 43.11) myy Sähköinfo Oy.

3.3 LAAJEMMAT SÄHKÖURAKAT (ELINKEINONHARJOITTAJIEN VÄLISET)

Laajemmissa sähkötöissä sekä silloin, kun tilaajana ei ole kuluttaja-asemassa oleva yksityishenkilö, on syytä käyttää Rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998 ja niihin kuuluvaa sopimuslomaketta RT 80260. Lomakkeesta on tehty täyttömalli, RT 16-10667, jossa esimerkkinä on sähköurakka. Rakennusalan yleiset sopimusehdot 1998 on julkaistu RT-korttina 16-10660.

Osa sähköurakoista tehdään vieläkin "vanhoilla" YSE 1983 -sopimusehdoilla. Tällöin sähköurakoissa lomakkeena käytetään RT-lomaketta "Sivu-urakkasopimus, Aliurakkasopimus, RT 80188", johon liitetään "Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1983, RT 16-10193". Yleisiä sopimusehtoja on sivu- ja aliurakoiden osalta täydennetty muutosliitteellä "Sivu- ja aliurakoita koskevat muutokset rakennusurakan yleisiin sopimusehtoihin YSE 1983, RT 16-10205".

"Vanhoja" YSE 1983 -ehtoja ja em. muutosliitettä on aina luettava yhdessä, sillä muutosliitteellä on monilta olennaisilta osilta muutettu YSE-ehtojen sisältöä. Urakkasopimusasiakirjoja laadittaessa tulee aina tarkistaa, että muutosliite on mukana sopimusasiakirjoissa.

Tilaaaja voi lisäksi alistaa sähköurakoitsijan kanssa tehdyn sivu-urakan pääurakoitsijalle. Alistamismenettelyllä tilaaaja vapautuu eri urakoiden yhteensovittamisesta ja töiden valvonnasta. Alistamissopimuksella kaikki urakoitsijat tulevat keskenään sopimussuhteeseen. Tässä tilanteessa käytetään yleisesti lomaketta Sivu-urakan alistamissopimus, RT 80271, joka määrittelee urakoitsijoiden keskinäiset vastuut ja velvoitteet. Alistamissopimus soveltuu käytettäväksi niin uusien kuin vanhojenkin YSE-ehtojen kanssa. Alistamissopimuksen osalta on tärkeää huolehtia siitä, että kaikki sen osapuolet allekirjoittavat sopimuksen. Alistamissopimus tulee (sopimuksen kohta 1) voimaan sen allekirjoittamisella.

3.3.1 Rakennusalan yleiset sopimusehdot (YSE 1998)

YSE 1998 on tarkoitettu elinkeinonharjoittajien välisiin rakennusurakkasopimuksiin. Kuluttajansuojasäännöksiä ei ole otettu huomioon. Sopimusehdot soveltuvat muutoksitta myös sivu- ja aliurakoihin.

YSE 1998 -ehdoissa on kunkin sopijapuolen vastuut ja velvollisuudet tuotu selkeästi esiin. Urakoitsijoiden osalta on määritetty erikseen pääsuoritusvelvollisuudet ja sivuvelvollisuudet. Myös tilaajan myötävaikutusvelvollisuus on esitetty omana selkeänä jaksanaan sopimusehdoissa. Velvollisuuksien laiminlyönnistä seuraa vastuu, jonka sisältö on määritetty omien otsikkojensa alla sopimusehdoissa.

Urakkasopimus

Rakennusalan urakkasopimus on useimmiten laadittu YSE 1998:n mukaiselle sopimuslomakkeelle. Mikäli rakennuttaja on sopimuksella asettanut työmaan toimintojen yhteensovittamisvastuun ns. työmaan toiminnasta vastaavalle urakoitsijalle, kuuluu sopimusasiakirjoihin myös sivu-urakan alistamissopimus. Erittäin tärkeä sopimuksen liiteasiakirja on myös mahdollinen urakkarajaliite. Sen tiedot saattavat kuitenkin poiketa sähköselostuksessa esitetystä. Monilla rakennuttajakonsulteilla onkin em. lomakkeesta poikkeavia tapoja jakaa toteutus ja näin heillä on myös omat lomakkeensa. Asiakirjojen pätevyysjärjestys tulee tarkistaa urakkasopimuksesta.

Sähkö- ja teleurakoitsija liitto STUL ry julkaisee käsikirjaa Urakoitsijan YSE-opas. Kirja on perusteos, jonka olisi hyvä kuulua jokaisen urakkasopimuksia solmivan ja työmaasta vastaavan henkilön perusvarustukseen.

YSE-98 on aikanaan laadittu rakennuttajien ja rakentajien yhteistyöllä ja niiden voidaan katsoa tasapuolisesti turvaavan kaikkien osapuolten edut. Viime vuosien valitettava ilmiö on ollut moninaisten YSE:stä poikkeamisten lisääntyminen, mikä on heikentänyt monissa tapauksissa urakoitsijoiden asemaa tilaajaan nähden.

Sähköurakkasopimuksen täyttömalli

Sivu-urakkana toteutettavasta sähköurakasta ovat Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja YSE-ehtojen muut laatijaosapuolet yhteistyössä laatineet urakkasopimuslomakkeen (RT 80260) täyttömallin. Se on julkaistu RT-korttina 16-10667 (ST-kortti 43.20).

Täyttömallissa kannattaa kiinnittää huomiota erityisesti seuraaviin sopimuslomakkeen kohtiin:

- 4 Työmaapalvelut
- 5 Sopimusasiakirjat
- 7 Laadunvarmistus
- 10 Takuuaika
- 12 Vakuutukset
- 16 Suunnitelmien vaikutus urakkahintaan

3.4 PIENEHKÖT SÄHKÖURAKAT (ELINKEINONHARJOITTAJIEN VÄLISET)

Niissä sähköurakoissa, joissa YSE-ehdot sopimuslomakkeineen tuntuvat liian laajoilta ja monimutkaisilta, voidaan käyttää Pienurakkasopimusta RT 80265, joka on uusittu syyskuussa 1999 Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen uudistumisen myötä. Nyt yksi ja sama lomake soveltuu eri urakoihin; aiemminhan rakennusteknisiin urakoihin ja sähköurakoihin oli omat lomakkeensa. Sähkötöissä käytettiin Pienurakkasopimus erikoistöitä varten -lomaketta, jonka RT-numero oli 80245. Uusi lomake korvaa tämän lomakkeen. Nyt työalajikohtaiset ehdot on otettu huomioon lomakkeen täyttömalleissa. Sähkötöitä varten on oma täyttömalli: Pienurakkasopimuksen laatiminen, Sähkötöiden työt RT 16-10707. Lomakkeet on laatinut Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry. Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto on osallistunut lomakkeiden ja erityisesti sähkötöitä koskevan täyttömallin laatimiseen.

Pienurakkasopimus on tarkoitettu käytettäväksi pienissä, lyhytaikaisissa urakkasopimuksissa, jotka solmitaan elinkeinonharjoittajien välillä. Mitään esimerkiksi urakkasumman suuruuteen perustuvaa rajaa lomakkeen käytölle ei ole asetettu vaan se, käytetäänkö Pienurakkasopimusta vai Rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998, on ratkaistava tapauskohtaisesti.



Kuva 3.1. Sähkö- ja teleurakoitsijaliiton julkaisema Urakoitsijan YSE-opas kuuluu jokaisen työmaasta vastaavan henkilön perusvarustukseen.

Pienurakkasopimusta ei pidä käyttää kuluttajien kanssa solmittavissa urakkasopimuksissa, koska sopimuksessa ei ole otettu huomioon pakottavaa kuluttajansuojalainsäädäntöä. Kuluttajaurakoihin on omat REYS-8- ja RYS-9-lomakkeensa.

Uusi lomake poikkeaa edeltäjistään sikäli, että lomakkeen rakennetta on kehitetty ja uudistettu toimivammaksi ja se on paikoin edeltäjiään yksityiskohtaisempi. Lomakkeeseen on kirjattu YSE 1998 -ehtojen mukaiset menettelytavat mm. takuuajan (2 vuotta), viivästysakkojen (päiväsakko) ja vakuuksien (lasketaan verottomasta urakkahinnasta) osalta sekä selkiytetty vakuutuksiin liittyviä eri vaihtoehtoja. YSE 1998 -ehtojen mukaisesti myös uudet käsitteet ”työmaan johtovelvollisuudet” ja ”työmaapalvelut” on sisällytetty uuteen Pienurakkasopimukseen.

Pienurakkasopimus (8 sivua) sisältää kaikki urakkasopimuksen ehdot. Pienurakkasopimuksessa ei siis viitata YSE 1998 -ehtoihin eikä niitä ole tarkoitettu liitettäväksi sopimukseen. Sopimuksen alkuosassa on ohjeita sopimuksen laatimista varten. Ohjeet on syytä lukea ja kiinnittää erityisesti huomiota siihen, miten työmaan johtovelvollisuudet ja työmaapalvelut järjestetään.

Pienurakkasopimukseen on tehty täyttömalli sekä rakennusteknisiä että sähkötekniisiä töitä varten. Täyttömallissa on esimerkiksi otettu toimistohuoneiston korjaustyöt. Mallin lähtökohtana on, että rakennusteknisten töiden urakoitsijalle on asetettu velvollisuus vastata työturvallisuuden koordinoinnista, työmaapalveluita sekä kohteen vakuuttamisesta. Työmaapalveluita koskeva kohta on uudessa Pienurakkasopimuksessa aikaisempaa selkeämmin ja tarkemmin käsitelty. Sähköurakan osalta tässä kohdassa on sovittu mm. sähköurakoitsijan tarvitsemasta nostoavusta ja läpivientien ja railotusten tekemisestä.

Täyttömalli havainnollistaa hyvin uuden lomakkeen käyttömahdollisuuksia ja siihen kannattaa ehdottomasti tutustua ennen kuin uutta lomaketta ryhdytään käyttämään.

Edellä mainittuja RT-sopimusasiakirjoja myy Sähköinfo Oy.

3.5 SUUNNITTELUSOPIMUKSET

Sähkösuunnittelua koskeviin sopimuksiin soveltuvat Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 1995, RT 13-10574. Sopimusehdot ja seuraavat sopimuslomakkeet liittyvät toisiinsa: Konsulttisopimus, RT 80252, Konsulttitoimeksiannon lisä- ja muutostyösopimus, RT 80253, ja Konsulttitoimeksiannon tilaus/tilausvahvistus/sopimus, RT 80254.

3.6 TILAAJAVASTUULAKI

Laki tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä (HE18/2012) eli niin kutsuttu tilaajavastuulaki astui voimaan 2007. Laki velvoittaa työn tilaajan selvittämään, että hänen sopi-

muskumppaninsa on hoitanut lainmukaiset velvoitteensa. Lailla pyritään harmaan talouden torjuntaan ja sen tarkoituksena on edistää yritysten välistä tasavertaista kilpailua sekä työehtojen noudattamista. Tilaajavastuulain noudattamista valvoo koko Suomessa Etelä-Suomen aluehallintoviraston työsuojelun vastuualue.

Lain mukaan tilaajan täytyy pyytää ja sopimuskumppanin täytyy toimittaa tilaajalle seuraavat, enintään kolme (3) kuukautta vanhat tiedot ja selvitykset:

- selvitys siitä, onko yritys merkitty ennakkoperintälain (1118/1996) mukaiseen ennakkoperintärekisteriin ja työnantajarekisteriin sekä arvonlisäverolain (1501/1993) mukaiseen arvonlisäverovelvollisten rekisteriin
- kaupparekisteriote
- todistus verojen maksamisesta tai verovelkatodistus taikka selvitys siitä, että verovelkaa koskeva maksusuunnitelma on tehty
- todistukset eläkevakuutusten ottamisesta ja eläkevakuutusmaksujen suorittamisesta tai selvitys siitä, että erääntyneitä eläkevakuutusmaksuja koskeva maksusopimus on tehty
- selvitys työhön sovellettavasta työehtosopimuksesta tai muista keskeisistä työehdoista
- selvitys rakennuslalla lakisääteisen tapaturmavakuutuksen järjestämisestä.

Mikäli työntekijän työnantaja tai alihankintasopimuksen osapuoli on ulkomainen yritys, on tilaajavastuulain mukaisia selvityksiä ja todistuksia vastaavat tiedot toimitettava sijoittumismaan lainsäädännön mukaisina rekisteriotteina tai vastaavalla todistuksella tai muulla yleisesti hyväksyttävällä tavalla.

Mikäli sopijaosapuoli ei anna selvityksiä,

- tilaaja voi hankkia osan myös itse
- tilaaja voi hyväksyä myös muun yleisesti luotettavan selvityksen (www.tilaajavastuu.fi).

Lain mukaan tilaajan ei kuitenkaan tarvitse pyytää selvityksiä, mikäli hänellä on perusteltu syy luottaa sopimuskumppanin lainmukaiseen toimintaan seuraavilla perusteilla:

1. sopimusosapuolena valtio, kunta, seurakunta, Kela, Oyj jne.
2. muu vastaava syy
 - kuntien määräysvallassa olevat säätiöt
 - yritysfuusio, jonka johdosta uusi yritys ei vielä vakiintunut toimija, mutta kokonsa ja tunnettuutensa perusteella rinnastettavissa 1 kohdan pörssiyhtiöihin.

Suosittelavaa on kuitenkin, että edellä mainitusta huolimatta nämä todistukset tarkastetaan vähintään 4 kertaa vuodessa ja tämä ehto kirjataan urakkasopimuksiin. Näin tilaaja voi varmistaa entistä paremmin, että hänen sopimuskumppaninsa on hoitanut yhteiskuntavelvoitteensa.

3.6.1 Suomen Tilaajavastuu Oy ja Luotettava Kumppani -ohjelma

Tilaajavastuu.fi-palvelu on Suomen suurin ja kattavin yrityksille suunnattu tilaajavastuutietojen rekisteri ja ylläpitäjä.

Palvelukokonaisuus sisältää

- työn tilaajalle suunnatun Raportit-palvelun
- työn toimittajalle suunnatun Luotettava Kumppani -ohjelman
- virolaiselle yritykselle suunnatun Luotettava Kumppani Viro -ohjelman
- tilaajavastuulain valvonnan automatisointiin suunnatun Valvoja-palvelun.

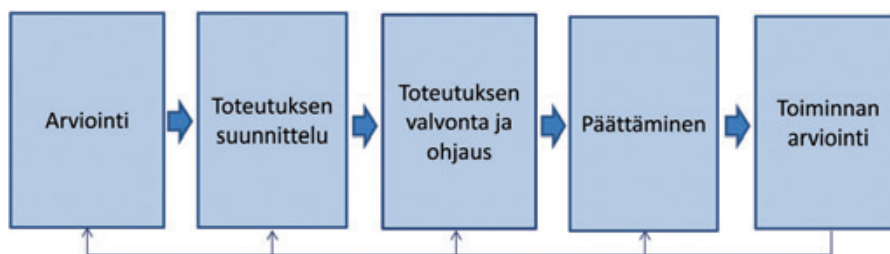
Luotettava Kumppani -ohjelma on elinkeinoharjoittajalle tai yritykselle suunnattu ohjelma. Tehdessään urakointi- tai alihankintasopimuksen yrityksen täytyy toimittaa tilaajavastuulain mukaiset dokumentit tilaajalle. Luotettava Kumppani -ohjelman kautta yrityksen tilaajavastuuraportti on aina ajan tasalla eikä paperisia todistuksia tarvitse enää toimittaa. Mukana Luotettava Kumppani -ohjelmassa on jo noin 20 000 yritystä. Tilaajavastuu.fi-palvelusta yritykset saavat tilaajavastuulain mukaiset Luotettava Kumppani -raportit maksettua.

Suomen Tilaajavastuu Oy:n omistajat (100 %) ovat Rakentamisen Laatu RALA ry, Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry, Suomen Kiinteistöliitto ry, Rakennusteollisuus RT ry ja Talonrakennusteollisuus ry.

4 SÄHKÖ- JA TELEASENNUSTEN TOTEUTUKSEN SUUNNITTELU

Sähköasennusprojektiä kuten mitä tahansa rakennusalan projektia voidaan käsitellä prosessina. Prosessi on osavaiheiden muodostama toimintoketju. Yhdenkin osavaiheen epäonnistuminen aiheuttaa kokonaisprosessin epäonnistumisen. Prosessi voidaan jakaa vaiheisiin, jotka ovat arviointi, toteutuksen suunnittelu, prosessin valvonta ja ohjaaminen, prosessin päättäminen ja lopuksi taas sen arviointi.

Tässä luvussa käsitellään sähkö- ja teleasennusten prosessin aloitusta eli arviointia ja toteutuksen suunnittelua. Seuraavissa luvuissa keskitytään rakennustyömaan käytännön asioihin sähköasennusten näkökulmasta eli prosessin valvontaan, ohjaamiseen ja päättämiseen.



Kuva 4.1. Asennusprojekti kokonaisprosessina.

4.1 ARVIOINTI

Sähköasennusprojekti kuten muutkin rakennusalan projektit alkaa tavallisimmin siten, että siitä vastuun kantava työnhoitaja, projektipäällikkö, saa eteensä kohteen sähkötyöselityksen ja piirustukset, allekirjoitetun urakkasopimuksen sekä muuta työhön ja sen toteutukseen liittyvää aineistoa. Tätä aineistoa ovat mm. sivu-urakan alistamissopimus, urakkarajaliite, lisä- ja muutostöiden veloitusperusteet, yksikköhintaluettelo, laskutusohjeet ym.

Urakkasopimus on useimmiten laadittu YSE 1998:n (Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998) mukaiselle sopimuslomakkeelle. Mikäli rakennuttaja on sopimuksella asettanut työmaan toimintojen yhteensovittamisvastuun ns. työmaan toiminnasta vastaavalle urakoitsijalle, kuuluu sopimusasiakirjoihin myös sivu-urakan alistamissopimus. Sopimuksia on käsitelty luvussa 3.

Tärkeä sopimuksen liiteasiakirja on mahdollinen urakkarajaliite. On syytä huomata, että joskus urakkarajaliitteen tiedot saattavat poiketa sähköselostuksessa esitetyistä. Asiakirjojen pätevyysjärjestys tulee tarkistaa urakkasopimuksesta.

Urakkaohjelma ja urakkarajaliite voivat sisältää YSE-ehdoissa lueteltujen sivuvelvollisuuksien lisäksi muitakin sivuvelvollisuuksia, jotka voivat aiheuttaa urakoitsijalle kustannuksia, vastuita tai velvoitteita.

Osana YSE 1998 -sopimusehtouudistusta ovat ilmestyneet RT-kortit Urakkaohjelman laatiminen, talonrakennustyö, RT 16-10698, sekä Urakkarajaliitteen laatiminen, talonrakennustyö, RT 16-10699 (ST 43.24).

Lisä- ja muutostöiden veloituserusteet on useimmiten määritelty urakkasopimuksessa. Yleisten sopimusehtojen mukaan lisätyöt on jätetty osapuolten sopimusvapauden piiriin. Urakoitsijalla ei ole veloitetta suoritetta lisätyötä. Vastaavasti tilaajalla ei ole veloitetta tilata lisätyötä alkuperäisen urakkasopimuksen osapuolena olevalta urakoitsijalta. Lisä- ja muutostöitä käsitellään luvussa 5.

4.1.1 Asiakirjojen ristiriitaisuudet

Jo tarjouslaskentavaiheessa suunnitelma-aineistosta tulisi huomata mahdolliset poikkeamat normaalikäytännöstä ja sopimusasiapapereiden keskeiset ristiriitaisuudet. Myöhemmin mahdollisesti löytyviä ristiriitaisuuksia varten tulisi sopia suunnitelma-aineiston keskinäisestä pätevyysjärjestyksestä.

Yleisenä periaatteena voidaan pitää sitä, että yksityiskohtaisemmin asian esittävä asiakirja on pätevämpi kuin asian yleisemmin esittävä. Esimerkiksi sähköpiirikaaviossa esitetty rele kuuluu hankintaan, vaikka sitä ei olisi esitetty jakokeskuksen pääkaaviossa. Samoin kalustepiirustuksen esittämä laitesijoitus on pätevämpi kuin tasopiirustuksen esittämä.

Yleinen tulkinta on, että luettelo on pätevämpi kuin saman asian esittävä yleisempi piirustus. Esimerkiksi valaisinluettelo on yleensä määrien ja tyyppien suhteen pätevämpi kuin valaisimien sijoituksen esittävä tasopiirustus.

Yleisten sopimusehtojen mukaisesti on urakoitsijan ilmoitettava rakennuttajalle kaikista niistä havaitsemistaan virheellisyksistä, joita voi olla mm. rakennuttajan antamissa määräyksissä, esimerkiksi sähkösuunnittelun asiakirjoissa. Jos urakoitsija ei havaitse virheitä, jotka hänen kohtuuden mukaan olisi pitänyt havaita, hän voi joutua vastaamaan niistä. Rakennuttaja on kuitenkin vastuussa antamiensa tietojen oikeellisuudesta.

Muiden alojen suunnitelmia on vain harvoin mukana sähköalan tarjouspyyntö- ja sopimusaineistossa. Jos sähköurakkasopimukseen liitetään muiden alojen työselitykset sopimusasiakirjoiksi, tulee mahdolliset ristiriitaisuudet työselitysten välillä selvittää jo ennen sopimuksen allekirjoitusta.

Eri urakkasopimusten välisiä ristiriitoja on hyvin usein mm. tilankäytössä, esimerkiksi käytävien lasketuissa katoissa, valaisimien ja ilmanvaihtoventtiilien sijoituksessa, ovien aukeamissuunnissa, kalustopiirustuksissa verrattuna tasopiirustuksiin jne. Usein ristiriitoja esiintyy myös urakkarajoissa ja aputyövelvoitteissa.

On huomattava, että muiden alojen asiapaperit, jotka eivät ole olleet tarjousasiakirjoina ja joita ei ole liitetty sähköurakkasopimukseen, eivät sido sähköurakoitsijaa millään tavalla. Näin ollen esimerkiksi ristiriidat sähköurakka-asiakirjojen ja muiden alojen asiakirjojen kesken selvittää tilaaja ja antaa tarvittavat toimintaohjeet eri urakoitsijoille. Jos nämä ohjeet muuttavat urakkasopimuksen sisältöä, käsitellään niitä normaaliin tapaan joko muutoksina tai lisäyksinä sähköurakkaan. Huomautusvelvollisuus havaituista ristiriidoista on Yleisten sopimusehtojen mukaisesti urakoitsijalla. Sitä, missä vaiheessa ristiriita tulisi huomata, ei ole mitenkään määritelty, vaan siitä ilmoitetaan heti, kun se on havaittu. Suunnitelmien vertailu ja yhteensovittaminen on kuitenkin yksiselitteisesti rakennuttajan vastuulla.

4.2 TOTEUTUKSEN SUUNNITTELU

Hyvän suunnittelun avulla projektia toteuttava ryhmä on selvillä yhteisistä tavoitteista ja töiden ruuhkautuminen ja hallitsematon kiire vähenee. Toimintatavat ja tehtävänjako on syytä sopia ennalta.

4.2.1 Organisaatiokaavio

Työmaan organisaatiosta tulisi olla pääurakoitsijan tai tilaajan laatima yksinkertainen kaavio, josta selviävät projektin osapuolien eri vastuualueiden yhteyshenkilöt. Yksinkertaisissa ja pienissä töissä voidaan kaavio korvata henkilöluettelolla. Kaavio tulisi toimittaa kaikille projektiin osallistuville urakoitsijoille, suunnittelijoille ja valvojille.

4.2.2 Yleisaikataulu

Työmaan toimintojen yhteensovittaminen kuuluu yleensä pääurakoitsijalle. Hän laatii työmaan yleisaikataulun, joka käsitellään yhteisessä aikatauluneuvottelussa ja jonka kaikki osapuolet hyväksyvät. Yleisaikataulusta ilmenevät sähkötöille varattu kokonaisaika ja mahdolliset välitavoitteet. Yksipuolisesti laadittua, sopimatonta aikataulua ei tarvitse kenenkään osapuolen hyväksyä. Puutteet ja virheet aikataulussa on kuitenkin pystyttävä osoittamaan, sillä perusteetonta hylkäämistä ei hyväksytä.

Yleisaikatauluun ei urakoitsija voi koskaan suhtautua liian vakavasti. Hyvin lyhyt kokonaisaikataulu on usein kohonnut onnistumisriski. Tällaisessa tapauksessa toteuttamisvaiheen valvonnan merkitys kasvaa.

Lisää tietoa yleisaikataulusta on kortissa ST 72.23, Rakennustyön yleisaikataulun laadinta- ja valvontaohje.

4.2.3 Työvaihe aikataulu

Sähköurakoitsija laatii omista töistään erillisen työvaihe aikataulun, jonka avulla hankinnat pystytään ajoittamaan ennalta mahdollisimman oikeaan ajankohtaan, tekemään työvoimavaraukset jne.

Sähkötöiden työvaihe aikataulussa esitetään mm. seuraavia asioita:

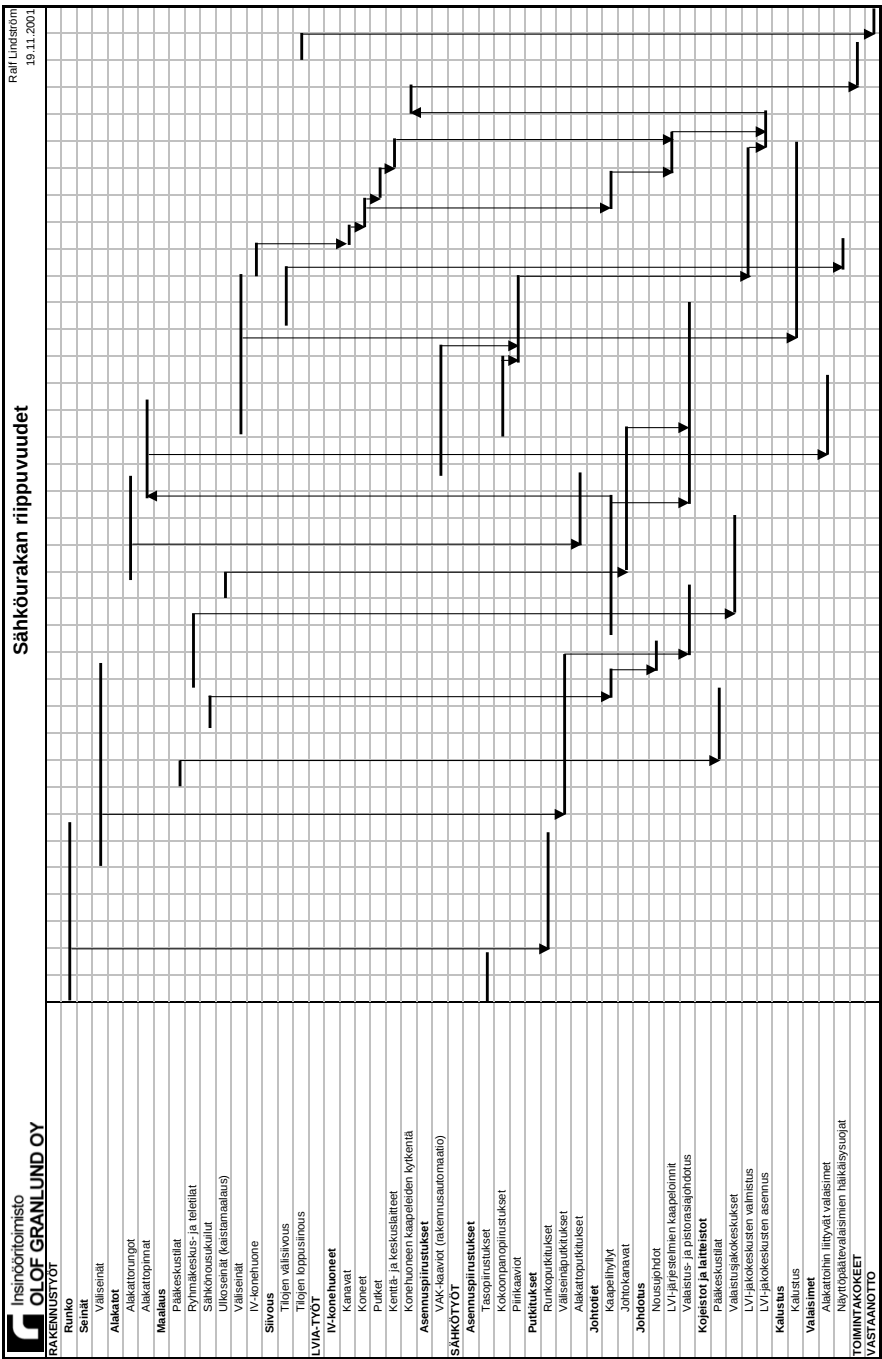
- runkoputkitus rakennusosittain ja kerroksittain
- väliseinäputkitukset rakennusosittain, tarvittaessa kerroksittain
- laskettujen kattojen putkitukset rakennusosittain ja kerroksittain
- kaapelihyllyjen asennus, mieluiten rakennusosittain ja kerroksittain
- johtokourujen asennus, jos niitä on huomattava määrä
- jakokeskusten asennus alueittain
- pääjohtojen asennus
- jännitteen kytkemisajankohta, jos se on välitavoite
- valaisimien asennus rakennusosittain ja kerroksittain
- laskettujen kattojen asennusaukkojen sulkeminen alueittain
- LVI-konehuoneiden asennukset, tarvittaessa konehuonekohtaisesti
- vastaanottoon liittyvät menettelyt
- välitavoitteiden ajankohdat (voivat olla myös sakollisia)
- työjärjestys, jos rakennusten osien ja kerrosten samat työvaiheet porrastetaan
- toimintakokeille ja koekäyttöille varattu aika
- ennakkotarkastusten ajankohdat.

Erittäin tärkeää on esittää työvaihe aikataulussa sähkötöiden kannalta kriittiset riippuvuudet, joita tulee aina tarkastella tapauskohtaisesti. Tällaisia ovat esimerkiksi

- maankaivutyöt
- keskustilojen rakennustekniset työt
- alakattojen teon aloittamis- ja valmistumisajankohdat
- johtokourun taustojen maalaustyöt
- lattiatöiden ajankohdat.

Työvaihe aikataulu kannattaa esitellä ja hyväksyttää työmaakokouksessa työmaan muiden urakoitsijoiden sitouttamiseksi siihen. Erityisesti rakennustöistä kriittisesti riippuvat sähkötöiden vaiheet on tärkeä saattaa muiden urakoitsijoiden tietoon. Esimerkki sähköurakan yleisimmistä riippuvuuksista kuvassa 4.2.

Lisätietoa ST-kortissa 72.21, Sähköurakan työaikataulu.



Kuva 4.2. Sähköurakan töiden yleisimmät riippuvuudet rakennus-, ilmanvaihto- ja rakennusautomaatiourakoiden töistä (ST 72.21, liite 1).

4.2.4 Resurssisuunnitelma

Asennushenkilökunnan tarpeen sähköurakoitsija määrittelee tarjouslaskennasta saatavien työvoimakustannusten perusteella ottaen huomioon työvaihe aikataulut ja mahdollisten aliurakoiden vaikutukset. Työmäärän yksikkönä käytetään henkilötyöviikkoa.

Kohdat, joissa asentajamäärä näyttää hetkellisesti kohoavan, voivat olla riskialttiita työvaiheiden ruuhkautumiselle.

4.2.5 Työpiirustukset ja -ohjeet

Viimeistään aloituskokouksessa, mutta tarvittaessa jo ennen sitä, on rakennuttajalta pyydettävä sähköurakoitsijalle työmaan hoidossa tarvittavat piirustukset, työselostukset ja muut työn hoidon kannalta tarpeelliset asiakirjat.

Tärkeitä asiakirjoja sähköurakoitsijalle ovat mm.

- kaikki työselostukset
- asemapiirustukset
- arkkitehdin laatimat tasopiirustukset
- arkkitehdin laatimat leikkaus- ja julkisivupiirustukset
- kalustopiirustukset
- alaslaskettujen kattojen piirustukset
- laitteiden sijoituspiirustukset
- reikäpiirustukset
- LVI-taso- ja leikkauspiirustukset
- LVI-laiteluettelot teho- ja virtatietoineen
- tilaajan ja/tai muiden urakoitsijoiden toimittamien laitteiden asennuspiirustukset.

Yleensä sähköurakoitsija laatii tarvittavat työpiirustukset suunnitelmien pohjalta. Ohjeet työpiirustusten hyväksyttämisestä ovat yleensä työselostuksessa. Mikäli suunnittelija tekee myös työpiirustukset, on huolehdittava siitä, että ne saadaan ajallaan (aikataulus!). Piirustuksia ja dokumentointia käsitellään tarkemmin luvussa 6.

4.2.6 Hankinnat ja materiaalitoiminnot

Hankintasuunnitelma, johon merkitään arvioitu toimitusaika ja tarvittaessa henkilö, joka hoitaa hankinnan toimeenpanon, helpottaa hankintojen suunnittelua. Menettelyt materiaalin hankinnassa ja toimituksissa on selvitettävä heti työmaan alkuvaiheessa. Ohjeet tavarantoimittajille ja -kuljettajille.

Alihankinnat

Sähköalalla aliurakoitsijalla teetettäviä suorituksia voivat olla esimerkiksi raskaiden esineiden haalaukset, erikoistyöt tai pelkästään työvoiman käytön tasaaminen, josta sähköalan TES antaa tarkempia ohjeita. Vähänkin merkittävämmistä alihankinnoista tulee aina tehdä kirjallinen sopimus mahdollisten vastaisten ongelmien välttämiseksi. Käyttökelpoinen sopimusmalli on RT 80265, Pienurakkasopimus.

Alihankkijoiden, esimerkiksi kaapelihyllyurakoitsijan, hyväksyttäminen voidaan hoitaa vaikkapa merkinnällä työmaakokouksen pöytäkirjaan. Lopullisen tilauksen alihankkijalle voi antaa vasta tilaajan hyväksymispäätöksen jälkeen.

Toimitusaikataulut

Aikataulumuutokset eivät yleensä ole ennakoitavissa, mutta mikäli niitä työn aikana tulee, on niiden vaikutus materiaalitoimituksiin ja työn valmistumisajankohtaan otettava huomioon erikoisen tarkasti.

Jos sähköurakoitsijan asennettavaksi on määritelty tilaajan tai muiden urakoitsijoiden hankinnassa olevia tarvikkeita, on toimitusaikataulujen määrittelyyn ja seurantaan kiinnitettävä erityistä huomiota.

Hyväksyttämiset

Sähköasennusurakkaan sisältyy paljon sellaisia toimitusosia, joiden yksityiskohdista on vastaisten erimielisyyksien välttämiseksi syytä sopia erikseen tilaajan kanssa, vaikka urakka-asiakirjat eivät sitä erityisesti vaatisikaan. Tällaisia asioita saattavat olla esimerkiksi tuotemerkit, ulkonäkö, toteutustapa, valmiusaste jne. On hyvä laatia yhdessä tilaajan kanssa erityinen kirjallinen hyväksyttämissuunnitelma ja kirjata hyväksynyt joko siihen tai työmaakokouspöytäkirjaan.

4.2.7 Työturvallisuus

Työturvallisuuslainsäädännön mukaan on jokaisella yli 10 henkilön yrityksellä oltava työsuojeluorganisaatio. Tämän organisaation toimesta yritykselle on laadittu työsuojelun toimintaohjelma. Sen lisäksi on tarpeellista laatia yritys- ja työmaakohtaisia ohjeita työturvallisuusvastoista, menettelytavoista ja toimenpiteistä työturvallisuuden varmistamiseksi. Nämä ohjeet ja määräykset tulee toimittaa työmaahenkilökunnan käyttöön. Työturvallisuuskoulutuksen järjestäminen ja työhön opastaminen kuuluu työnantajalle.

Työturvallisuuskortti

Työturvallisuuskortti on kehitetty yhteisten työpaikkojen työturvallisuuden parantamiseksi. Työturvallisuuskortin saanti edellyttää työturvallisuuskorttikurssin hyväksyttyä suorittamista. Kortti on voimassa viisi vuotta.

Työturvallisuuskortin käyttöönotto on vapaaehtoista, mutta useat tilaajayritykset edellyttävät alihankkijoidensa työntekijöiltä työturvallisuuskorttia. Korttimenettely on laadittu ennen kaikkea teollisuuden yhteisille työpaikoille, mutta se soveltuu myös rakennusosalalle, julkiselle sektorille, telakoille jne.

Sähkötyöturvallisuus

Sähköalan työn katsotaan täyttävän olennaiset turvallisuusvaatimukset, kun työ tehdään noudattaen sähkötyöturvallisuusstandardia SFS 6002. Jos työn suorittamisessa poiketaan standardista, on poikkeavasta menettelystä laadittava ennen työn aloittamista kirjallinen ohje, jossa selvitetään poikkeavan menettelyn täyttävän olennaiset sähkötyöturvallisuusvaatimukset.

Kaikille sähköalan töitä tekeville henkilöille, mukaan luettuna työnjohto-, käyttö- ja asiantuntijatehtävissä toimivat henkilöt, on annettava yleinen sähkötyöturvallisuutta koskeva koulutus, joka sisältää vähintään seuraavat asiat:

- sähkön aiheuttamat vaarat ja sähköstä johtuvat tapaturmat
- sähkötyöturvallisuutta koskevien keskeisten säädösten ja standardin SFS 6002 sisältö.

Koulutus on uusittava siten, että koulutusten väli on enintään 5 vuotta. Sähkötyöturvallisuuskoulutuksen voi antaa yrityksessä esimerkiksi sähköpuolen työnjohtaja tai koulutuksen voi ostaa ulkopuoliselta yritykseltä tai yksityiseltä henkilöltä. Koulutuksesta on annettava todistus tai vastaava dokumentti.

Sähköalan töiden ammattitaitovaatimukset on esitetty luvussa 1.

Työnaikainen turvallisuusvalvonta

KTMp 1194/1999 määrää, että jokaiseen työkohteeseen on nimettävä riittävän ammattitaitoinen henkilö valvomaan työnaikaista sähköturvallisuutta. Hän voi osallistua työhön tai tehdä sen kokonaisuudessaan itse. Häntä kutsutaan työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojaksi.

Työnaikaisen sähköturvallisuuden valvoja on työpaikalla koko työskentelyn ajan. Hänet nimitään erikseen, mieluummin kirjallisesti. Hän voi olla esimerkiksi työryhmän karkimies. Työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojan on oltava sähköalan ammattihenkilö, toisin sanoen opastettu henkilö (esim. sähköalan opiskelija tai maallikko) ei voi toimia tässä tehtävässä.



Kuva 4.3. Sähkötyöturvallisuuskoulutuksesta on annettava todistus tai vastaava dokumentti, esim. kortti.

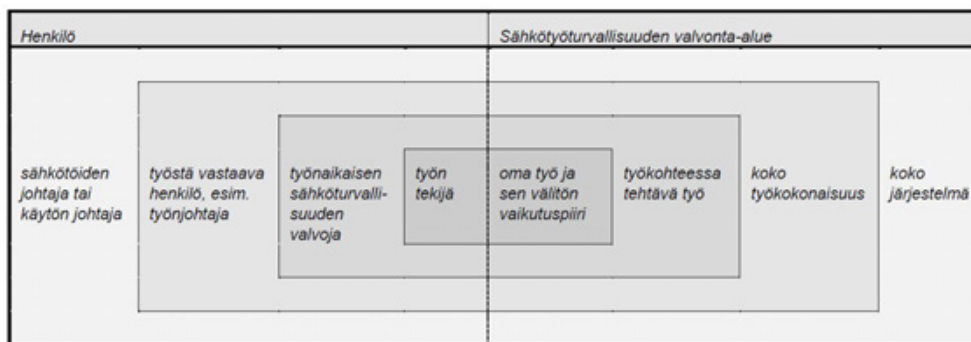
Standardi SFS 6002 tuntee myös termin ”työstä vastaava henkilö”. Työstä vastaavana henkilönä toimii sähkötöiden johtaja tai joku muu hänen määrittelemänsä henkilö, esimerkiksi joku muu sähköalan työnjohtaja. Työstä vastaavana henkilönä voi toimia myös työnaikaisen sähköturvallisuuden valvoja.

Jos sähkötöiden johtaja ei voi toimia kaikissa työkohteissa työstä vastaavana henkilönä, hänen on huolehdittava siitä, että työstä vastaavan henkilön tehtävien hoitaminen määritellään erikseen kirjallisesti.

Työnaikaisen sähköturvallisuuden valvoja huolehtii työkohteessa seuraavista tehtävistä tässä järjestyksessä:

1. Työkohteen täydellinen ja luotettava erottaminen kaikista jännitesyötöistä.
2. Jännitteen uudelleenkytkennän estäminen työn aikana.
3. Laitteiston jännitteettömyyden luotettava toteaminen ennen varsinaisen työskentelyn aloittamista.
4. Työkohteen työmaadoittaminen tarvittaessa joko kiinteällä maadoituskytkimellä tai irrallisella, riittävän oikosulun kestokyvyn omaavalla työmaadoitusvälineellä.
5. Suojaus lähellä olevia jännitteisiä osia vastaan.
6. Kun kaikki edellä olevat työt on suoritettu, antaa luvan työn aloitukseen.
7. Varmistaa työn päättyttyä, että kaikki osatyöt on asianmukaisesti lopetettu ja työvälineet poistettu sekä antaa luvan jännitteen uudelleenkytkentään.
8. Tekee ilmoituksen työn valmistumisesta käytöstä vastaavalle henkilölle.

Sähköinfon julkaisema kirja ”SFS 6002 käytännössä” sisältää tiiviissä ja helposti ymmärrettävässä muodossa ohjeet standardin tarkoittaman sähkötyöturvallisuustason saavuttamiseksi.



Kuva 4.4. Sähkötyöturvallisuutta valvovat henkilöt ja valvonta-alueet.

Tulityöt

Tulitöitä ovat työt, joissa esiintyy kipinöitä tai joissa käytetään liekkiä tai muuta lämpöä, ja joista aiheutuu palovaara. Tulitöitä ovat muun muassa kaasu- ja kaarihitsaus, poltto- ja kaapelileikkaus, laikkaleikkaus ja

metallien hionta sekä työt, joissa käytetään kaasupoltinta, muuta avotulta tai kuumailmapuhallinta. Sähköalan tulitöitä ovat esimerkiksi kulmahiomakoneen käyttö ja kutistemuovisten kaapelipäätteiden ja jatkosten kuumentaminen.

Rakennus- ja korjaustyömaat ovat tilapäisiä tulityöpaikkoja lukuun ottamatta erikseen hyväksyttyjä vakituisia tulityöpaikkoja. Rakennus- ja korjaustyömaan työmaakohtaisessa tulitöiden valvontasuunnitelmassa voidaan edellä mainitusta yleisperiaatteesta poiketen määritellä työmaa-alueita tai työvaiheita, jotka eivät edellytä työntekijältä tulityökorttia eivätkä tulityölupaa.

Keskeisimmät tulitöitä koskevat ohjeet ovat Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliiton ohjeet: suojeleuhje Katto- ja vedeneristystöiden tulityöt (1997) ja Tulityöt, suojeleuhje (1998). Tulityökortti on voimassa viisi vuotta.

Sähköurakoitsijoiden on urakkatarjouksia ja -sopimuksia tehdessään kiinnitettävä huomiota siihen, onko tarjouspyyntöasiakirjoissa asetettu velvoitetta noudattaa em. suojeleuhjeita. On tullut esille tapauksia, joissa tilaaja on asettanut urakoitsijan velvoitteiksi myös alkusammutuskaluston hankkimisen sekä suojaus- ja jälkivartiointivelvoitteita. Nämä kaikki aiheuttavat lisäkustannuksia ja on otettava laskelmissa huomioon.

4.2.8 Ympäristönsuojelu ja jätteiden käsittely

Vuoden 1994 alussa voimaan tullut jätelaki (1072193) asettaa tuotteen valmistajalle ja maahantuojallem huomattavia velvoitteita, jotka koskevat tuotteen suunnittelua, valmistamista ja käytöstä poistetun tuotteen eli jätteen talteenoton, hyödyntämisen ja muun jätehuollon järjestämistä. Tämä koskee siis myös sähkölaitteiden maahantuoja ja valmistaja.

Osa sähkö- ja elektroniikkaromusta on ollut ongelmajätettä 1.1.2002 alkaen. Tällaista ovat mm. kylmälaitteet, kuvaputkelliset laitteet sekä laitteet, joissa on akku. Lisää sähkölaitteiden sisältämistä ongelmajätteistä ST-korteissa 51.07 ja 51.07.1.

YSE 98:n 53 § mukaan urakka-alueelta irrotettava purkujäte poiskuljetuksineen, jäteveroineen ja kaatopaikkamaksuineen kuuluu urakkasuoritukseen. Poikkeuksesta on sovittava kaupallisissa asiakirjoissa. Sillä, onko purettava materiaali urakoitsijalle arvokasta (esim. kuparikaapeli) tai kustannuksia aiheuttavaa (esim. loisteputkivalaisimet), ei ole merkitystä. Myös arvokas purkujäte siirtyy urakoitsijalle, ellei kaupallisissa asiakirjoissa toisin ole sovittu. Urakka-alueella oleva ongelmajäte siirtyy urakoitsijalle vain siltä osin, kuin sen laatu ja määrä ilmenee sopimusasiakirjoista tai asiasta sovitaan erikseen kirjallisesti. Ongelmajätteistä voidaan siis antaa määräyksiä myös teknisissä asiakirjoissa, kuten työselostuksessa.

4.2.9 Projektiryhmän sisäinen tehtäväjako

Sähköasennustyön projektiryhmässä lähtökohtana tulee olla, että työ tehdään siellä, missä siihen on parhaat edellytykset. Mitään järkeä ei ole siinä, että työnjohtajalta, joka kerran viikossa käy työmaalla, edellytetään tarkkaa tietoa valituista työtavoista tai työjärjestelyistä. Mikäli työmaalla on useampia asentajia, ei ole myöskään tarkoituksenmukaista, että karkimies yksin hoitaa kaikki työmaan järjestelyihin liittyvät asiat. Karkimies ja projektinhoitaja/työnjohtaja muodostavat sähköasennusprojektissa ”avaintyöparin”.

Karkimies eli ”nokkamies” on yrityksen tärkein yhdyshenkilö työmaalla jo pelkästään siksi, että hän on siellä päivittäin. Työnantaja nimittää karkimiehen ja hän voi toimia samanaikaisesti vain yhden kohteen karkimiehenä.

Karkimies johtaa asennustystä työmaalla, pitää yhteyttä työnjohtoon, tilaa tarvikkeet työmaalle, osallistuu tarvittaessa työmaakokouksiin ja huolehtii siitä, että työryhmällä on käytössä tarpeelliset työ- ja suojeluvälineet. Karkimiehelle on luotava mahdollisuudet tehtävänsä

menestykselliseen hoitamiseen. Hyvä karkimies valvoo sekä yrityksen että työryhmänsä etua, osaa valita oikean työntekijän oikeaan tehtävään ja kykenee myös vaihtamaan tekijää tarvittaessa.

Jokaisen asentajan tulee suorittaa hänelle annetut tehtävät huolellisesti, huolehtia työturvallisuudesta, huolehtia omista ja yhteisistä työkaluista, siivota omat jälkensä ja huolehtia varaston järjestyksestä. Hyvässä urakka-asennusporukassa jokainen työntekijä tekee omien vahvuksiensa mukaista työtä ja hyödyttää näin työmaan edistymistä. Jokaisen työpanos vaikuttaa kaikkien ryhmän jäsenten ansioon.

Seuraavien asioiden hoitamisesta tulisi sopia jokaisen projektiin osallistujan kanssa:

- tarvikkeiden tilaaminen, täydennyshankinnat, ohjeistus
- työmaavaraston ylläpito, vakiotarvikkeet varastossa
- tavarantoimitus ja tarkastaminen
- tarkepiirustuksien ylläpito
- lisä- ja muutostöiden tarvike- ja työmäärien kirjaaminen ja kuittauttamiset
- urakoitsijakokouksiin osallistuminen
- työmaakokouksiin osallistuminen
- järjestelmävastuut (IV-koneet, telejärjestelmät jne.)

Luettelo tehtävänjaosta voisi olla vaikkapa työmaakopin seinällä, jossa se on helposti tarkistettavissa.



Kuva 4.5. Urakka-alueelta irrotettava purkujäte siirtyy urakoitsijalle, ellei toisin ole sovittu.



Kuva 4.6. Kärkimies eli ”nökkamies” johtaa asennustyötä työmaalla.

4.2.10 Työmaasopimus

Sähköasennusalan työehtosopimus edellyttää, että urakkatyökohteesta laaditaan kirjallinen kohdekohtainen työmaasopimus. Lyhytaikaisissa töissä edellytetään työstä sopimista 10 työpäivän kuluessa ja muissa töissä 30 työpäivän kuluessa.

Sähköasentajat tekevät yleensä työt suorituspalkalla. Heti työn alkaessa tulee siksi asettaa tavoitteet myös työsuoritukselle. Tähän kuuluu sähköalalla tavoitekeskituntiansion (KTA) määritteleminen.

4.2.11 Työmaatoimisto

Sähköasennustyömaan edellytykset toimistotöiden hoitamiseen eivät yleensä ole parhaat mahdolliset, mutta perusvälineistö, lomakkeet (tunti-ilmoitukset, lisä- ja muutostöiden työmääräimet) sekä tietysti kaikki työkohteen piirustukset ja muut asiakirjat täytyy työmaatoimistosta löytyä.

4.2.12 Laatusuunnitelma ja toiminnanohjaus

ISO 9000 -laatujärjestelmä ei ole lyönyt itseään läpi sähköurakointialalla. Syynä on, että se on aikoinaan kehitetty valmistavan teollisuuden tarpeisiin takaamaan tuotteiden samanlaatuisuus ja soveltuu siten huonosti urakointiin, jossa jokainen tuotos on erilainen. Sähköurakointiin sopii paremmin yrityksessä laadittava toiminnanohjauksen käsikirja.

Toiminnanohjauksella tarkoitetaan yrityksen käytössä olevaa dokumentoitua menetelmäohjeistoa, jossa on kuvattu yrityksen toiminta myyntityö-, sähköurakan asennustyö- ja laskutyötehtävissä. Sähköurakoitsijan toiminnanohjauksen käsikirja kuvaa asiakaslähtöisesti ja tiiviisti sähköurakointiprosessien toimintatavat, joilla saavutetaan asiakkaan odotusten mukainen lopputulos. Käsikirja osoittaa myös omalle henkilöstölle yrityksen toiminnan tavoitteet sekä sähköurakointiin liittyvät keskeiset menetelmät ja toiminnanohjauksen vastuuhenkilöt. Käsikirjasta tulee ilmetä prosessin toteutus ja se, kuka organisaatiossa vastaa siitä.

Sähköurakoitsijasertifikaatti

Henkilö- ja yritysarviointi Seti Oy arvioi sähköalalla toimivien yritysten pätevyyttä ja myöntää hakemuksesta vaatimukset täyttävälle hakijalle Sähköurakoitsijasertifikaatin. Sertifikaattia hakevan yrityksen on täytettävä vaatimukset, jotka on hyväksynyt Seti Oy:n sähköurakoitsijasertifiointilautakunta. Sertifikaatti on vapaaehtoinen. Sertifikaattihakemukseen liitetään yrityksen toiminnanohjauksen käsikirja.

5 SÄHKÖ- JA TELEASENNUSTEN PROSESSIT TYÖMAALLA

Asennusprojekti ei edisty suunnitellusti, jollei sitä valvota ja tarvittaessa ohjata. Työmaan kulkuun liittyy aina ulkopuolelta tulevia tai itse aiheutettuja tekijöitä, jotka aiheuttavat tarvetta ohjaaviin toimenpiteisiin.

Sähköasennusprojektiin kuuluu monenlaisia tehtäviä ja toimintoja, joiden valvominen ja ohjaaminen onnistuu parhaiten siten, että jokainen projektiin osallistuva ottaa siihen osaa. Kaikkien ryhmän jäsenten täytyy tuntea vastuunsa kokonaisuuden onnistumisesta. Yhteistyö eri urakoitsijoiden kesken on luonnollisesti myös välttämätöntä menestyksellisen lopputuloksen saavuttamiseksi.

Tämä luku esittelee asennusprojektin toteutuksen valvontaa ja ohjausta sekä pahimpien ongelmien aiheuttajia sähköurakoitsijan näkökulmasta ja opastaa selviytymään erilaisista työmaan pulmatilanteista.

5.1 PROJEKTIN VALVONTA

5.1.1 Aloituspalaveri

Hyvin organisoitu työmaa aloitetaan mahdollisimman pian sopimusten allekirjoitusten jälkeen tai työn alettua työmaan aloituskokouksella, johon osallistuvat työmaan toteutuksessa mukana olevat suunnittelijat, urakoitsijat ja tilaajan edustajat. Aloituskokous on yleensä samalla ensimmäinen työmaakokous.

Valitettavan usein varsinkin pienempiä projekteja käynnistetään jo ennen kuin projektiin on valittu sähköurakoitsija. Tämä ei ole kenenkään edun mukaista, vaan tilaajan tai pääurakoitsijan tulisi huolehtia, että jo aloituspalaverissa on mukana tai määriteltynä kohteen sähkötöiden vastuuhenkilö eli sähkötöiden johtaja. Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto on esittänyt, että Maankäyttö- ja rakennuslakiin tulisi saada merkintä sähkötöiden johtajan nimeämisestä ennen rakennustyön aloittamista.

5.1.2 Työmaakokoukset

Työmaakokouksissa varmistetaan toteutumisen eteneminen, aikataulu ja lopputulos sekä luodaan edellytykset yhteistyölle. Tämän vuoksi jokaisella osapuolella tulee olla kokouksessa yhteistyöhön kykenevä edustaja, joka kykenee pitämään yrityksensä puolta, mutta tarvittaessa myös toimimaan joustavasti.

Työmaakokouksiin osallistuvat yleensä kaikki sopijaosapuolet. Sähköurakoitsijan edustajana työmaakokouksissa on vastaava projektinhoitaja tai työnjohtaja, tarpeen vaatiessa kohteen kärkeä.

Tyypillisiä sähköurakoitsijan työmaakokousasioita ovat

- ilmoitus aikataulutilanteesta
- työvoimailmoitukset
- aliurakoitsijan tai materiaalitoimittajan hyväksyttäminen
- ilmoitukset henkilöstömuutoksista
- tarvittaessa merkintä muutos- ja lisätyötilanteesta
- ilmoitus suunnittelu- ja piirustustilanteesta
- ilmoitus häiriötilanteista, esim. istumalakoista
- ilmoitus suoritetuista katselmuksista ja tarkastuksista
- muut ilmoitusluonteiset asiat.

Osa edellä luetelluista asioista voidaan hoitaa myös merkinnällä työmaan päiväkirjaan. Jos asia on sen luonteinen, että sillä on merkitystä laajemmaltikin kuin rakennusurakoitsijalle ja tilaajalle, on merkintä työmaakokouksen pöytäkirjassa parempi. Työmaakokouksessa pöytäkirjaan otettu huomautus tai ilmoitus vastaa kirjallista ilmoitusta.

5.1.3 Urakoitsijakokoukset

Työmaakokousten lisäksi työmaalla pidetään myös urakoitsijoiden keskinäisiä palavereita, urakoitsijakokouksia. Urakoitsijakokoukset ovat erityisen tärkeitä silloin, kun urakan sopimusmuotona on alistettu sivu-urakka, jossa vastuu aikataulun toteutumisesta on sopimuksellisesti siirretty päätoteuttajalle tms., jolla myös on kokousten vetovastuu.

Tärkeimpiä urakoitsijakokouksen asioita ovat osatyövaiheiden alkamisen valvonta ja mahdollisten työn etenemisen esteiden riittävän aikainen tunnistaminen. On huomattava, että urakoitsijakokouksessa ei voida tehdä päätöksiä urakkasopimukseen liittyvistä asioista. Mikäli kokouksessa tulee ilmi vaikkapa, ettei aikataulussa voida pysyä, tulee asia ja siihen liittyvät toimenpiteet ja vastuut käsitellä seuraavassa työmaakokouksessa.

Urakoitsijakokouksiin osallistuvan henkilön tulee tuntea kaikki työmaan käytännön asiat. Suositeltavaa on, että sähköurakoitsijan edustaja, esimerkiksi työryhmän karkimies, työskentelee työmaalla päivittäin. Näin varmistetaan välitön ja virheetön tiedonkulku.

5.1.4 Katselmukset

Yleisten sopimusehtojen mukaisesti voidaan jommankumman sopijaosapuolen halutessa järjestää työmaalla katselmus rakennusaikana tai sen jälkeen. Katselmuksen tarkoituksena on jonkin seikan tai olosuhteen toteaminen, esim. myöhästymistapauksessa.

Työmaalla pidettäviä tarkastuksia ovat lisäksi määrättyyn työvaiheeseen kohdistuvat tarkastukset. Sähköasennusten kannalta tyypillinen työvaihetarkastus on betonivaluun jäävän putkituksen tai lattialämmityskaapeleiden tarkastus ennen valua tai maakaapeliasennuksen tarkastus ennen kaapeliojien peittämistä. Näistä tarkastuksista ei välttämättä laadita pöytäkirjoja, vaan merkintä työmaan päiväkirjaan riittää.

5.2 SÄHKÖURAKOITSIJAN OMIEN TOIMINTOJEN VALVONTA JA OHJAUS

Sähköurakoitsijan työmaalla tapahtuvia toimintoja valvoo kärke mies ja työmaan ulkopuolisia toimintoja projektipäällikkö. Kärkemiehen ja projektipäällikön saumaton yhteistyö luo parhaat edellytykset onnistumiselle.

5.2.1 Työaikataulun toteutuminen

Aikatauluvirheet ovat yksi suurimmista työmaan tulosta huonontavista osa-alueista. Tästä syystä aikatauluja on noudatettava ja noudattamista valvottava. Poikkeamien vaikutus on välittömästi arvioitava ja ryhdyttävä tarpeellisiin korjaustoimenpiteisiin. Kaikkien osapuolien on muistettava, että työvaiheet ovat riippuvaisia toisistaan ja jonkin kriittisen työvaiheen viivästyminen saattaa vaikuttaa erittäin laajasti omiin ja muiden osapuolien työsuorituksiin.

Sähköurakoitsijan kannalta työaikataulun kriittisiä, tarkasti valvottavia asioita ovat erityisesti osatyövaiheiden toteutumisen edellytyksenä olevien riippuvuuksien toteutuminen, esimerkiksi sähkötilojen rakennustekniset työt, alakattotyöt jne.

Jos aikatauluun tulee muutoksia esimerkiksi työjärjestyksen suhteen ja tästä aiheutuu kustannuksia urakoitsijoille, on alistamissopimuksen mukaan niistä vastuussa kustannusten aiheuttaja.

Työn viivästyminen

Sähköurakoitsijan työ saattaa viivästyä väli- tai lopputavoitteesta monista eri syistä. Myöhästymisen syyn laadusta riippuen sähköurakoitsijalle saatetaan osoittaa korvausvelvollisuuksia tai sähköurakoitsija voi vaatia korvauksia ja/tai lisäaikaa.

Korvausvelvollisuus suhteessa tilaajaan määräytyy yleensä viivästyssakkolausekkeen perusteella ja on yleensä tietty prosentti urakkasummasta viikkoa tai sen osaa kohti. On huomattava, että viivästyssakko on elinkeinonharjoittajien välisissä sopimuksissa sekä korvauksen minimi- että maksimimäärä, eli tilaaja ei voi vaatia muuta korvausta, vaikka vahinko olisi suurempi kuin viivästyssakon määrä. Toisaalta tilaajan ei tarvitse osoittaa kärsineensä mitään viivästyksen aiheuttamaa vahinkoa, vaan viivästyssakko on joka tapauksessa maksettava.

Yksityiskohtaista tietoa viivästysvastuusta ja sen määräytymisestä löytyy mm. Sähköinfo Oy:n kustantamista kirjoista Työmaanhoito ja Urakoitsijan YSE-opas. Kirjassa Urakoitsijan YSE-opas on myös erilaisiin viivästystilanteisiin soveltuvia reklamaatiomalleja ja muistilistoja korvausvaatimusten laatimista varten. Kirjoja myy Sähköinfo Oy.

Materiaalitoimitusten myöhästyminen

Jokainen urakoitsija on vastuussa käyttämiensä muiden yritysten töistä ja toimenpiteistä kuin omistaan. Vastuusta voi vapautua tietyissä tapauksissa vain ns. ylivoimaisen esteen kautta.

Materiaalitoimitusten tai aliurakan myöhästymisissä on meneteltävä kuten muissakin viivästymistapauksissa, eli ensisijaisesti ilmoitettava tilanteesta tilaajalle. Tilaajalla on oikeus valita ne keinot, joilla mahdollinen töiden viivästyminen voidaan estää esim. vaihtamalla tavarantoimittajaa tai aliurakoitsijaa ja maksamalla tästä syntyneet lisäkustannukset, jos niille osoitetaan pätevä peruste.

5.2.2 Resurssit

Kaikille rakennusalan toimijoille on tuttua työn loppuvaiheen kiire ja työntekijämäärän lisääntyminen työn lopussa, pahimmissa tapauksissa koko hankkeen myöhästyminen. Yleensä tämä johtuu aikataulun ja resurssien valvonnan puutteesta työn aikana. Aikataulun laadinnan ja valvonnan merkitystä ei sen vuoksi voi ylikorostaa.

5.2.3 Muutokset

Rakennustyömaan ehkä kriittisimpiä hetkiä eletään silloin, kun jokin kohta suunnitelmissa muuttuu. Usein muutoksen tekijä ei tiedä, miten laajalle muutoksen vaikutus ulottuu. Niinkin pieneltä tuntuva muutos kuin ovien aukeamissuuntien kääntäminen saattaa aiheuttaa sähköurakoitsijalle laajoja korjauksia työpiirustuksiin ja pahimmillaan työläitä ja kalliita muutoksia jo tehtyihin asennuksiin.



Kuva 5.1. Pienetkin rakennusmuutokset voivat aiheuttaa isoja muutoksia sähkösuunnitelmiin.

Jokaisella rakennustyömaalla joudutaan suunnitelmia muuttamaan ja tarkistamaan toteutuksen aikana. Näistä muutoksista aiheutuu lähes aina kustannuksia, jotka tilaaja on velvollinen maksamaan ja tarvittaessa antamaan lisäaikaa työn toteuttamiseen. On huomattava, että rakennuttaja on velvollinen maksamaan kaikki ja kaikista muutoksista aiheutuvat kustannukset. Työselityksissä silloin tällöin esiintyvät määräykset pienten muutosten sisällyttämisestä urakkahintaan eivät ole päteviä, jos niistä ei ole mainintaa urakkasopimuksessa.

Eräissä tapauksissa saattaa alistamissopimus asettaa urakoitsijat keskenään korvausvelvollisiksi muutoksista. Tyypillinen tällainen tapaus on, kun esimerkiksi ilmastointiurakoitsija vaihtaa laitteittensa moottoreita teholtaan suuremmiksi kuin mitä hän on aikaisemmin ilmoittanut. Kustannukset tällaisesta muutoksesta saattavat nousta yllättävän suuriksi, jos sähköurakoitsija joutuu uusimaan jo tehtyjä johto- ja käynnistinasennuksia.

Suunnitelmien muuttumisen varalta on Yleisissä sopimusehdoissa varsin selviä ja yksityiskohtaisia määräyksiä.

Muutos- ja lisätyöt

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaisesti lisä- tai muutostyö voidaan aloittaa vasta kun se on tilattu. Tämä edellyttää yleensä urakkasopimuksessa määriteltyä tarjousmenettelyä. Käytäntö on osoittanut, että tämä on mahdollista erittäin harvoin. Pikaisesti suoritettavat kaapelihyllyjen purkamiset ja uudelleenasetukset, valaisimien siirrot jne. ovat sähköalalla sääntö eivätkä poikkeus. Tämä koskee valitettavan usein suurempiakin asioita, vaikkapa sitä, että jollekin alueelle on lisätty tai poistettu alakatto ilman, että vastaavaa muutosta olisi sähkösuunnittelijan toimesta piirustuksiin tehty.

Erityisen hankalasti hoidettavia tapauksia ovat työmaalla suullisten pyyntöjen mukaan tehtävät muutokset ja lisäykset urakkasopimuksen mukaiseen toimitukseen. Laiminlyöntien seuraukset pyritään tietoisesti siirtämään toteutusprosessin seuraavaan vaiheeseen jonkun muun selvitettäväksi. Perustusurakoitsijaa harvoin syytetään käyttöönoton viivästymisestä, mutta sähköurakoitsija joutuu mukaan viivästymisselvityksiin jatkuvasti. Sotkujen selvittämisestä aiheutuvat kustannukset pyritään myös mieluusti unohtamaan tai lukemaan ”urakoinnin riskeihin” kuuluviksi.

Työmaan toimintoja suunniteltaessa olisikin erittäin tärkeää sopia työmaaorganisaation kesken tapa, jolla spontaanit muutostyöpyynnöt todetaan ja dokumentoidaan tarjous- ja laskutuskelpoisiksi. Jokaisen projektin jäsenen tulee olla tietoinen sovitusta menettelystä. Menettelyn periaatteet kannattaa kirjauttaa matalalla profiililla heti työtä aloitettaessa. Toimiva malli on esimerkiksi työmääräin, johon kirjataan tarvittavat tiedot kuittauksineen.

Rakennustyön nopeatempoisuuden ja kokonaisurakan pilkkomisen takia tilaajat eivät valitettavasti enää automaattisesti toimi itse laatimiensa ehtojen mukaisesti, vaan urakoitsijalle jää yksin vastuu etujensa valvomisesta. Sähköurakoitsijan työpöydälle saattaa ilmestyä erilaisin tavoin muutoksia ja lisäyksiä, joista varsinainen laskujen maksaja ei useinkaan tiedä.

YSE 1998 -ehdoissa muutos- ja lisätyöt on käsitteellisesti erotettu toisistaan siten, että sopimusehtojen määräysten soveltaminen riippuu siitä, kumman käsitteen piiriin urakkasopimukseen sisältymätön työ kuuluu.

YSE 1998:n mukaan lisätyö on urakoitsijan suoritus, joka urakkasopimuksen mukaan ei alun perin kuulu hänen suoritusvelvollisuuteensa. Lisätöiden hinnoittelusta ehdot toteavat vain sen, että sopijapuolet sopivat hinnan keskenään.

Muutostyö (muutos, lisäys tai vähennys) on YSE 1998:n mukaan sopimuksen mukaisten suunnitelmien muuttamisesta aiheutuva urakoitsijan suorituksen muutos. Muutostöiden hinnoittelusta YSE-ehdoissa on määräyksiä, mm. säännös omakustannushintamenettelystä.

ST-kortissa 43.15 on ohjeita muutos- ja lisätöiden hinnoitteluperusteista. Sähkö- ja teleurakoitsijaliito on laatinut myös uusiin YSE 1998 -ehtoihin soveltuvat Lisätyötarjous LT 98- ja Muutostyötarjous MT 98 -lomakkeet, jotka sisältyvät myös ST-korttiin 72.11.

5.2.4 Hankinnat

Sähköurakoitsijan omasta varastosta työmaalle toimitettavan materiaalin seuranta on yleensä selkeää ja varmaa. Työmaalta tulisi kuitenkin saada varmistus siitä, että materiaali on tullut perille ja että se on säilynyt ilman kuljetuksen aikana helposti syntyviä vaurioita. Tällainen varmistus parhaimmillaan on tavaran vastaanottajan kuittaama lähetysluettelo.

Lähetysluetteloa ei kuitenkaan aina palauteta automaattisesti varsinkaan, jos tavaran kuljettaja on jättänyt sen työmaalle hankkimatta vastaanottajan kuittausta. Samoin saattaa lähetyslista tuhoutua tai hävitä. Vielä vaikeampaa kuitattujen lähetyslistojen saanti on silloin, kun tavaran valmistaja tai tukkuliike toimittaa tilatun materiaalin suoraan työmaalle käyttäen kuljetusliikettä, joka vähät välittää tavaran vastaanotosta ja vastaanottokuittauksesta.

Materiaalihuollon hyvä hoito edellyttää, että tavaran toimittajat tietävät, mihin tavara työmaalla toimitetaan ja kuka sen vastaanottaa, että työmaan varastotilat ovat kunnossa ja materiaalin siirrossa tarvittava apu työvoima on käytettävissä. Materiaaleja on käsiteltävä työmaalla asiallisesti ja tarvittaessa käytettävä suojaus.

5.2.5 Maksuerien laskutus

Ennen laskutusta on syytä varmistua, että lasku tullaan hyväksymään maksettavaksi. Sähköurakoitsijan laskujen hyväksyjinä ovat yleensä vastaava mestari ja tilaajan edustaja, yleensä töiden valvoja. Tämä selviää sopimusasiakirjoista.

Urakoitsija voi maksujen laiminlyönnin seurauksena keskeyttää työt väliaikaisesti, kunnes nähdään, onko maksujen viivästyminen tilapäistä. Keskeyttäminen vaatii kirjallisen huomautuksen. Mikäli maksujen viivästyminen ei ole tilapäistä, on urakoitsijalla mahdollisuus purkaa sopimus.

Muille urakoitsijoille tai osapuolille lähetettäviä laskuja saattaa syntyä työn aikana esimerkiksi muiden urakoitsijoiden aiheuttamien vahinkojen korjaamisesta, myöhästymiskorvauksista, erikseen tilatuista töistä jne. On muistettava, että suullisilla sopimuksilla on taipumus unohtua tai muuttua ajan mukana. Kirjallisen tilauksen pyytäminen pienestäkin työstä on tärkeää, sillä toteutusaikana voivat henkilöt vaihtua ja asiat unohtua.

5.3 REKLAMAATIOT

Reklamaatioilla tarkoitetaan kaikkia niitä huomautuksia, ilmoituksia ja vaatimuksia, joita urakoitsija turvataksaan asemansa ja oikeutensa joutuu tekemään.

Varsinkin myöhästymistapaukset ovat usein varsin monisärmäisiä ja saattavat edellyttää useita peräkkäisiä, toisiaan täydentäviä reklamaatioita. Esimerkiksi jos sähköurakoitsijan työt ovat joiltakin osin viivästyneet aikataulusta, sähköurakoitsija tekee reklamaation, jossa todetaan viivästymisen pituus, syy (esimerkiksi toisen urakoitsijan edeltävien työvaiheiden myöhästyminen) ja että viivästyminen on mahdollista saada korvattua tekemällä ylitöitä, joista aiheutuvat lisäkustannukset vaaditaan korvattaviksi täysimääräisinä heti, kun niiden määrä on selvillä. Mikäli viivästymistä ei ole mahdollista saada kiinni, sähköurakoitsija vaatii lisäsuoritusaikaa myöhemmin tehtävän laskelman mukaisesti.

Yleisissä sopimusehdoissa on reklamaatioille asetettu erityisen suuri merkitys. Urakka-ajan pidennyksen ja sen johdosta saatavien korvausten osalta on Yleisissä sopimusehdoissa annettu erityisiä menettelytapaohteja reklamaatioiden tekemisestä. Yksityiskohtaista tietoa reklamaatiosta on esitetty myös Sähköinfo Oy:n kustantamassa kirjassa Urakoitsijan YSE-opas. Kirjaa myy Sähköinfo.

5.4 ERIMIELISYYDET TOTEUTUKSEN AIKANA

Rakennustyön aikana saattaa syntyä sekä tilaajan ja urakoitsijoiden välisiä että urakoitsijoiden keskinäisiä erimielisyyksiä. Yleisimpiä aiheita erimielisyyksiin ovat urakkarajojen epäselvyydet. Jokin tehtävä saattaa olla sisällytetty kahteen tai jopa useampaankin urakkaan tai se saattaa puuttua kaikista urakoista.

Erimielisyyksissä on siis useimmiten kyse siitä, sisältyykö jokin työ tai hankinta urakkaan vai ei. Tällöin saattaa muodostua ratkaisevaksi se, minkälainen on sopimusasiakirjojen pätevyysjärjestys. Pätevyysjärjestys määrittellen yleensä urakkasopimuksessa siten, että asiakirjat luetellaan pätevyysjärjestyksessä ja maininta tästä lisätään sopimustekstiin. Ellei pätevyysjärjestystä ole sopimuksessa määriteltä, sovelletaan Yleisiä sopimusehtoja.

5.5 SÄHKÖASENNUSTÖIDEN HUOMIOIMINEN RAKENNUSTÖISSÄ

Seuraavassa on käsitelty eräitä rakennustöissä erityisesti huomioitavia sähköasennustöitä.

5.5.1 Maadoituselektrodi

Sähköasennusstandardi SFS 6002 suosittelee rakennuksen maadoituselektrodiksi perustusmaadoituselektrodi, joka asennetaan suljettuna renkaana ensisijaisesti upotettuna rakennuksen perustuksen betoniin tai

maahan rakennuksen perustusten alle. Jotta maadoituselektrodi saataisiin asianmukaisesti paikalleen, olisi pääurakoitsijan oltava yhteydessä sähköurakoitsijaan jo ennen perustusten tekoa. SFS 6000 -standardin kohdassa 5-54I liitteessä 54D on ohjeita betoniin upotetun perustusmaadoituselektrodin rakentamiselle.

5.5.2 Maakaapelien asentaminen

Joissakin tapauksissa maanrakennusurakoitsija saattaa asentaa maakaapelin kaapeliojaan ja peittää kaivannon ilman sähköalan ammattilaisen valvontaa. Maakaapelin asentaminen on kuitenkin sähkötyötä, jota suorittavan toiminnanharjoittajan palveluksessa on oltava sähkötöiden johtaja. Ilman omaa sähkötöiden johtajaa maanrakennusurakoitsija voi asentaa maakaapelin kaivantoon vain sähköurakoitsijan välittömässä valvonnassa, jolloin kaapelin sijoitus ja asennus on valvottava työmaalla.



Kuva 5.2. Maakaapelin asentaminen on sähkötyötä.

5.5.3 Rakennustyömaiden tilapäiset sähköasennukset

Sähköasennusstandardi SFS 6000 asettaa kohdassa 7-704 vaatimuksia rakennustyömaiden tilapäisille sähköasennuksille mm. vikavirtasuojauksen osalta. Periaatteena on, että kaikki pistorasiat 32 A nimellisvirtaan asti on suojattava 30 mA vikavirtasuojalla. Jos enintään 32 A pistorasiaa käytetään muiden työmaakeskusten syöttämiseen, sitä ei tarvitse suojata 30 mA vikavirtasuojalla edellyttäen, että rakenteella tai varoituskilvellä ehkäistään näiden pistorasioiden käyttö muuhun tarkoitukseen. Jos 32 A pistorasiaa ei ole suojattu 30 mA vikavirtasuojalla, se pitää suojata 500 mA vikavirtasuojalla.

Yli 32 A pistorasioilla pitää poiskytkentälaitteena käyttää mitoitus toimintavirraltaan 500 mA vikavirtasuojaa. Vaatimus koskee vuoden 2007 jälkeen valmistettuja uusia työmaakeskuksia. Rakennustyömailla käyte-

tään tyypillisesti työmaakeskuksia, jotka on otettu käyttöön ensimmäistä kertaa jo aikaisemmin. Sen takia sallitaan myös ennen standardin vuoden 2007 painoksen voimaantuloa rakennettujen keskusten käyttö, joissa ei ole vikavirtasuojia yli 32 A pistorasioissa.

Rakennustyömailla käytettävien työmaakeskusten on oltava standardin SFS-EN 60439-4 tai tulevan standardin SFS-EN 61439-4 mukaisia.

Tilapäisasennuksissa käytetään usein runsaasti kumikaapeleita. Taipuisien kaapeleiden on oltava tyyppiä H07RN-F tai vastaavaa rakennetta, kuten H07BB-F, ja niiden pitää kestää hankausta ja veden vaikutusta.

5.5.4 Putketon asennus (asentaminen suoraan rakenteeseen)

Tässä asennustavassa pyritään käyttämään hyväksi rakenteisiin muodostuvat ontot tilat, esimerkiksi katossa pintaverhouksen yläpuolella, ontoissa eristämättömissä seinissä yms.

Aiemmin puhuttiin putkettomasta asennuksesta, mutta nykyisin asentamisesta suoraan rakenteeseen. Asennustavassa kaapeli vedetään ilman asennusputkea onttoon tilaan ja jätetään sille liikkumavaraa.

Peltirankaseinien johdotuksessa on rakennusurakoitsijan huomioitava, että pystyrangan tulee olla oikein päin asennettu. Johdot eivät saa vahingoittua läpivientireiän peltireunaa vasten. Rangan on oltava niin päin asennettu, että kieleke on taivutettavissa johdon tueksi.

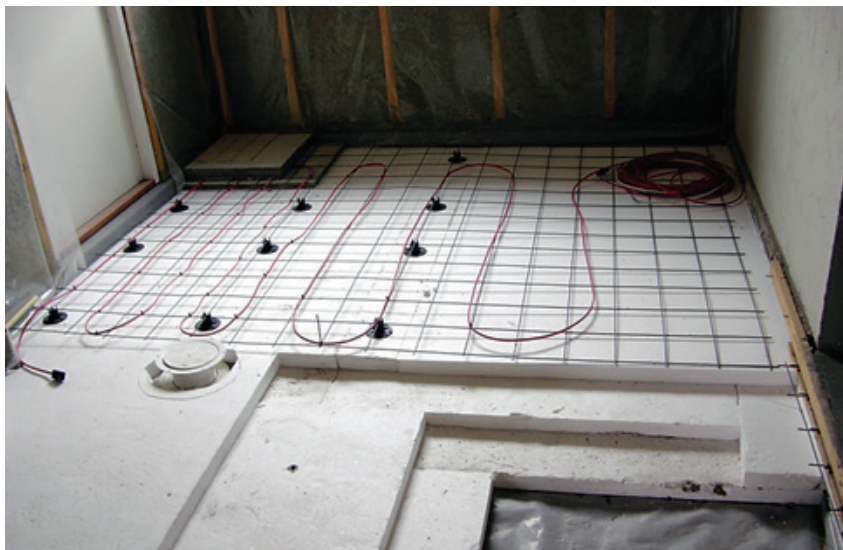
Hirsirakenteissa on johtoa asennettaessa otettava huomioon hirsirungon laskeutuminen.

5.5.5 Kaapelin asentaminen lämpöeristeen sisään

Sähkökaapeleita ei saa asentaa yli 0,5 m matkalta lämpöä eristävän materiaalin sisään. Lämpöeristettyjen seinien läpivienneissäkin on otettava huomioon, että kaapelin kuormitettavuutta on niiden lämpenemisen vuoksi pienennettävä.

5.5.6 Lattialämmityskaapelit

Varsinkin saneeraustöissä pienemmät rakennusalan yritykset saattavat pyrkiä asentamaan lattialämmityskaapelin itse. Lämmityskaapelin asennustyöhön vaaditaan kuitenkin sähköalan pätevyys. Lämmityskaapelille on myös suoritettava ennen asennusta ja sen jälkeen tarvittavat sähköiset mittaukset, joita ilman takuu ei ole voimassa. Taitamattomasti asennettu lämmityskaapeli voi tulla kalliiksi korjata.



Kuva 5.3. Lattialämmityskaapelin asentamiseen tarvitaan ammattitaitoinen sähkömies.

5.5.7 Teleasennustyöt

Tänä päivänä sähköurakoitsija on varsin usein myös kohteen teleurakoitsija. Tästä seuraa, että sama urakoitsija hoitaa varsinkin pienemmissä kohteissa yleiskaapelointi- ja antenniasennukset.

Toisaalta teleasennuspuolen työt ovat tänä päivänä pilkkoutuneet yhä pienempiin osiin: Isommissa kohteissa atk-järjestelmän rakentaa niihin erikoistunut liike, antenniurakoitsija rakentaa antenniverkon, paloilmointiliike hoitaa paloilmalaitteiden asennuksen, kamera- ja kulunvalvontaliike rikos- ja murtohälytinalaitteet, lukkoliike sähkölukot ja automaatiourakoitsija säätölaitteasennukset.

Varsin usein kuitenkin kaikkien järjestelmien kaapelointi on kohteen sähköurakoitsijan tehtävänä. Tämä tuo ongelmia, sillä sähkösuunnitelman tietoihin ei aina ole aiheellista luottaa, valitulla laitetoimittajalla kun saattaa olla suunnitelmasta poikkeavia vaatimuksia esim. kaapelien suhteen. Oikeiden kaapelointitietojen saaminen kaapelinvetovaiheessa ja useiden urakoitsijoiden kanssa töiden yhteensovittaminen tuokin tämän päivän sähköurakoitsijalle haastetta kerrakseen.

Teleasennustöiden suhteen rakennusurakoitsijan on huomioitava esimerkiksi tietoteknisten järjestelmien kaapeleiden suuri vaurioitumisherkkyys sekä paloilmalaitteiden ja palovaroittimien paikat suhteessa ilmastointiaukkoihin.

6 SÄHKÖALAN TARKASTUKSET JA TARKASTUSPÖYTÄKIRJAT

KTM:n päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä (517/96) edellyttää, että sähkölaitteiston rakentajan eli sähköurakoitsijan on tarkastettava tekemiensä sähköasennusten turvallisuus ja toimivuus ennen niiden käyttöönottoa. Sähkölaitteistolle on siis tehtävä käyttöönottotarkastus, jossa riittävän laajasti selvitetään, ettei sähkölaitteistosta aiheudu vaaraa tai häiriötä. Tarkastuksen sisältö on määritelty standardissa SFS 6000-6. Käyttöönottotarkastuksesta tulee yleensä laatia sähkölaitteiston haltijan käyttöön tarkastuspöytäkirja. Tietyille sähkölaitteistoille tulee lisäksi tehdä käyttöönottotarkastuksen lisäksi valtuutetun tarkastajan tai laitoksen tekemä varmennustarkastus.

Muita sähköalan tarkastuksia ovat tietyille laitteistoille laissa määritellyt määräaikaistarkastukset, vapaaehtoiset kunnossapitotarkastukset sekä sähkölaitteistojen kuntotutkimukset. Teleasennuksien, kuten antenni- ja yleiskaapelointijärjestelmien, tarkastukset on määritelty Viestintäviraston määräyksessä 65/2013 M. Joillekin erityistiloille, kuten lääkintätiloille ja räjähdysvaarallisille tiloille on määritelty omia tarkastuksia samoin kuin eräille erityisjärjestelmille, kuten esim. poistumisvalaistukselle ja paloilmoitinjärjestelmille.

6.1 SÄHKÖALAN TARKASTUKSET

6.1.1 Käyttöönottotarkastukset

Ennen sähkölaitteiston käyttöönottoa on laitteiston rakentajan tarkastettava käyttöönottotarkastuksella, että laitteisto on määräysten mukainen ja siten turvallinen. Tämä edellyttää paitsi aistinvaraista tarkastusta myös mittauksia ja toiminnallisia kokeita. Aistinvaraista tarkastusta tehdään koko asennustyön ajan. Mittaukset ja testaukset ajoittuvat suurimmalta osin asennustyön loppuvaiheeseen.

Tarkastusten toteuttamista varten on syytä laatia työmaan tarkastussuunnitelma. Siihen kuuluvat tarkastusohjelmaan sisällytetyt aistinvaraiset arvioinnit, mittaukset, testaukset ja muut tarkastukset, jotka projektin aikana on tarkoitus tehdä, sekä niiden ennakkovalmistelussa tarvittavat tarkastuskuvaus- ja tarkastusraporttilomakkeet tai muut dokumentointilomakkeet. Tarkastussuunnitelman merkitys korostuu erityisesti perusrakennus- ja korjausrakentamisessa.

Tarkastuksen suorittajalla on oltava riittävät tiedot tarkastettavasta sähkölaitteistosta. Tämä edellyttää, että hänellä on käytettävissään sellaiset kaaviot, piirustukset ja taulukot, joista tarvittavat tiedot löytyvät riittävän laajoina.

Tarkastusten tekijän tulee olla kyseiseen tehtävään riittävän ammattitaitoinen sähköalan ammattihenkilö. Näin varmistutaan siitä, että sähkötyöturvallisuus ei vaarannu tarkastuksen aikana ja että tarkastustulos on luotettava.

Tarkastuksessa käytettävien mittalaitteiden on oltava turvallisia ja tarkoitukseen soveltuvia.

Tarkastuksesta on useimmiten tehtävä pöytäkirja, joka luovutetaan laitteiston haltijalle. Ennen työn luovuttamista on tarkastuksissa havaitut puutteet korjattava ja tarkastettava. Myös uusintatarkastukset on dokumentoitava.

Jos keskeneräisestä asennuksesta otetaan osa käyttöön, esimerkiksi rakentamisen aikana, on tälle osalle suoritettava käyttöönottotarkastus ennen käyttöönottoa.

Käyttöönottotarkastukseen kuuluu sekä aistinvaraisesti että mittaamalla ja testaamalla todettavia asioita.



Kuva 6.1. Käyttöönottotarkastuksessa tarkastetaan sähköasennusten määräystenmukaisuus ja turvallisuus.

Aistinvarainen tarkastus

Sähkölaitteiston aistinvarainen tarkastus on esitetty standardin SFS 6000 kohdassa 61.1. Aistinvarainen tarkastus tehdään ennen mittauksia yleensä jännitteettömässä laitteistossa. Käytännössä aistinvarainen tarkastus ajoittuu koko sähkölaitteiston rakentamisen ajaksi ja havaitut puutteet korjataan työn edetessä ja viimeistään ennen laitteiston käyttöönottoa.

Aistinvaraisessa tarkastuksessa tarkastetaan mm.

- käytettyjen tarvikkeiden vaatimuksenmukaisuus
- suojaus sähköiskulta (ehjät kotelot, johtimien eristykset, vikasuojaus tilan mukainen)
- laitteiden sijoitus paloturvallisuuden kannalta
- että johtimien poikkipinnat ovat kuormituksen kannalta oikeat ja että häiriösuojaus on huomioitu (esim. taajuusmuuttajakäytöt)
- asennusreitien vaikutus johtojen kuormitettavuuteen (kaapeleita ei saa olla lämpöeristeen sisällä)
- että laitteiden koteloituiluokka on tilan mukainen: kosteus, pöly, lämpötila ym.
- että asennetut suojalaitteet ovat suunnitelman mukaisia
- erotus- ja kytkentälaitteiden valinta, esim. koneiden sähkösyötöissä on oltava erotuskytkin
- tunnistamiset (esim. keskusten nimilaput), piirustukset, varoituskilvet
- johtimien liitokset: oikeat liittimet, eivätkä liitokset saa sijaita paikassa, jossa niihin ei päästä käsiksi
- käytön ja huollon vaatima tila, esim. jakokeskuksien edessä.

Testaukset ja mittaukset

Mittauksilla täydennetään aistinvaraisia tarkastuksia. Mittausten avulla muun muassa varmistetaan, että suojausjärjestelmät toimivat. Vähintään yhtä tärkeää on selvittää, ettei jännitettä ole virhekytkentöjen takia sellaisissa osissa, joissa sitä ei saa olla, esimerkiksi suojamaadoitettujen pistorasioiden maadoitusliuskoissa.

Vaaditut mittaukset on määritelty standardin SFS 6000 kohdassa 61.2. Testaukset voidaan tehdä vasta siinä vaiheessa, kun asennuksen myöhemmät vaiheet eivät vaikuta tulokseen. Asennuksen on oltava testattavalta osaltaan täysin valmis ennen testausten suorittamista.

Käyttöönottotarkastuksissa tehtäviä mittauksia saavat tehdä vain sähköalan ammattihenkilöt. Olennaisen tärkeää on, että mittauksen suorittaja osaa tulkita mittaustuloksia oikein.

Urakoitsijalla tai varmennustarkastuksen tekijällä pitää olla käytettävissään sellaiset laitteet, joilla vaaditut testit voidaan tehdä. Mittalaitteiden tulee olla standardin EN 61557 mukaisia. Standardi määrittelee muun muassa eri mittauksissa käytettävän virran ja jännitteen. Käytännössä mittaukset tehdään aina tähän tarkoitukseen suunnitellulla asennustesterillä.

Mittaukset jakautuvat jännitteettöminä ja jännitteisinä suoritettaviin mittauksiin. Tarkastuspöytäkirjasta nähty näkyä, onko mittaustulos vaatimusten mukainen. Mitattavat asiat ja vaaditut mittaustulokset ovat seuraavat:

Jännitteettömänä suoritettavat mittaukset:

1. Suojajohtimen jatkuvuuden mittaus, jonka tarkoituksena on varmistaa suojajohtimen yhteyden eheys laitekohtaisesti. Mittauksella varmistetaan suojalaitteiden toiminta vikatilanteissa. Mittauksessa mitataan johtimen resistanssia, joten tulos riippuu johtimen pituudesta ja poikkipinnasta. Käytännössä mittaus tulos on aina luokkaa $< 1 \Omega$, erittäin pitkillä johdoilla suurempi.
2. Eristysresistanssin mittaus, jonka tarkoituksena on selvittää sähkölaitteen tai kytkennän eristystaso. Mittaus tehdään jännitteisten johtimien ja maan väliltä 500 V mittausjännitteellä. Vaaditun mitaustuloksen on yleensä oltava suurempi kuin $1 M\Omega$.

Lattialämmityskaapeleille ja lämmityskelmuille täytyy tehdä eristysresistanssimittaus välittömästi asennuksen jälkeen ja mahdollisimman nopeasti peittämisen jälkeen kaapelin kunnon varmistamiseksi.

Jännitteisinä suoritettavat mittaukset:

3. Syötön automaattisen poiskytkennän varmistaminen (silmuikkaimpedanssimittaus), joka tapahtuu selvittämällä mittaamalla vikatapauksessa syntyvä oikosulkuvirta ja vertaamalla saatua arvoa suojalaitteiden taulukkoarvoihin. Vaadittu mittaus tulos riippuu käytettävästä suojalaitteesta (sulakkeesta tai johdonsuojakatkaisijasta). Mikäli suunnitelmat sisältävät laskelmat suojauksen toiminnasta, ei automaattisen poiskytkennän toimintaa tarvitse tarkastaa mittaamalla.
4. Vikavirtasuojien toiminnan tarkistus. Jokainen vikavirtasuojia on testattava. Testaukseen kuuluu vikavirtasuojassa olevan testipainikkeen toiminnan tarkistus sekä sen varmistaminen mittaamalla, että laite toimii nimellistoimintavirrallaan. Joissain tapauksissa myös vikavirtasuojan toiminta-aika on mitattava.

Muut testaukset

Käyttöönottotarkastukseen kuuluu aistinvaraisten tarkastusten ja mittausten lisäksi myös eräitä muita toimenpiteitä:

- Napaisuustarkastuksella varmistetaan, ettei yksinapaista kytkinlaitetta ole asennettu nollajohtimeen. Käytännössä napaisuus on varmistettava laitteen kytkentävaiheessa.
- Verkon kiertosuunta eli vaihejärjestys selvitetään monivaihejärjestelmissä mittaamalla.
- Jännitelujuudesta tulee tehdä asennuspaikalla valmistetulle tai muutetulle laitteelle. Tavanomaisissa sähköasennuksissa näitä testejä ei yleensä tule tehtäväksi.
- Testaukseen kuuluvat myös toiminnalliset kokeet, joilla selvitetään esim. lukituslaitteiden, releiden ja suojalaitteiden oikea asennus ja säätö.

Käyttöönottotarkastuspöytäkirja

Käyttöönottotarkastuksesta tulee laatia sähkölaitteiston haltijan käyttöön tarkastuspöytäkirja. Tarkastuspöytäkirjalle ei ole muotovaatimuksia, kunhan siitä käyvät ilmi seuraavat asiat:

- kohteen yksilöintitiedot
- selvitys sähkölaitteiston säännösten ja määräysten mukaisuudesta
- yleiskuvaus käytetyistä tarkastusmenetelmistä
- tarkastusten ja testausten tulokset.

Tarkastuspöytäkirjaan tulee merkitä mittauksista ainakin seuraavat tiedot:

- suojajohtimen jatkuvuusmittauksista vaatimusten toteutuminen keskuskohtaisesti
- eristysresistanssimittauksista kaikki mittaustulokset
- silmukkaimpedanssimittauksista kaikki mittaustulokset, yleensä keskusalueittain epäedullisimmassa pisteessä
- vikavirtasuojien mittaustulokset
- kiertosuunta keskuskohtaisesti.

Tarkastuksen tekijän on allekirjoitettava tarkastuspöytäkirja. Tarkastuspöytäkirjasta täytyy löytyä myös sähkötöiden johtajan yhteystiedot.

Maininnan EMC-suojauksen vaatimusten toteutumisesta täytyy löytyä tarkastuspöytäkirjasta.

Taajuusmuuttajilla ohjattujen sähkömoottorien asennuksista olisi suositeltavaa myös laatia pöytäkirja, jossa on huomioitu ja kirjattu sähkömoottorikäytön olennaiset tiedot.

Liitteessä kirjan lopussa on esimerkki täytetystä käyttöönottotarkastuspöytäkirjasta.

Vähäisten sähköasennusten käyttöönottotarkastus

Vähäisellekin sähkötyölle on aina tehtävä käyttöönottotarkastus. Mittaukset ja testit tehdään niin laajasti kuin on tarkoituksenmukaista. Yksittäisten kojeiden ja komponenttien lisäyksessä tai vaihdossa riittää kuitenkin usein – asennuksen ominaispiirteistä riippuen – suojajohtimen jatkuvuuden mittaaminen, jos samanaikaisesti aistinvaraisin tarkastuksin ja laskennallisesti on muilta osin voitu varmistua asennuksen määräystenmukaisuudesta. Mittausten ja testausten tulokset (esim. lämmityskaapelin eristysresistanssi) on kuitenkin tarvittaessa aina annettava laitteiston haltijalle.

Käyttöönottotarkastuspöytäkirjaa ei edellytetä

- sellaisista sähköalan töistä, joista voi aiheutua vain vähäistä vaaraa tai häiriötä (maallikoille sallitut työt)
- enintään 50 V AC tai 120 V DC sähkölaitteistojen asennuksista

- yksittäisen komponentin vaihdoista ja lisäyksistä
- yksittäisten kojeiden syöttöön liittyvistä muutos- ja täydennysasennuksista enintään 1 000 V jännitteellä
- nimellisjännitteeltään enintään 1 000 voltin kytkinlaitoksiin kohdistuvista muutos- ja täydennystöistä, joissa kytkinlaitoksen nimellisarvoja ei muuteta
- tilapäislaitteistoista, jotka on koottu standardien mukaisista työmaakeskuksista.

6.1.2 Kunnossapitotarkastukset

Kunnossapitotarkastus on osa sähkölaitteiston huoltoa ja kunnossapitoa ja tämän tarkastuksen avulla laitteiston haltija voi havaita turvallisuutta heikentävät puutteet käytössä olevassa sähkölaitteistossa. Kunnossapitotarkastukselle ei ole lakisääteistä velvoitetta eikä tarkastusta tule sekoittaa tietyille sähkölaitteistoille edellytettyihin määräaikaistarkastuksiin. KTM:n päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä (517/96) kuitenkin edellyttää, että sähkölaitteiston haltijan on huolehdittava siitä, että laitteiston kuntoa ja turvallisuutta tarkkaillaan ja että havaitut puutteet ja viat poistetaan riittävän nopeasti.

Kunnossapitotarkastus on vapaaehtoinen, ja se voi olla perusteltu muun muassa asunnonvaihdon yhteydessä tai muutoinkin asuinrakennusten sähkölaitteistoille, jossa sähkölaitteiston kunto arveluttaa esimerkiksi asennuksen iän tai sähkölaitteistoissa havaitun ongelman takia. Kunnossapitotarkastuksia voidaan tehdä kaikenlaisille sähkölaitteistoille kaikenlaisissa rakennuksissa.

Ainoastaan räjähdyshaarallisten tilojen, lääkintätilojen ja oppilaitosten sähkölaboratorioiden kunnossapitotarkastuksille on asetettu vaatimuksia standardeissa.

Kunnossapitotarkastuksen tekijän tulee olla sähköalan ammattihenkilö ja hänen täytyy pystyä arvioimaan sähköturvallisuuteen vaikuttavia puutteita eri-ikäisissä sähkölaitteistoissa.

Tarkastuksen sisältö

Kunnossapitotarkastuksella varmistetaan, ettei sähkölaitteisto aiheuta sähköiskun tai palon vaaraa ja että sähköasennuksen käyttö on turvallista. Kunnossapitotarkastuksesta laaditaan pöytäkirja, jonka perusteella laitteiston haltija voi korjauttaa havaitut puutteet.

Asuinrakennusten kunnossapitotarkastusta on käsitelty mm. ST-kortissa 97.01.

6.1.3 Varmennustarkastus

Sähkölaitteistolle on käyttöönottotarkastuksen lisäksi tehtävä varmennustarkastus, kun kyseessä on luokan 1–3 sähkölaitteisto. Varmennustarkastus on tehtävä myös tällaisten laitteistojen muutostöille.

Luokan 1 sähkölaitteistolla tarkoitetaan

- a) sähkölaitteistoa asuinrakennuksessa, jossa on enemmän kuin kaksi asuinhuoneistoa;
- b) muuta kuin asuinrakennuksen sähkölaitteistoa, jonka suojalaitteena toimivan ylivirtasuojan nimellisvirta on yli 35 ampeeria ja joka ei kuulu luokkiin 2 tai 3;
- c) sähkölaitteistoa räjähdysvaarallisessa tilassa, jossa vaarallisen kemikaalin valmistus, käsittely tai varastointi vaatii ilmoitusta;

Luokan 2 sähkölaitteistolla tarkoitetaan

- b) lääkintätilojen sähkölaitteistoa sellaisessa sairaalassa, terveyskeskuksessa tai yksityisellä lääkäriasemalla, jossa ei tehdä yleisanestesiaa tai laajapuudutusta edellyttäviä kirurgisia toimenpiteitä;
- c) sähkölaitteistoa, johon kuuluu yli 1 000 voltin nimellisjännitteisiä osia, lukuun ottamatta sellaista sähkölaitteistoa, johon kuuluu vain enintään 1 000 voltin nimellisjännitteellä syötettyjä yli 1 000 voltin sähkölaitteita tai niihin verrattavia laitteistoja;
- d) sähkölaitteistoa, jonka liittymisteho, jolla tarkoitetaan sähkölaitteiston haltijan kiinteistölle tai yhteiselle kiinteistöryhmälle rakennettujen liittymien liittymistehojen summaa, on yli 1 600 kilovoltti-ampeeria;

Luokan 3 sähkölaitteistolla tarkoitetaan

- a) sähkölaitteistoa räjähdysvaarallisessa tilassa, jossa vaarallisen kemikaalin valmistus, käsittely tai varastointi taikka räjähteen valmistus vaatii lupaa;
- b) lääkintätilojen sähkölaitteistoa sellaisessa sairaalassa tai terveyskeskuksessa taikka sellaisella yksityisellä lääkäriasemalla, jossa tehdään yleisanestesiaa tai laajapuudutusta edellyttäviä kirurgisia toimenpiteitä;
- c) verkonhaltijan jakelu-, siirto- ja muuta vastaavaa sähköverkkoa.

Luokissa 1 ja 2 sekä luokan 3 alakohdissa b ja c tarkoitetuille sähkölaitteiston muutostöille, lukuun ottamatta leikkaussaleissa olevia sähkölaitteistoja, ei edellytetä varmennustarkastusta, kun

- 1) muutostyön kohteena olevan sähkölaitteiston nimellisjännite on enintään 1 000 voltia sekä työalueen ylivirtasuojan nimellis- tai asetteluvirta enintään 35 ampeeria, jos käyttö- ja huoltotöiden johtajaa ei vaadita, ja muutoin 250 ampeeria tai
- 2) muutostyö kohdistuu kytkinlaitokseen eikä kytkinlaitoksen nimellisarvoja muuteta.

Varmennustarkastuksessa on riittävän laajasti pistokokein tai muulla sopivalla tavalla varmistettava, että sähkölaitteisto täyttää sähköturvallisuudelle asetetun tason ja sähkölaitteistolle on tehty asianmukainen käyttöönottotarkastus.

Varmennustarkastuksia voivat tehdä valtuutetut tarkastajat tai valtuutetut laitokset.

Varmennustarkastus voidaan luokan 3a sähkölaitteistoja lukuun ottamatta korvata sähkölaitteiston rakentaneen tai rakentamisesta vastanneen sellaisen sähköurakoitsijan varmennuksella, jolla on tähän oikeus.

Sähkölaitteiston haltijan on huolehdittava siitä, että laitteiston kuntoa ja turvallisuutta tarkkaillaan ja että havaitut puutteet ja viat poistetaan riittävän nopeasti. Luokkien 2 ja 3 sähkölaitteistoille on laadittava ennalta sähköturvallisuuden ylläpitävä kunnossapito-ohjelma. Muiden sähkölaitteistojen osalta ohjelma voidaan korvata laitteiden ja laitteistojen käyttö- ja huolto-ohjeilla.

6.1.4 Määräaikaistarkastus

Käytössä olevalle sähkölaitteistolle on tehtävä määräaikaistarkastus seuraavasti:

- luokan 1 sähkölaitteistolle asuinrakennuksia lukuun ottamatta viidentoista vuoden välein, mikäli kuitenkin asuinrakennuksen osana on liiketiloja tai muita pääasiassa muuta käyttöä kuin asumista palvelevia tiloja, joiden suojalaitteena toimivan ylivirtasuojan nimellisvirta on yli 35 ampeeria, on näiden tilojen sähkölaitteistoille tehtävä määräaikaistarkastus viidentoista vuoden välein;
- luokan 2 sähkölaitteistolle kymmenen vuoden välein; sekä
- luokan 3 sähkölaitteistolle viiden vuoden välein.

Määräaikaistarkastuksissa tulee riittävän laajasti pistokokein tai muulla sopivalla tavalla varmistua siitä, että

- sähkölaitteiston käyttö on turvallista ja laitteistolle on tehty huolto- ja kunnossapito-ohjelman mukaiset toimenpiteet,
- sähkölaitteiston käyttöön ja hoitoon tarvittavat välineet, piirustukset, kaaviot ja ohjeet ovat käytettävissä ja
- sähkölaitteiston laajennus- ja muutostöistä on asianmukaiset tarkastuspöytäkirjat.

Määräaikaistarkastuksen voi tehdä valtuutettu laitos. Muille kuin luokan 3 alakohdassa a tarkoitetuille sähkölaitteistoille määräaikaistarkastuksen voi tehdä myös valtuutettu tarkastaja.

Määräaikaistarkastuksesta on laadittava haltijan käyttöön tarkastuspöytäkirja, jossa on yksilöitävä tarkastusta koskevat tiedot ja havaitut sähköturvallisuuteen liittyvät puutteet. Tarkastuksen tekijän on allekirjoitettava tarkastuspöytäkirja.

6.2 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJEN SEKÄ TURVALLISUUSJÄRJESTELMIEN TARKASTUKSET JA PÖYTÄKIRJAT

Viestintäviraston määräys kiinteistön sisäverkoista ja teleurakoinnista (65/2013 M) antaa määräyksiä antenni- ja yleiskaapelointijärjestelmien tarkastuksista.

Rakennettujen sisäverkkojen ja tehtyjen muutosten osalta kunnostettujen sisäverkkojen vaatimustenmukaisuus on ennen verkkojen käyttöönottoa testattava ja tarkastettava. Testaaminen on suoritettava mittaamalla sisäverkon toimivuus ja suorituskky. Mittauksissa on käytettävä kalibroituja mittauslaitteita.

Tarkemmat määritelmät yleiskaapelointijärjestelmän ja yhteisantenniverkon vaatimuksista ja mittauksissa sovellettavista standardeista löytyvät Viestintäviraston määräyksestä kiinteistön sisäverkoista ja teleurakoinnista (65/2013 M).

6.2.1 Viestintä- ja tietoverkkojen tarkastuspöytäkirjat

Teleurakoitsijan on laadittava suorittamistaan asennustöistä tarkastuspöytäkirjat, joista ilmenee määräysten vaatimusten täytyminen.

Tarkastuspöytäkirjojen on sisällettävä vähintään seuraavat asiat:

- 1) ajankohdat, jolloin määräyksenmukaisuus on todettu
- 2) vaatimustenmukaisuuden toteaja
- 3) selvitys määräyksen 65/2013 M 30 §:n 3 momentin edellyttämistä tarkastuksista
- 4) kuvaus testauksissa käytetyistä testauskokoontöistä ja mittauslaitteista
- 5) määräyksen 65/2013 M luvun 9 edellyttämien mittausten tulokset.

Tarkastuspöytäkirjat on tehtävä ja luovutettava työn tilaajalle ennen sisäverkon käyttöönottoa. Sisäverkon rakentaneen teleurakoitsijan on säilytettävä laatimansa tarkastuspöytäkirjat tai niiden jäljennökset turvallisessa paikassa vähintään kaksi (2) vuotta työn luovuttamisesta.

Viestintäviraston määräyksen mukaiset pöytäkirjalomakkeet löytyvät ST-kortistosta: ST 611.40, Tarkastuspöytäkirja, asuinkiinteistöjen yleiskaapelointi, ja ST 621.40, Tarkastuspöytäkirja, kiinteistön sisäinen yhteisantennijärjestelmä.

6.3 MUUT TARKASTUKSET

6.3.1 Paloilmoitinjärjestelmät

Paloilmoitinjärjestelmän hankinta sisältyy usein sähköurakkaan. Paloilmoittimen toteutuksesta vastaa aina paloilmoitinliike, jolla tulee olla vakituksessa työsuhteessa paloilmoitintöiden vastuuhenkilö, jolla on Tukesin myöntämä, voimassa oleva pätevyystodistus. Mikäli sähköurakoitsija ei ole paloilmoitinliike, tulee toteutuksessa olla mukana joku pätevyyden omaava paloilmoitinliike.

Sisäasianministeriön laki pelastustoimen laitteista (10/2007) antaa vaatimuksia paloilmoittimien tarkastuksesta.

Paloilmoittimen käyttöönottotarkastus on paloilmoitinliikkeen tekemä oman työn tarkastus, jolla varmistetaan ennen tarkastuslaitoksen varmennustarkastusta, että uusi, uusittu tai laajennettu paloilmoitinlaitteisto toimii, hälytys pystytään paikallistamaan ja paloilmoitin on määräysten mukainen.

Paloilmoittimen toteutuspöytäkirjassa (ST-kortti 662.40) esitetään vaatimukset, jotka järjestelmän tulee täyttää. ST-kortti 662.41 on paloilmoittimen asennustodistus, joka yleensä vaaditaan varmennustarkastuksen yhteydessä. (Vastaavia toteutuspöytäkirja-asennustodistuspereja löytyy ST-kortistosta myös muille järjestelmille, kuten kameravalvonta-, kulunvalvonta- ja murtoilmaisujärjestelmille.)

Paloilmoittimen varmennustarkastus on kolmannen osapuolen tekemä uuden, uusitun tai laajennettavan tai muutettavan paloilmoittimen tarkastus. Varmennustarkastuksen voi tehdä ainoastaan tehtävään Tukesilta valtuutuksen saanut tarkastuslaitos. Tarkastusta ei tarvitse kuitenkaan tehdä aivan vähäisille muutoksille. Varmennustarkastuksessa todetaan, että paloilmoitin täyttää toteutuspöytäkirjaan kirjatun normin vaatimukset. Varmennustarkastus on tehtävä ennen paloilmoittimen kytkemistä hätäkeskukseen.

Paloilmoittimen haltijan tulee huolehtia siitä, että paloilmoittimelle tehdään määräaikaistarkastus tarkastusluokasta riippuen.

6.3.2 Poistumisvalaistusjärjestelmät

Sisäasiainministeriön asetuksessa SMa 805/2005 rakennusten poistumisreittien merkitsemisestä ja valaistamisesta edellytetään, että poistumisreittien valaistuksen toimintakunnossa pysyminen varmistetaan säännöllisellä kunnossapidolla. Poistumisvalaistuksen kunnossapitomenettelystä asetus edellyttää laadittavaksi kunnossapito-ohjelman, jossa selostetaan tarvittavat huoltotoimenpiteet. Tehdyt toimenpiteet tulee merkitä joko kunnossapito-ohjelmaan tai erilliseen päiväkirjaan.

Poistumisvalaistusjärjestelmien kunnossapitomenettelystä on annettu ohjeet standardissa SFS-EN 50172. Sisäasiainministeriön asetus viittaa tähän standardiin, mutta ei kuitenkaan määrittele standardia velvoittavaksi, joten periaatteessa muitakin menettelyjä voidaan soveltaa. Käytännössä tilanne on se, että kunnossapidossa noudatetaan laitevalmistajan ohjeita (jotka kylläkin yleensä perustuvat standardiin).

Standardi esittää, että tilojen haltijan tai omistajan on nimettävä asiantunteva henkilö valvomaan järjestelmän huoltoa. Tälle henkilölle on annettava riittävä päätäntävalta varmistaa kaikkien tarvittavien töiden suorittaminen järjestelmän oikean toiminnan ylläpitämiseksi. Testien, muutosten ja vikojen tallentamista varten järjestelmästä on pidettävä lokikirjaa.

ST-kortissa 96.48 käsitellään poistumisvalaistusjärjestelmien huoltoon ja kunnossapitoon liittyviä kysymyksiä. Poistumisvalaistusjärjestelmän kunnossapito-ohjelman laatimiseen on olemassa lomake ST 96.49 ja huoltopäiväkirjaa voi pitää lomakkeella ST 96.50.

6.4 SÄHKÖLAITTEISTOJEN KUNTOTUTKIMUKSET

Sähköteknisellä kuntotutkimuksella tarkoitetaan kiinteistön sähkö- ja tietoteknisiin järjestelmiin kohdistuvaa selvitys- ja tutkimustyötä sekä tulosten kirjallista raportointia. Kuntotutkimukseen voidaan päätyä esimerkiksi suoritetun kuntoarvion perusteella tai ennen kiinteistön laajemman korjaussuunnittelun aloittamista. Sähkö- ja tietotekninen kuntotutkimus voi kattaa laajasti kiinteistön järjestelmät tai tutkimus voi keskittyä vain haluttuihin järjestelmiin, esimerkiksi tietoliikenne- ja/tai antennijärjestelmiin.

Sähkötekniinen kuntotutkimus on toimenpide, jossa selvitetään, kuinka rakennuksen sähköjärjestelmä vastaa tämän päivän vaatimuksia turvallisuuden ja toiminnan kannalta. Kuntotutkimuksessa osien tekninen ikä arvioidaan ja laite- ja järjestelmätoiminnot testataan. Tavoitteena on selvittää järjestelmän toiminta ja kunto ja löytää esim. lämpökuvauksilla mahdolliset paloriskejä aiheuttavat kohdat sekä selvittää korjaustarpeet. Tutkimuksesta tehdään kirjallinen raportti.

Kuntotutkimuksen tekijän on oltava sähköalan ammattihenkilö. Sähkökeskuksien lämpökuvauksen suorittajalla tulee olla kokemusta vastaavista mittauksista ja hänen pitää kyetä tulkitsemaan mittaustuloksia oikein. On tullut ilmi tapauksia, joissa lämpökuvaaaja on täysin tietämätön siitä, miten sähkölaitteistoja kuvataan, mutta myy silti palvelua. Sähkölaitteistossa lämpökuvaukseen liittyy myös kuormitusvirtojen mittaus ja tämän tekijän on oltava sähköalan ammattihenkilö.

Henkilö- ja yritysarviointi Seti Oy:n myöntämä sähkölaitteistojen kuntotutkijan pätevyystodistus on osoitus pätevydestä suorittaa kuntotutkimuksia ja laatia kuntoarvio sekä korjausohjelma. Seti Oy pitää pätevyyden saaneista kuntotutkijoista rekisteriä, joka löytyy osoitteesta www.seti.fi.



Kuva 6.2. Sähkölaitteiston kuntotutkimuksen tekijän on oltava sähköalan ammattihenkilö.

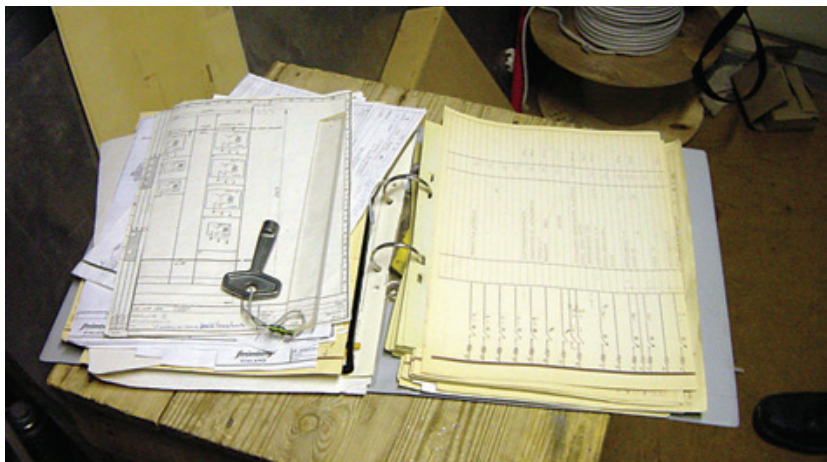
7 SÄHKÖALAN PIIRUSTUKSET JA DOKUMENTOINTI

Monista vanhemmista rakennuksista ovat valitettavan usein sähköpiirustukset kadoksissa tai niihin ei ole päivitetty kohteeseen tehtyjä muutoksia. Tilanne on kuitenkin viimeisten vuosikymmenten kuluessa parantunut olennaisesti, kun rakennuttajat ja suunnittelijat ovat osanneet alkaa vaatia urakoitsijoita täydentämään piirustukset. Tämä on kaikkien osapuolten etu. Piirustus on useimmiten vian etsijälle ainoa apuväline. Asennusmuutokset on aina merkittävä piirustuksiin!

Uusi SFS 6000 -standardi edellyttää yksiselitteisesti, että jokaisesta sähköasennuksesta on oltava tarpeelliset dokumentit ja dokumentointiin on käytettävä standardien SFS-EN 61082 ja SFS-EN 81346 mukaan laadittuja kaavioita, piirustuksia ja taulukoita. Käytettyjen piirrosmerkkien on oltava standardisarjan SFS-IEC 60617 (julkaistu SFS-käsikirjana 617) mukaisia tai muuten yksiselitteisiä.

Vähintään dokumentista tulee selvitä virtapiirien laji ja rakenne (kulutuspisteiden sijainti, johtimien lukumäärä ja koko, johtolaji, johtojen tyypit) sekä tiedot, joiden avulla suoja-, kytkin- ja erotuslaitteiden ominaisuudet ja sijainti voidaan tunnistaa. Yksinkertaisista asennuksista nämä tiedot voivat olla luettelomuodossa.

Siltä osin kuin on tarpeen kussakin asennuksessa, dokumenttien tulee sisältää yksityiskohtaiset tiedot johtimien tyypistä ja poikkipinnasta, virtapiirien pituuksista, suojalaitteiden tyypeistä ja mitoitusvirroista asetuineen sekä prospektiiviset oikosulkuvirrat ja suojalaitteiden katkaisukyvyt. Näiden tietojen pitää olla käytettävissä asennuksen jokaisesta piiristä. Tiedot päivitetään asennuksen jokaisen muutoksen jälkeen. Piirustuksista ja dokumenteista pitää selvitä myös peitossa olevien laitteiden sijoitukset. Nämä tiedot pitää selvittää jo suunnitteluvaiheessa.



Kuva 7.1. Vanhoissa kiinteistöissä ei sähköpiirustuksiin voi aina luottaa.

7.1 SÄHKÖASENNUSTEN PIIRUSTUKSET

Sähköasennuspiirustusten laadinnassa noudatetaan teknisten piirustusten yleisiä ohjeita ja sääntöjä aina, kun se on mahdollista. Sähköpiirustuksiin liittyvät muiden alojen, kuten rakentamisen, sisustuksen ja LVI-tekniikan, piirustukset laaditaan noudattaen soveltuvin osin niitä koskevia määräyksiä ja ohjeita.

Kun käytetään rakennuksen pohjapiirustusta sähköpiirustuksen pohjana, se on syytä esittää yksinkertaistettuna siten, että pohjapiirustuksessa esitetään vain sähköpiirustuksien, kuten putkituspiirustuksen, kannalta olennaiset asiat. Yksityiskohtaisia rakennusteknisiä tietoja saadaan tarvittaessa varsinaisesta rakennuspiirustuksesta tai muusta rakennusdokumentaatiosta.

Eri sijoitus- ja asennuspiirustuslajeja voidaan tarvittaessa yhdistää samaan piirustukseen etenkin pienkohteissa.

7.1.1 Tärkeimmät sähköpiirustukset

Asemapiirustus

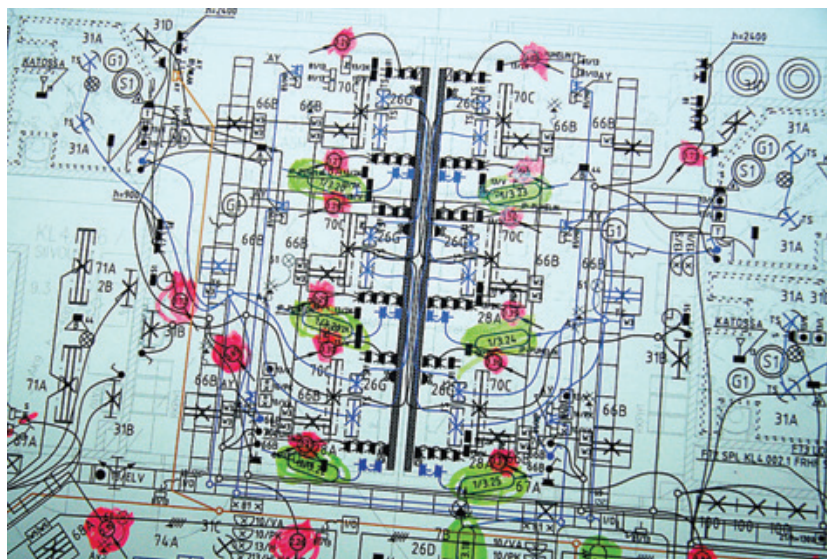
Rakennuskohteen ja sen ympäristön yleensä mittakaavassa 1:200 esittävä piirustus, johon merkitään ulos asennettavat laitteet ja niiden johdotukset, sähkölaitoksen, teleoperaattoreiden ym. liittymisjohdot ja niiden kulkureitit. Mahdollisten vikojen ja kaivausten varalta reitit on merkittävä heti asennusvaiheessa asemapiirustukseen käyttäen hyväksi pysyviä kiintopisteitä.

Putkitus- ja johdotuspiirustus eli "tasopiirustus"

Laaditaan yleensä rakennuksen 1:50-mittakaavaiseen pohjapiirustukseen ja esittää sähköputkien, kanavien ja hyllyjen muodostamat johtojen asennustiet, rasiat, kojeet ja laitteet sekä niiden sijoituksen ja johdotuksen ja asennustiedot (asennustapa, korkeus). Valaisimien positionumerot tasopiirustuksessa viittaavat valaisinluetteloon. Suurissa kohteissa on yleensä erilliset telelaitteiden tasopiirustukset.

Järjestelmäkaavio

Esittää eri järjestelmien (turvavalistus, antenni, yleiskaapelointi ym.) asennustiedot yksinkertaistetussa muodossa. Järjestelmäkaavio laaditaan usein rakennuksen aksonometriseen piirustukseen, jossa esitetään järjestelmän pää- ja runkokaapelit ja niiden kulkureitit (johtotiekaavio). Yksinkertaisia järjestelmiä ei yleensä piirretä aksonometriseen muotoon.



Kuva 7.2. Sähkötasopiirustuksessa esitetään sähkölaitteiden johdotus ja sijoittelu.

Keskuspiirustukset

Keskuksen pääkaavio esittää keskuksen tärkeimmät tekniset tiedot ja rakenteen sekä lähdöt ja niihin liittyvät pääkomponentit. Pääkaavio piirretään yksiviivaisena esityksenä ja siihen merkitään olennaiset ohjaus-, mittaus- ja valvontalaitteet, mutta ei yleensä niiden välisiä yhteyksiä, jotka esitetään piirikaaviossa. Pääkaavioon ei merkitä laitteiden tyyppejä, releiden asetteluarvoja eikä muuta yksityiskohtaista tietoa. Pääkaavion etulehdellä esitetään sähkö- ja rakennetekniset sekä merkintä-, kaluste- ja kaapelointitiedot.

Piirikaaviot

Piirikaaviossa esitetään lähdön komponenttien väliset kytkennät yksityiskohtaisesti, mutta ei komponenttien todellista kokoa, muotoa tai sijaintia. Piirikaaviossa jokainen johdinyhteys esitetään omalla viivallaan. Ulkoiset piirit voidaan esittää yksinkertaistettuina ja viitata halutessa täydelliseen kaavioon. Piirikaaviossa esitetään ohjauspiirin lisäksi myös pääpiirin kytkentä tarvittavassa laajuudessa.

Johdotustaulukot

Käytetään myös nimitystä liitântätaulukko. Ne liittyvät yleensä piirikaavioihin täydentäen niitä ja esittävät laitteen sisäisen ja/tai ulkoisen johdotuksen kytkennät (esim. sulakelähtöön liittyvät riviliittimet sekä niihin

kytkettävät ohjaus-, valvonta- ja hälytysjohdot). Yleensä johdotustaulukko on nykyään esitetty piirikaavion päävirtapiirin yhteydessä. Joskus saatetaan koko keskukselta tehdä kokonaan erillinen riviliitinpiirustus.

Kokoonpanopiirustus

Keskusvalmistajan piirtämä keskuksen kokoonpanopiirustus eli ”naamakuva”, joka esittää keskuksen komponenttien sijoittelun ja keskuksen mitat eli sen, miten keskus on rakennettu. Kokoonpanopiirustuksessa on myös laitteiston pääpiirteinen virtapiirikaavio. Keskuksen kansiosa ja kokoonpano esitetään usein omina lehtinään. Vakiokeskusten kokoonpanopiirustuksia löytyy valmistajien nettisivuilta (samoin kuin pääkaavioita ja vakiopiirikaavioita).

Toimintakaavio

Esimerkiksi LVI-laitteiden toimintakaavio ja -selostus.

Muita piirustuksia ja luetteloita

Piirustusluettelo, valaisinluettelo, kojeluettelo, lämmitinluettelo, moottoriluettelo, moottorien ylivirtasuojauksen koestustaulukko, mittauspöytäkirjat.

7.1.2 Piirustusten jaottelu hankkeen toteutusvaiheen mukaisesti

Sama piirustusnippu kulkee yleensä rakennusprojektin mukana muuttaen muotoaan rakennusvaiheiden mukaan. Projektin aikana piirustuksia täydennetään ja toteutusvaiheesta riippuen piirustussarjaa kutsutaan eri nimityksillä.

Suunnitelmapiirustukset

Rakennuksen sähköistyshankkeen sisältöä määrittävät piirustukset, jotka saattavat sisältää vain perustietoa ja toteuttamismenetelmien valinta jää työn suorittajan tehtäväksi, mutta voivat olla myös riittävän yksityiskohtaisia työpiirustuksiksi. Ellei erityistä syytä yksityiskohtaiseen määrittelyyn ole, esitetään laitteiden tyypit ym. suunnittelupiirustuksissa vain esimerkkeinä.

Suunnitelmapiirustusten perusteella urakoitsija voi määrittellä hankkeen kustannukset työselityksen edellyttämällä tasolla ja antaa urakkatarjouksen.

Sähkösuunnitelman piirustuksiin sisältyvät yleensä ainakin

- pääkaaviot sähkönjakelulaitteista
- piirustukset pääasiallisista johtoteistä
- vähintään sähköpiste- ja laitesijoituspiirustukset (pistesijoituspiirustuksia ei sähköurakoitsija saisi hyväksyä suunnitelmapiirustuksiksi, vaan vasta putkitus- ja johdotuspiirustus on sähkösuunnitelma)
- putkitus- ja johdotuspiirustukset
- järjestelmäkaaviot
- periaatepiirikaaviot
- koje- ja valaisinluettelot
- sähkötyöselitys.

Työpiirustukset

Hankkeen toteutusta varten laadittuja ja toteutusta yksityiskohtaisesti määrittäviä piirustuksia, joissa määritellään yksityiskohtaisesti laitteiden sijoitus ja liittyminen muihin laitteisiin. Työpiirustusten tulisi antaa kussakin työvaiheessa tarvittavat tiedot helposti omaksuttavassa muodossa.

Yleensä sähköurakoitsija täydentää suunnitelmat työpiirustuksiksi (kaikki lisäykset ja muutokset on merkittävä työmaalla työpiirustuksiin, jolloin niistä tulee tarkepiirustuksia). Työpiirustus on asentajalle tärkein piirustus.

Esimerkkeinä työpiirustuksista voidaan mainita piirikaaviot ilmastointikoneiden ja valaistuksen ohjauksista, johdotustaulukot keskusten riviliittimiin liittyvistä ulkoisista johdoista, ryhmänumeroilla varustetut tasopiirustukset ja telejärjestelmien kytkentäpiirustukset.

Luovutuspiirustukset eli loppupiirustukset

Luovutuspiirustukset esittävät toteutettua hanketta totuudenmukaisesti. Asennukset ja laitteet esitetään siinä tilanteessa, jona ne otetaan tarkastettuina tilaajan normaaliin käyttöön. Käytännössä urakoitsija luovuttaa tilaajalle loppupiirustuksiksi merkittyinä ja päivättyinä tarkepiirustusten mukaan korjatut ja täydennetyt suunnitelma- ja työpiirustukset.

Luovutuspiirustukset ovat sähköurakoitsijalle usein viimeinen ponnistus saatettaessa asennusprojekti kuniakkaaseen loppuun. Siksi onkin syytä tarkastella luovutuspiirustusten tekoprosessia tässä yhteydessä hie-
man perusteellisemmin.

Virheiden ja puutteiden korjaamista vastaan saatetaan vastaanottotarkastuksessa pidättää viimeinen maksuerä joko osittain tai kokonaan niin pitkäksi aikaa, kuin virheiden ja puutteiden poistaminen kestää. Useimmiten syynä pidätyksiin ovat puuttuvat tai puutteelliset loppupiirustukset tai tarkastuspöytäkirjat.

Luovutuspiirustusten lähtökohtana ovat yleensä työnaikaiset työpiirustukset. Usein työpiirustuksiin ei ole korjattu kaikkia työnaikaisia sijoitus- ja asennusmuutoksia. On saatettu tehdä muutoksia osapiirustusten tai suullisten ohjeiden perusteella. Koska luovutuspiirustusten määritelmän mukaan asennukset on esitettävä sellaisina kuin ne on toteutettu, joudutaan työpiirustukset tarkistamaan ja korjaamaan todellisuutta vastaviksi. Jos korjailu tehdään vasta työn valmistuttua, se saattaa useinkin olla lähes ylivoimaista varsinkin niiden asennusten osalta, jotka on peitetty rakenteisiin.

Luovutuspiirustusten laatiminen niissäkin tapauksissa, joissa tilaaja toimittaa työpiirustukset, on sisällytetty usein sähköurakoitsijan velvoitteisiin. Usein määrätään, että luovutuspiirustusten oikeellisuuden varmistamiseksi ja laatimista helpottamaan on työmaalla pidettävä ns. tarkepiirustussarjaa, johon merkitään asennuksiin tehdyt muutokset. Suurien muutosten kohdalla menettely on lähes mahdoton, joten niiden aiheuttamat korjaukset piirustuksiin on tehtävä jo ennen muutostyön tekemistä. Onkin ehdottomasti parempi tehdä kaikki muutosten ja lisäysten aiheuttamat korjaukset piirustuksiin jo ennen asennustyötä tai välittömästi, kun se suinkin on mahdollista. Kokemuksesta tiedetään, että työmaalla tehtyjen punakynämerkintöjen tulkitseminen oikein vaatii usein lähes yliluonnollisia kykyjä, eikä aina onnistu sittenkään.

Ennen luovutuspiirustusten kaikkien sarjojen kopioimista olisi paikallaan käydä ne läpi yhdessä tilaajan edustajan kanssa ja tehdä niihin tarpeellisiksi katsottavat korjaukset. Joka tapauksessa pitäisi laatia jo etukäteen luettelo luovutuspiirustuksista ja hyväksyttävä se tilaajalla. Hyväksytty luettelo toimii myös luovutuspiirustusten laadinnan ohjeena urakoitsijan suunnittelijoille ja piirtäjille.

Luovutuspiirustukset tulisi luovuttaa tilaajalle kuittausta vastaan viimeistään vastaanottotarkastuksessa. Kireistä rakentamisaikatauluista johtuen tämä on mahdollista ainoastaan harvoin. Viimeistään vastaanottotarkastuksessa, mieluiten jo ennen sitä, on syytä sopia tilaajan kanssa luovutuspiirustusten sisältö ja toimitusaikataulu. Yleensä tilaaja varaa tarkastus- ja korjausvaatimuksille aikaa 2–4 viikkoa piirustusten vastaanotosta. Mikäli vastaanotosta halutaan saada ”puhdas” pöytäkirja, on tämä aika varattava tilaajan tarkastajalle ennen luovutustarkastusta.

Käyttöpiirustus

Käyttöpiirustukset ovat kohteen normaaliin käyttöön, huoltoon ja valvontaan tarvittavia piirustuksia ja ohjeita.

Käyttöpiirustukset ovat luovutuspiirustusten yksi ryhmä. Niissä on esitetty laitoksen tai sen osan normaaliin käyttöön, huoltoon, tarkkailuun ja valvontaan liittyviä tietoja. Käyttöpiirustuksia ovat mm. erilaiset hälytyksiin ja valvontatoimenpiteisiin liittyvät piirustukset. Tyypillinen käyttöpiirustus on paloalueet ja niiden poistumistiet esittävä paloaluekartta. Käyttöpiirustuksista on määräyksiä ja vaatimuksia työselityksissä ja viranomaismääräyksissä.

Käyttö- ja huolto-ohjeet

Asennettujen ja toimitettujen laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet luovutetaan sopimusasiakirjojen mukaisesti.

7.2 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJEN DOKUMENTOINTIVAATIMUKSET

Lähes kaikki, mitä edellä on esitetty sähköasennusten dokumentoinnista, pätee sellaisenaan myös viestintä- ja tietoverkkojen asennusten dokumentointiin. Joitakin erityisiä vaatimuksia on kuitenkin esitetty Viestintäviraston määräyksessä kiinteistön sisäverkoista ja teleurakoinnista 65/2013 M.

Kiinteistön sisäverkon ja teleurakoinnin dokumentoinnista määräyksessä sanotaan seuraavaa:

7.2.1 Suunnitteludokumentointi

Sisäverkoista on laadittava suunnitteludokumentit, joista ilmenee vähintään seuraavat asiat:

- 1) kiinteistöön rakennettavien tai kunnostettavien eri sisäverkkojen tyypit ja rakenne (johtokaaviosuunnitelmat);
- 2) sisäverkkoa uudistettaessa tieto mahdollisista rinnalle jätettävistä sisäverkoista;
- 3) huoneistonumerointi;
- 4) liityntäkaapelien sisääntulot;
- 5) antennit ja antennimaston paikkaehdotus;
- 6) sisäverkkojen suunniteltu suorituskyky ja järjestelmäarvot;
- 7) päävahvistimen ja tähtipisteiden rakenne ja sijoitus;
- 8) kytkentäpaikkojen numerointi, rakenne ja sijainti;
- 9) ristikytkentöjen kytkentäluettelot;
- 10) tietoliikennerasioiden, antennirasioden ja muiden liitännärasioden esimerkkityypit ja sijoitus;
- 11) suunnitellut materiaalit ja mahdolliset asennettavat laitteet;
- 12) kaapelireitit;
- 13) kaapelien suunnittelupituudet;
- 14) laitetilojen, kaappien, koteloiden ynnä muiden sellaisten varustukset, lukitus ja sijainnit;
- 15) sähkönsyötöt mahdollisine varmennuksineen;
- 16) maadoitukset ja potentiaalintasaukset;
- 17) paloturvallisuutta koskevat mahdolliset kohdekohtaiset erityisvaatimukset.

7.2.2 Loppu- ja käyttödokumentit

Rakennetuista, uudistetuista sisäverkoista ja tehtyjen muutosten osalta kunnostetuista sisäverkoista on ennen verkon käyttöönottoa laadittava ja luovutettava työn tilaajalle verkkojen käytössä ja ylläpidossa tarvittavat loppudokumentit, joista ilmenevät vähintään seuraavat asiat:

- 1) käytettävissä olevien eri sisäverkkojen tyypit ja rakenne (johtokaaviot)
- 2) huoneistonumerointi
- 3) liityntäkaapelien sisääntulot
- 4) antennit sekä antennimaston sijainti ja lujuuslaskelmat
- 5) sisäverkkojen suorituskyky ja järjestelmäarvot sekä arvio verkkojen mahdollistamista palveluista
- 6) päävahvistimen ja tähtipisteiden rakenne ja sijoitus
- 7) kytkentäpaikkojen numerointi, rakenne ja sijainnit
- 8) ristikytkentöjen kytkentäluettelot
- 9) tietoliikennesasioiden, antennirasioiden ja muiden liitännärasioiden tyypit ja sijoitus
- 10) käytetyt materiaalit ja mahdolliset asennetut laitteet
- 11) kaapelien sijainnit, pituudet ja asennustapa
- 12) kaapelien, johtojen ja kuitujen numerointi
- 13) kaapelireitit
- 14) laitetilojen, kaappien, koteloiden ynnä muiden sellaisten varustukset, lukitus, sijainnit ja kulkureitit
- 15) sähkönsyötöt mahdollisine varmennuksineen
- 16) maadoitukset ja potentiaalintasaukset
- 17) paloturvallisuutta koskevat mahdolliset kohdekohtaiset erityisvaatimukset.

7.2.3 Asiakirjojen ylläpito ja säilytys

Sisäverkkojen käytössä ja ylläpidossa tarvittavat asiakirjat on päivitettävä aina välittömästi, kun verkkoon on tehty muutoksia.

Sisäverkkojen asiakirjat on säilytettävä niin kauan kuin sisäverkko on käytössä. Kiinteistön omistajan on huolehdittava kaikkien sisäverkon asiakirjojen tai niiden jäljennösten säilytyksestä talojakamossa tai muussa turvallisessa paikassa, josta ne tarvittaessa ovat viivytyksettä saavissa.

Lisätietoa: ST-kortti 13.28, Yleisohjeita rakennusten sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien dokumentoinnista, ja ST-kortti 13.30, Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien käyttödokumentit.

8 SÄHKÖALAN TÖIDEN LUOVUTUS JA TAKUUAIKA

8.1 TYÖMAAN PÄÄTTÄMISEN VALMISTELU

Työmaan toimintojen hoitaminen tähtää kaiken aikaa siihen, että työstä päästään menestyksellisesti eroon sovitussa ajassa ja sovitulla tavalla tulostavoitteet saavuttaen. Tavallaan päättämisen valmistelu siis kestää koko projektin ajan.

Projektin loppuvaiheessa päättämisen valmisteluun kuuluvat sähköalalla varsinkin suuremmissa kohteissa paljonkin aikaa vievät käyttöönottotarkastus ja mahdollinen varmennustarkastus, tarkepiirustusten ja muiden dokumenttien saattaminen ajan tasalle (joita on käsitelty luvuissa 6 ja 7) sekä toimintakokeet, koekäytöt ja käytönopastus.



Kuva 8.1. Ennen vastaanottotarkastusta suoritetaan kohteen toimintakokeet ja koekäytöt.

8.1.1 Toimintakokeet

Toimintakokeen tarkoituksena on todeta, että laite tai laitteiston toiminta ja ominaisuudet ovat sopimuksen mukaiset. On syytä huomata, että suuremmissa kohteissa toimintakokeet saattavat vaatia huomattavasti aikaa, jopa viikkoja, ja tähän on syytä varautua jo yleisaikataulua tehtäessä.

Toimintakokeita suoritetaan sekä useiden toimittajien yhteisesti kokoamille laitteistoille (esimerkiksi LVI-laitteille) että sähköurakoitsijan yksin toimittamille järjestelmille. Kun toimittajia on useita, vaatii toimintakokeen järjestäminen hyvää yhteistoimintaa.

Ensimmäinen edellytys toimintakokeen suorittamiselle esimerkiksi LVI-järjestelmässä on, että järjestelmän kaikki laitteet on asennettu paikoilleen, että ne ovat toimintakunnossa ja että olosuhteet ovat niin lähellä normaalin käytön olosuhteita kuin suinkin mahdollista. Kunkin kokeeseen osallistujan on omalta osaltaan varmistuttava tästä jo ennen toimintakoetta.

Rakennusurakoitsijan on huolehdittava, että

- konehuoneiden rakennustekniset työt on tehty valmiiksi
- konehuoneiden maalaus- ja eristystyöt on tehty
- rakennuksessa on normaaleja käyttöolosuhteita vastaava tilanne, ikkunat ja ovet paikoillaan, mahdolliset työaukot suljettu jne.
- siivous on ainakin alustavasti tehty.

IV-urakoitsijan on huolehdittava, että

- kaikki koneet ja laitteet on asennettu ja ne ovat toimintakunnossa
- ilmastointiurakkaan kuuluvat säätö- ja mittalaitteet on asennettu ja laitteet ja kanavat on tarpeellisesti osiltaan puhdistettu
- normaalikäytön mukaiset venttiilit ja säleiköt on asennettu
- yksittäisten laitteiden erillinen koestus on tehty
- varolaitteet on tarkistettu ja että ne ovat kunnossa, sekä tarvittavat mittalaitteet ovat valmiina.

Putkiurakoitsijan on huolehdittava, että

- viemäri-, lämmin- ja kylmävesiverkostot ovat toimintakunnossa
- kaikki koestettavan laitteiston pumput ja putkiurakkaan kuuluvat säätölaitteet on asennettu
- putkistojen ja laitteiden eristystyöt on tarvittavilta osiltaan tehty
- normaalikäytön mukaiset mittarit ja mittalaitteet on asennettu
- yksittäiset laitteet on alustavasti koekäytetty
- varolaitteet ovat toimintakunnossa ja koestettut.

Sähköurakoitsija puolestaan huolehtii, että

- tarvittavissa paikoissa on jännite kytketty
- tarvittavat johdot, käynnistimet ja varolaitteet on asennettu valmiiksi ja alustavasti koestettu
- moottoreiden ylikuormitussuojat on ainakin alustavasti säädetty
- moottoreiden pyörimissuunnat on tarkistettu
- ohjauskytkentöjen toimivuus on tarkistettu

- yksittäisten laitteiden toimivuus on tarkistettu
- varolaitteiden toimivuus on tarkistettu
- laitteiden suojamaadoitukset on tarkistettu
- toimintakokeessa tarvittavat mittalaitteet ovat käytettävissä
- toimintakokeessa tarvittava henkilökunta on valmiina
- valaistuslaitteet ovat tarpeellisilta osiltaan käyttökunnossa
- tarvittavat yhteydenpitolaitteet (esim. radiopuhelimet) ovat käytettävissä.

Automaatiourakoitsija huolehtii, että

- säätölaiteurakkaan kuuluvat säätö- ja valvontalaitteet on lopullisesti asennettu
- automaatiikka on toimintavalmis ja alustavasti koestettu ja säädetty
- säätölaiteurakoitsijan johdottamien ja kytkemien laitteiden suojamaadoitukset on tarkistettu
- yksittäisten laitteiden toiminta on tarkistettu
- paineilmaa on tarvittaessa käytettävissä
- säätölaiteurakoitsijan toimittamat ohjaus- ja valvontalaitteet ovat tarvittavilta osiltaan toimintakunnossa.

Edellä esitettyjen toimintakoe-edellytysten puuttuminen saattaa aiheuttaa niistä vastuussa olevalle sopimusasiakirjojen mukaisesti korvausvaatimuksia ja koko kohteen valmistumisen viivästymisen kaikkine seurauksineen.

Tarvittaessa toimintakokeisiin osallistuvat tilaajan ja urakoitsijoiden edustajien lisäksi laitteiston suunnittelijan sekä toimittajan edustajat. Mahdolliseen apuhenkilökunnan tarpeeseen kukin osapuoli varautuu omalta osaltaan. Tilanteesta riippuen tilaajan edustaja suorittaa tarkastuksen pistokokeina tai yksityiskohtaisina, tarkistuslistojen mukaisina mittauksina ja toiminnan koestuksena.

Sähköurakkaan sisältyvien järjestelmien ja laitteiden toimintakokeet suoritetaan sopimusasiakirjojen määrittämässä laajuudessa. Jos niistä ei sopimusasiakirjoissa ole mitään mainintaa, riittävät yleensä luovutustarkastuksessa suoritettavat toimitusten kokeilut.

8.1.2 Koekäytöt

Ennen vastaanottotarkastusta on suoritettava sopimusasiakirjojen määrittelemät koekäytöt. Kun toimintakokeessa yleensä pyritään selvittämään eri toimittajien toimittamien laitteiden oikeaa toimintaa yhtenä kokonaisuutena, koekäytössä taas pyritään selvittämään yhden laitteen tai pienen laiteryhmäkokonaisuuden kykyä toimia sopimusasiakirjojen mukaisesti. Tyypillinen koekäyttö on varavoimakoneen ajaminen kuormitettuna määrääjän.

Koekäytöt kestävät yleensä pitempiä aikoja kuin toimintakokeet, joten niiden seuraaminen on jaksoittaista ja perustuu usein mittalaitteiden antamien arvojen sopivin väliajoin tapahtuvaan kirjaamiseen. Toki muutkin tapahtumat ja huomiot laitteiden toiminnasta on syytä kirjata. Koekäytön pöytäkirjassa ei lukuarvoja välttämättä tarvita, vaan siinä voidaan rasti ruutuun -periaatteella todeta, hyväksytäänkö toiminto tai arvo vai vaatiiko se korjausta. Varsinaiset mittauspöytäkirjat voidaan toki liittää koekäytön pöytäkirjaan.

8.1.3 Käyttöhenkilökunnan koulutus

Sopimusasiakirjoissa voidaan asettaa sähköurakoitsijalle velvoite kouluttaa käyttöhenkilökuntaa käyttämään asennettuja laitteita oikein ja turvallisesti. Koulutusvelvoitteen laatu ja määrä on usein määritelty varsin pyörein sanoin. Yleensä urakoitsija joutuukin yhdessä käyttäjien edustajan kanssa laatimaan koulutussuunnitelman, jossa selvennetään koulutuksen laatu ja määrä, koulutusajat sekä mahdollisesti nimetään koulutettavat henkilöt tai henkilöryhmät sekä koulutusta antavat henkilöt.

Koulutuksen voi antaa urakoitsijan tai laitetoimittajan henkilökunta. Sitä voidaan myös ostaa ulkopuoliselta asiantuntijalta tai konsulttitoimistoilta. Yleensä koulutustilaisuudet kannattaa ryhmitellä koulutettavien mukaan siten, että ajankäyttö on optimaalista ja tekninen taso koulutettaville sopiva. Erityisesti turvajärjestelmien, ilmanvaihdon ja energian käytön optimoinnin suhteen on muistettava aina ohjeistaa käyttöhenkilökuntaa tai pienemmissä kohteissa työn tilaajaa.

8.1.4 Käyttöohjeet

Asennettujen ja toimitettujen laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sähköurakoitsija luovuttaa sopimusasiakirjojen mukaisesti tilaajan edustajalle vastaanottokuittausta vastaan.

8.1.5 Luovutuspiirustukset

Luovutuspiirustusten laatiminen ja luovutuskuntoon saattaminen on varsin suuritöistä ja vaativaa, ja se osoittaa työmaan hoitajan ammattitaitoa ja kykyä yhteistyöhön. Luovutuspiirustusten laadinnasta ja toimitamisesta tilaajalle ja käyttöpaikoille on yleensä työselityksissä varsin yksityiskohtaiset ohjeet koskien piirustussarjojen määriä, laatua ja pakkaustapaa. Luovutuspiirustuksia on käsitelty luvussa 7.

8.2 TYÖMAAN PÄÄTTÄMINEN

8.2.1 Työn luovuttaminen tilaajalle

Urakkaan kuuluvien omien työsuoritusten työnaikainen tarkastaminen ennalta laaditun kirjallisen suunnitelman mukaan eli ns. itselleluovutus on hyvä apukeino sen varmistamiseen, että työ on tehty oikein ja

sopimuksen mukaisesti. Vastaanottotarkastuksen yhteydessä itsetarkastusdokumentit voivat olla tärkeää todistusaineistoa erimielisyystapauksissa.

Ennen varsinaista vastaanottotarkastustilaisuutta suoritetaan varsinainen työkohteen yksityiskohtainen tarkastus ja laaditaan luettelo todetuista virheistä ja puutteista. Luettelo laaditaan yhteistyössä tilaajan ja urakoitsijan edustajien kanssa. Tarkastettavia kohteita ovat

- hyväksyttämisten ja katselmuksien pöytäkirjat
- mahdollisen tarkastussuunnitelman mukaiset itsetarkastusdokumentit
- tarkastussuunnitelman mukaiset viranomaistarkastuspöytäkirjat
- koekäyttöpöytäkirjat
- käytönopastuspöytäkirjat tai työmaakokouspöytäkirjajulkaukset
- suunnitelman mukaiset ilmoitukset
- loppupiiirustukset
- käyttö- ja hoito-ohjeet.

Pöytäkirja liitteineen liitetään varsinaisen luovutustarkastuspöytäkirjan liitteeksi.

8.2.2 Vastaanottotarkastus

Vastaanottotarkastuksessa todetaan, onko työn lopputulos sopimusasiakirjojen mukainen. YSE 1998 -ehtojen mukaisesti voi urakoitsija tai tilaaja pyytää vastaanottotarkastusta, kun sopimuksen kohde on niin valmis, että kesken tai suorittamatta olevat työt ehditään suorittaa valmiiksi ennen vastaanottotarkastusta. Vastaanottotarkastusta on pyydettävä aina kirjallisesti ja se on aloitettava viimeistään 14 vuorokauden kuluessa siitä, kun tarkastuspyyntö on saatu tiedoksi. Osapuolten tulee ensisijaisesti sopia vastaanottotarkastuksen suorituspäivästä. Ellei tämä ole mahdollista, tilaaja määrää päivän.

Mikäli tilaaja perusteettomasti pyrkii lykkäämään vastaanottoa vetoamalla pieniin puutteisiin, jotka eivät tosiasiaa estä käyttöönottoa, on sähköurakoitsijan reklamoitava asiasta vältyäkseen viivästyssakkoseuraamuksilta. Tilaajalla ei ole oikeutta keskeyttää aloitettua vastaanottotarkastusta sillä perusteella, että työ on liian keskeneräinen.

Laitteiston osan käyttöönotto edellyttää aina vastaanottotarkastuksen suorittamista. Tilanne on yhdessä todettava ja keskeneräisyydet kirjattava pöytäkirjaan. Jos tilaaja ei osallistu tähän kirjaukseen, hänen on erittäin vaikea myöhemmin vedota toteamattomiin keskeneräisyyksiin. Tilaaja voi toki kieltäytyä vastaanottamasta keskeneräistä työtä, mutta tarkastettava se on. Tarkastuspöytäkirjaan on merkittävä, onko urakkaan kuuluvia velvoitteita jätetty suorittamatta tai missä määrin niitä ei ole suoritettu sopimuksen mukaisesti. Ennen kuin pöytäkirjaan tehdään merkintä virheestä, on urakoitsijalle varattava tilaisuus antaa siitä lausuntonsa, jonka sisältö on kirjattava pöytäkirjaan. Kummankin sopijapuolen on esitettävä toisiinsa kohdistuvat

vaatimuksensa perusteiltaan yksilöityinä viimeistään vastaanottotarkastuksessa sillä uhalla, että oikeus näiden vaatimusten tekemiseen on muutoin menetetty.

Yleisissä sopimusehdoissa on tarkempia ohjeita pöytäkirjan sisällöstä.

8.2.3 Taloudellinen loppuselvitys

Ellei vastaanottotarkastustilaisuudessa ole jo lopullisesti selvitetty kaikkia sopijaosapuolten välisiä tilisuh-teita, tulee urakoitsijan kahden viikon kuluessa tarkastuspöytäkirjan saatuaan toimittaa tilaajalle yksilöity lopputilitys kaikista osapuolten välisistä epäselvistä asioista.

Tilitys ja sitä koskeva tilaajan vastine käsitellään loppuselvityksessä, joka on pidettävä kuukauden kuluessa tilityksen toimittamisesta tilaajalle. Jos sopijapuolet ovat sopineet taloudellisen loppuselvityksen käynnis-tämisen muusta ajankohdasta urakkarajaliitteessä tai vastaanottotarkastuksessa, noudatetaan sitä YSE:n mukaisen määrääjän sijasta.

Loppuselvitystilaisuudesta laaditaan pöytäkirja, josta ilmenevät urakoitsijan laatima lopputilitys ja tilaajan siihen antama vastine, tilaajan vaatimusten määrät, jotka eivät sisälly edellä mainittuun vastineeseen, sekä muut mahdolliset tilisuh-teisiin vaikuttavat asiat.

Erimielisyyksien ilmetessä olisi Yleisten sopimusehtojen mukaisesti pyrittävä neuvottelemalla sopimaan osa-puolia tyydyttävästä ratkaisusta. Mahdolliset oikeusteitse toteutettavat menettelytavat tulevat osapuolille kalliiksi ja pitkittävät lopullisia ratkaisuja.

Virheiden ja puutteiden korjaamista vastaan saatetaan vastaanottotarkastuksessa pidättää viimeinen mak-suerä joko osittain tai kokonaan niin pitkäksi aikaa, kuin virheiden ja puutteiden poistaminen kestää. Useim-miten syynä pidätyksiin ovat sähköalalla puuttuvat tai puutteelliset loppupiiirustukset tai tarkastuspöytäkirjat. Näihin tulisikin sähköurakoitsijan kiinnittää erityistä huomiota, sillä niiden laatiminen ja toimittaminen ei yleensä pitkittämisestä helpotu.

8.2.4 Selvitykset muiden urakoitsijoiden kanssa

Mikäli sopimusasiapapereihin sisältyy alistamissopimus, on sen mukaiset vaatimukset syytä esittää Yleis-ten sopimusehtojen menettelytapoja noudattaen vastaanottotarkastuksessa ja loppuselvitystilaisuudessa, vaikka alistamissopimuksessa ei olekaan asetettu erityisiä määräaikoja vaatimusten esittämiselle. Parempi kuitenkin on, jos nämä vastuut ja vaatimukset sovitaan jo etukäteen keskinäisissä neuvotteluissa.

8.2.5 Jälkityöt

Puutelistan eli ”narinalistan” tyhjentämiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Työstä ei ole päästy eroon ennen kuin viimeinenkin puutelistan kohta on hoidettu kuntoon. Listan pituuteen ja sisältöön saattaa tietysti olla erilaisia, sähköurakoitsijasta riippumattomiakin syitä. Tilaajan kannalta nämä ovat kuitenkin toisarvoisia seikkoja, joten selittelyyn on turha tuhlata aikaa.

8.2.6 Asentajien urakan selvitys

Sähköasennusalan työehtosopimuksen mukaan urakan osapuolet voivat laatia loppulaskelman työn valmistuttua joko yhdessä tai erikseen. Käytännössä laskelmat yleensä laaditaan erikseen.

8.2.7 Työmaan tavoitteiden toteutuminen

Suunniteltaessa projektia sille on asetettu tavoitteet. Työmaan päättämistoimiin kuuluu siten myös toteutumatietojen kerääminen ja tallentaminen. Tulokset kerätään ja tallennetaan, jotta niitä voitaisiin verrata vastaavien kohteiden tuloksiin.

8.2.8 Asiakastyytyväisyys

Yrityksen toiminnan jatkuvuuteen vaikuttaa asiakkaan tyytyväisyys saamaansa palveluun ja työn lopputulokseen. Yksi tapa selvittää tätä olisi asiakaspalautelomake, jonka asiakas työn valmistuttua täyttäisi. Tapa on ainakin toistaiseksi sähköalalla harvinainen, mutta toimintamallia kenties kannattaisi harkita. Kyselyn voisi lähettää varsinaisen tilaajan edustajan lisäksi myös esimerkiksi vastaavalle mestarille, arkkitehdille, rakennustöiden valvojalle, sähkötöiden valvojalle jne.

8.2.9 Takuuajan toimenpiteet

Yleisten sopimusehtojen mukaisesti urakoitsijan on takuuajana korjattava kustannuksellaan kaikki ne virheet, puutteet ja haitat, joita urakoitsija ei voi osoittaa hänestä riippumattomasta syystä aiheutuneiksi. Sellaiset virheet ja puutteet, jotka haittaavat työntuloksen normaalia käyttöä, on urakoitsijan korjattava välittömästi. Jos urakoitsija ei täytä korjausvelvollisuuttaan, voi tilaaja teettää korjaustyön urakoitsijan laskuun jollakin toisella. Tästä on kuitenkin etukäteen kirjallisesti ilmoitettava urakoitsijalle.

Jos urakoitsija katsoo, että vaadittu korjaustyö ei sisälly takuun piiriin, on tästä välittömästi reklamoitava kirjallisesti tilaajalle.

On huomattava, että takuu pitää sisällään vain korjausvastuun, ei vian mahdollisesti aiheuttamia välillisiä kustannuksia. Myöskään vahingonkorvauslaki ei velvoita korvaamaan sopimustilanteessa muuta kuin sopimuksenmukaisen vastuun mukaiset korjaukset.

Pääsääntöisesti takuu-aika alkaa sinä päivänä, jolloin rakennuskohde tai sen osa vastaanottotarkastuksessa hyväksytään vastaanotetuksi tai otetaan käyttöön vastaanottotarkastusta pitämättä. Takuuajan alkamisajankohdan määrittelyyn liittyvät kuitenkin määräykset ns. urakkasuorituksen tarkastuksesta:

Jos urakkasuoritus (esimerkiksi sähköurakka) tai sen osa on sovittu tai sovitaan valmistuvaksi ennen koko rakennuskohteen vastaanottoa, suorituksen vastaanottamiseksi tilaajalle pidetään suorituksen valmistuttua urakkasuorituksen tarkastus, joka on siis eri toimitus kuin koko kohteen vastaanottotarkastus. Tällöin sähköurakoitsijan takuu-aika alkaakin jo tästä urakkasuorituksen tarkastuksesta, mutta kestää sovitun takuuajan rakennuskohteen vastaanotosta lukien. Käytännössä takuu-aika voi olla siis merkittävästikin kahta vuotta pidempi. Siltä varalta, että koko kohteen vastaanotto viivästyisi ja vaikuttaisi näin myös takuuajan pituuteen, on YSE 1998 -ehdoissa asetettu seuraavasti määritelty takaraja: "Mikäli rakennuskohteen vastaanotto viivästyy tilaajasta tai muusta urakoitsijasta johtuvasta syystä, takuu-aika pidentyy tämän johdosta enintään 3 kuukautta." Lisäksi takuuajan pidentyminen mainitaan myös tilaajan korvausvastuuta koskevassa ehtokohdassa.

Yleisten sopimusehtojen mukaisesti urakoitsijan vastuu törkeistä laiminlyönneistä jatkuu vielä 10 vuotta vastaanoton jälkeen. Takuu koskee vain sellaisia virheitä, puutteita ja haittoja, joita ei ole voitu kohtuudella havaita vastaanottotarkastuksessa tai takuu-aikana. Tämäntyyppinen vika sähköalalla voisi olla esimerkiksi se, että valaisimien kiinnityksessä käytetyt muovitulpat haurastuvat vähitellen niin, että valaisimet alkavat putoilla 2–3 vuotta vastaanoton jälkeen. Normaalin käytön aiheuttamaa kulumista ei 10 vuoden vastuu luonnollisestikaan kata.

8.2.10 STUL-takuu

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen (YSE) mukaan urakoitsijan takuu-aika on kaksi (2) vuotta rakennuskohteen luovutuksesta laskettuna. Samojen ehtojen mukaan urakoitsija on velvollinen käyttämään sellaisia laitteita ja tuotteita, joiden takuu-aika vastaa vähintään urakoitsijan takuu-aikaa.

Koska valtaosalle sähkötarvikkeita ja -laitteita ei normaalisti ollut voimassa näin pitkää takuu-aikaa, Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry on kehittänyt sähköistysalan merkittävimpien toimijoiden kanssa STUL-takuujärjestelmän. STUL-takuun kaikille tai osalle tuotevalikoimiaan antavia yrityksiä on jo niin paljon, että suurin osa sähköistyksessä tarvittavista yleisimmistä laitteista on takuun piirissä. Järjestelmän avulla takuuajan riskit jaetaan oikeudenmukaisesti valmistajan ja/tai maahantuojan sekä urakoitsijan välillä.

STUL-takuu poikkeaa tavanomaisesta laitetakuusta siinä, että valmistaja sitoutuu vastaamaan myös laitteen korjaamisen tai vaihtamisen aiheuttamista kohtuullisista kustannuksista. Näitä kustannuksia voi syntyä työstä virheen paikallistamisesta, viallisen laitteen irrottamisesta ja pois kuljettamisesta sekä uuden laitteen asentamisesta. Valmistajan tai maahantuojan takuuvastuu ei luonnollisestikaan toteudu, jos kyse on urakoitsijan omasta asennusvirheestä tai huoltotoimenpiteiden laiminlyönnistä.

Sähköteknisen kaupan liitto STK ylläpitää sähkönumerointi-tuotekoodijärjestelmää, johon rekisteröidyt tuotteet löytyvät Sähkönumerot.fi-palvelusta. Sähkönumerot.fi-palvelu sisältää yli 200 000 tuotteen tiedot. STUL-takuusta on merkintä niiden tuotteiden kohdalla, joille valmistaja tai maahantuoja on tämän takuun antanut.

STUL suosittelee koko jäsenistölleen ja muille sähköistysalan toimijoille STUL-takuun piirissä olevien tuotteiden käyttöä kaikessa asennustoiminnassa. Sähköistystöiden ostajille STUL-takuu on merkki korkeasta laadusta, johon valmistaja ja maahantuoja itsekin luottaa.

8.2.11 Takuuajan päättymiskatselmus

Takuuaika määritellään sopimusasiapapereissa, ja sähköurakoinnissa se on normaalisti kaksi vuotta. Yleisten sopimusehtojen mukaisesti, ellei toisin ole sovittu, toimitetaan sopimuskohteessa takuutarkastus aikaisintaan kuukautta ennen takuuajan päättymispäivää ja viimeistään päättymispäivänä.

Mikäli tarkastusta ei ole ajoissa pyydetty, jatkuu takuu aika vielä yhden kuukauden, jona aikana tilaajalla on mahdollisuus esittää takuuajan vastuun mukaisia korjausvaatimuksia urakoitsijalle. Takuutarkastusta onkin urakoitsijan pyydettävä kirjallisesti vähintään 14, mieluummin 30 päivää ennen takuuajan päättymistä.

8.2.12 Vakuuksien palautus

Takuuajan vakuus on yleensä voimassa kolme kuukautta takuuajan päättymisen jälkeen. Tällä varmistetaan se, että tilaaja voi suorittaa takuun mukaiset korjaustyöt jollakin muulla yrityksellä, ellei urakoitsija niistä huolehdi. Vakuuden palauttamisen ehtona yleensä onkin, että kaikki takuukorjaukset on tehty. On huomattava, että takuuajan päättymisen jälkeen todettuja korjausvaatimuksia ei sähköurakoitsijan tarvitse toteuttaa, vaikka korjaustarve olisi syntynyt takuuajana. Myöskään vakuutta ei tämäntyyppiin korjauksiin voi käyttää.

8.2.13 Jälkimarkkinointi takuuajana

Sähköurakoitsijan kannattaa hyödyntää takuuajaa mahdollisuutena syventää asiakassuhdetta. Samoin muita toteutuksen aikana syntyneitä suhteita esim. muihin urakoitsijoihin voidaan useinkin hyödyntää uusien töiden hankinnassa. Verkostoituminen on ensiarvoisen tärkeää tämän päivän rakennusalalla.

8.3 TOIMINNAN ARVIOINTI

Projektin päätyttyä on syytä tarkastella, kuinka asetetut tavoitteet toteutuivat. Syyllisten etsiminen tässä vaiheessa ei hyödytä ketään, mutta asioiden kertaus ja ”kissan nostaminen pöydälle” niin hyvässä kuin pahassa on varmasti paikallaan. Aina kannattaa kerrata toimintaa ja pohtia, miten asiat voitaisiin tehdä vieläkin paremmin.

9 ERITYISKOHEET SÄHKÖALAN TÖIDEN NÄKÖKULMASTA

Kaikkia tässä oppaassa aikaisemmin käsiteltyjä asioita voidaan soveltaa kulloiseenkin työkohteeseen aina kohteen laajuuden mukaan. Joskus kuitenkin töissä tulee esiin erikoisia tilanteita tai erityispiirteitä, jotka ovat ominaisia vain tietyn kaltaisille kohteille. Esimerkkeinä näistä voitaisiin käsitellä kahta useimmin eteen tulevaa kohdetta, pientaloa ja pienehköä saneerauskohdetta. Oma erikoisalansa ovat myös teollisuuden sähkötyöt, jotka kuitenkin ovat yleensä sen verran tapauskohtaisia omine erityisvaatimuksineen ja työkäytäntöineen, että niihin ei tässä yhteydessä ole tarkoituksenmukaista puuttua.

9.1 PIENTALOKOHEET SÄHKÖTÖIDEN NÄKÖKULMASTA

Pientaloja urakoivat sähköalalla yleensä pienet yritykset. Niiden hintataso on usein kilpailtu niin alas, että suuremmilla liikkeillä ei ole mielenkiintoa niihin.

Pientalotyömaalla sähköasennustyöt etenevät kausittain ja sähkömies on tyypillisesti työmaalla korkeintaan pari päivää kerrallaan. Erityisesti tilaajan joka on rakennustöissä amatööri, on joskus vaikea käsittää sitä, että sähkömies tulee ”vain käymään ja tekee jonkin homman” ja ”häviää taas jonnekin”. Omakotitalotyömaalla on kuitenkin vain harvoin sellainen tilanne, että järkevää tekemistä löytyisi sähköurakoitsijalle useaksi päiväksi peräkkäin.

Kun sähkömiehellä on oltava myös muita työmaita, jotta päivät täytyisivät, johtaa tämä aikataulujen yhteensovittamiseen. Miten hyvin tai huonosti saa työt sovitettua toisiinsa onkin sitten toinen juttu ja riippuu paljolti urakoitsijan ammattitaidosta, kokemuksesta ja kyvystä ennakoida eri työvaiheiden vaatimaa aikaa ja ajankohtaa.

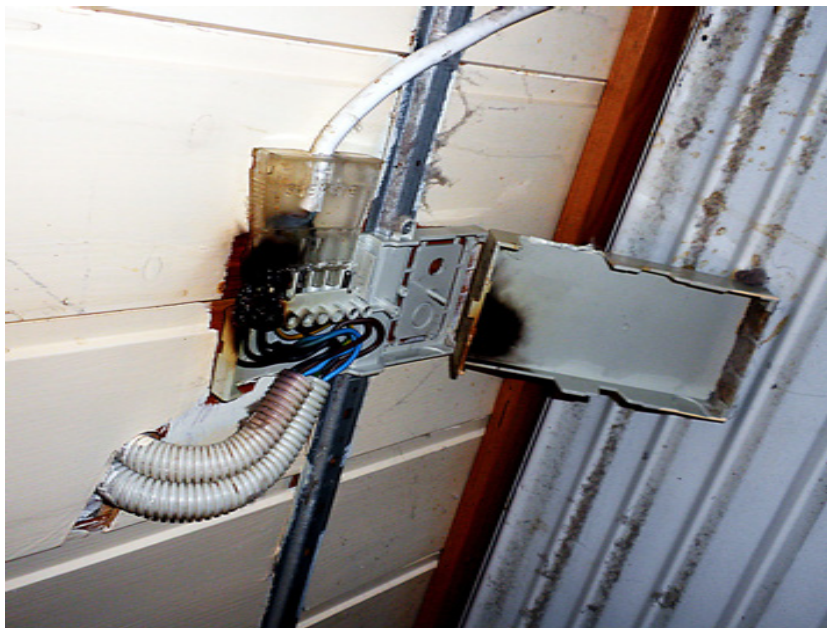
Pientalotyömaalla oman lisänsä sähköurakoitsijan ongelmiin voi joskus tuoda ammattitaitoisen rakennusalan henkilöstön puute. Hartiapankkirakentaja pyrkii kustannuksia säästääkseen tekemään itse mahdollisimman paljon, vaikka ammattitaitoa ei aina löytyisikään. Ammattitaitoisen rakennusalan valvojan ja vastaavan mestarin hankinta projektiin on aina hintansa väärä.

Sähköurakoitsija joutuu varsin usein hillitsemään säästäväisen tilaajan työhön osallistumista. Usein kuulee ehdotettavan ratkaisua, jossa rakennuttaja tai hänen tuttu ”puolisähkömies-kaverinsa” tekee itse johtojen vedot ja putkitukset kunhan ammattimies vain näyttää, mitä vedetään ja minne, ja tulee sitten kytkemään rasiat. Tämän kaltaiseen järjestelyyn ei yksikään ammattitaitoaan arvossa pitävä sähköurakoitsija suostu. Johtojen ja putkien asentaminen on sähkötyötä, joka vaatii sähköalan ammattihenkilön valvontaa. Erityisesti näin on silloin, kun asennukset jäävät piiloon rakenteiden sisään. Toisten tekemistä asennuksista vastuun ottaminen on aina riski. Vanhassa vitsissä urakoitsijan veloituksesta, jossa hinta nousee asiakkaan osallistuksessa työhön, on totuuden siemen.

Luvottomien sähköurakoitsijoiden käyttäminen pientalotyömailla tulee aina silloin tällöin esille. Tämä on rakennuttajalta vastuutonta toimintaa. Taidottomasti tehdyissä sähköasennuksissa voi piillä palo- ja/tai hengenvaara. Yleensä tapaukset tulevat esille, kun rakennuttaja pyytää hyväksyttyä sähköliikettä tekemään muuttolupa- tai tarvittavaa käyttöönottotarkastusta hämärän sähköasentajan tekemälle työlle. Yksikään itseään kunnioittava sähköurakoitsija ei suostu tekemään käyttöönottotarkastusta luvottoman urakoitsijan töille.

Huonolaatuisia tarvikkeita käytettäessä työhön kulutettu aika yleensä tuplaantuu. Asiakkaan ”halvalla” hankkimien asennustarvikkeiden asentamista sähköurakoitsija ei mielellään tee. Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen (YSE 98) mukaan urakoitsija on velvollinen käyttämään sellaisia laitteita ja tuotteita, joiden takuu-aika vastaa vähintään urakoitsijan takuu-aikaa (kaksi vuotta). Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry:n kehittämän STUL-takuun piirissä on suurin osa sähköistyksessä tarvittavista yleisimmistä laitteista. Sähköistysten ostajille STUL-takuu on merkki korkeasta laadusta. STUL-takuusta on kerrottu enemmän luvussa 8.

Ulkomaisten aliurakoitsijoiden käyttäminen pientalojen rakennustöissä on lisääntynyt. Iltaisin ja viikonloppuisin töitä tekevä työvoima saattaa myös pientalotyömailla vääristää työmaan aikataulua. Sähköurakoitsija on harvemmin laskenut tarjouksessaan tekemänsä töitä viikonloppuisin tai öisin.



Kuva 9.1. Luvottoman sähköurakoitsijan jäljiltä saattaa jäädä hengenvaarallisia asennuksia.

9.2 SANEERAUSKOHTEIDEN SÄHKÖTYÖT

Varsinkin pääkaupunkiseudulla rakennustöiden painopiste siirtyy yhä enemmän korjausrakentamisen suuntaan. Saneerauskohteiden sähkötyöt ovat usein vaativampia toteutettavia kuin uudiskohteet ja vaativat sähköurakoitsijalta tietoa sekä vanhoista määräyksistä että korjaus- ja muutostöitä koskevista erityismääräyksistä. Kiinteähintaisen urakkatarjouksen tekeminen saneerauskohteesta on myös usein mahdotonta ja saneeraustöiden tekeminen tuntiveloituksella ja hinta-arvion perusteella on useimmiten rakennuttajalle edullisin ratkaisu.

SFS 6000 -standardi antaa ohjeita korjaus-, laajennus- ja muutostöiden sähköasennuksiin. Standardin soveltamisen kannalta on merkittävää, onko kyseessä korjaustyö vai muutos- ja laajennustyö.

Korjaustyössä asennukseen kuuluva laite vaihdetaan samanlaiseen tai siirretään yksittäistä sähkölaitetta ilman, että käyttötarkoitus tai olosuhteet muuttuvat. Myös sähkölaitteiden irrottaminen ja kiinnittäminen esim. seinäpinnoitteiden uusimisen takia on korjaustyötä. Korjaustöissä saa yleensä noudattaa alkuperäisenä asennusajankohtana voimassa olleita vaatimuksia.

Muutos- ja laajennustyössä asennuksen laajuus, käyttötarkoitus, olosuhteet tai suojausmenetelmät muuttuvat. Muutos- ja laajennustöissä noudatetaan standardisarjan SFS 6000 vaatimuksia.

9.2.1 Saneerauskohteiden sähkötöiden erityispiirteitä

Purkutyöt ja jännitteettömäksi tekeminen

Sähkötyöksi ei katsota sähkölaitteen ja -laitteiston purkutyötä, jos laite tai laitteisto on tehty luotettavasti ja asianmukaisesti jännitteettömäksi. Jännitteettömäksi tekemisen hoitaa sähköalan ammattilainen.

Eri järjestelmien vaatimat kaapelireitit, alakatot kaapelireiteinä

Kerrostalohuoneistossa asunnon ryhmäkeskus on usein eteisessä. Tästä johtuen esim. keittiön tai kylpyhuoneen remontin vaatimien uusien laitteiden (pesukoneet, kuivausrummut, lattialämmitys ym.) sähkönsyöttöjen vetäminen onnistuu sähköurakoitsijalta helpoimmin, jos eteiseen rakennetaan alas laskettu katto, jonka sisään johdot saadaan piiloon. Näin vältetään pinta-asennukselta tai muovisilta listakoteloilta.

Sähkömagneettisten häiriöiden siirtymisessä järjestelmästä toiseen on lähekkäin kulkevilla kaapeloinneilla suuri merkitys. Saneeraustöissä tämä on syytä ottaa huomioon esim. asennettaessa samaan johtokanavaan yleiskaapelointi- ja vahvavirtakaapeleita. Etäisyyksien selvittämiseen löytyy taulukoita sekä SFS 6000 -standardista sekä yleiskaapelointistandardista. Häiriösuojausvaatimusten toteutuminen on sähköurakoitsijan kirjattava käyttöönottotarkastuspöytäkirjaan.

Vanhat sähkötarvikkeet

Vanhoissa rakennuksissa saatetaan joskus harkita vanhojen sähkökalusteiden uudelleen käyttämistä. Periaatteessa tämä on mahdollista, jos laitteet ovat siinä kunnossa, ettei niistä aiheudu vaaraa ja ne täyttävät asennuksen vaatimukset esim. kotelointiluokan ja käyttöolosuhteiden suhteen. Käyttöönottotarkastuksessa sähköurakoitsija toteaa vanhojen tarvikkeiden turvallisuuden. Joissain tapauksissa täytyy myös olemassa olevien sähköasennusten kuntoa arvioida.

Linjasaneeraukset ja huoneistojen sähköasennukset

Linjasaneeraustöissä saatetaan uusia huoneiston ryhmäkeskus. Keskuksen uusiminen itsessään ei edellytä siihen liitettyjen ryhmäjohtojen uudistamista eikä vikavirtasuojien asentamista. Mikäli sekä asunnon keskus että johdotukset uusitaan, on vikavirtasuojat lisättävä. Mikäli vain keskus uusitaan, tulee siinä varautua vikavirtasuojien lisäämiseen.

Ryhmäkeskuksen uusiminen kannattaa vanhemmassa asunnossa usein tehdä huoneistoremontin yhteydessä. Vanhassa keskuksessa ei useinkaan ole laajennusvaraa ja esim. uusien pesutilojen asennusten vikavirtasuojien lisääminen onnistuu siistimmin uuteen keskukseen. Samalla kannattaa tarkistaa onko mahdollista muuttaa huoneiston syöttö 3-vaiheiseksi varsinkin vanhoissa, isoissa huoneistoissa.

Huoneistoremonttien sähköasennukset

Keittiöremonteissa saatetaan poistaa vanhoja väliseiniä, jolloin 0-luokan pistorasioita saattaa tulla liian lähelle maadoitettuja pistorasioita tai maahan johtavassa yhteydessä olevia osia. Tällaiset pistorasiat on vaihdettava suojakosketinpistorasioiksi.

Keittiösuunnitelmasta kannattaa ajoissa keskustella sähköalan ammattilaisen kanssa. Uudet laitteet saattavat vaatia uusien syöttöjen vetämistä ryhmäkeskukselta (onko keskuksessa tilaa lisäyksille?). Missään tapauksessa ei kannata kutsua sähkömiestä paikalle keittiöremonttiin vasta silloin, kun kaapit on jo asennettu. Silloin on yleensä liian myöhäistä saada esim. uusia kaapelointeja piiloon. Ammattitaitoinen sähköasentaja osaa yleensä suunnitella johtoreitit mahdollisimman näkymättömiin, jos hänelle annetaan siihen mahdollisuus.

Pistorasialisäykset aiheuttavat aina päänsäryn: Jos asennukseen lisätään suojamaadoitettu pistorasia tai vaihdetaan jokin pistorasia maadoitetuksi, koko huoneen asennukset pitää yleensä muuttaa suojamaadoitetuiksi tai käyttää europistorasioita. Tilan vanhat 0-luokan valaisimet tulee myös muuttaa maadoitetuiksi. Uusien pistorasioiden johdotukset on mahdollista tehdä esim. käyttämällä johtotilalla varustettua jalkalistaa ja asentamalla pistorasiat pinta-asennuksena listan yläpuolelle.

Yleensä pistorasioiden muuttaminen remontin yhteydessä suojamaadoitetuiksi on perusteltua. Tämä saattaa joissain tapauksissa vaatia myös uppoasennusjohdotuksien uusimista. Jos johdot ovat vanhoja kangaseristeisiä (1930–1950-luvun talot), niiden uusiminen on jopa suositeltavaa.

Kylpyhuoneiden remonteissa muuttuvat usein suihkun tai ammeen paikat. Pistorasia saattaa tällöin tulla sallittua etäisyyttä lähemmäksi suihkua tai ammetta ja se pitää poistaa tai siirtää. Lattian laatoituksen yhteydessä kannattaa useimmiten asentaa lattialämmityskaapeli. Lämmityskaapelin asennus lattiaan vaatii sähköalan ammattilaisen, eikä sitä tule jättää esim. remonttimiehen tehtäväksi.



Kuva 9.2. Vanha ryhmäkeskus kannattaa yleensä uusia huoneistosaneerauksen yhteydessä.

Dokumentit ja pöytäkirja kuntoon

Myös korjaus- ja laajennustöissä tehtyt asennukset on dokumentoitava piirustuksiin. Kun pienetkin muutokset dokumentoidaan, voidaan jälkeenpäin todentaa, kuka on muutoksen tekijä. Tarkastuspöytäkirja kannattaa rajata tarkasti koskemaan vain sitä aluetta, jota muutokset tai lisäykset koskevat.

Lisätietoa: D1-2012, Käsikirja rakennusten sähköasennuksista; ST-kortti 51.40, Asuinrakennusten sähköasennusten korjaus-, muutos- ja lisätyöt; ST-kortti 51.41, Asuntojen sähköasennusten tyypillisimpien korjaus-, muutos- ja laajennustöiden käyttöönottotarkastus ja dokumentointi.

LÄHTEET

- Työmaanhoito. Sähköinfo Oy, 2012
- Sähköurakoinnin ja -suunnittelun sopimuslomakkeet ja -ehdot, Sähköalan tietokansio, Sähköinfo Oy, 15.8.2002
- Kuluttajansuojalain soveltaminen sähköurakoinnissa, Sähköalan tietokansio, Sähköinfo Oy, 15.8.2002
- Rakennusalan erikoistöitä koskevat yleiset sopimusehdot REYS-8 1995, ST 43.30, 5.1.2006
- Rakennusalan töitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehdot RYS-9 1998, ST43.27, 5.1.2006
- Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998 ja sopimuslomake, Sähköalan tietokansio, Sähköinfo Oy, 15.11.1999
- www.tilajavastuu.fi
- D1 2012, Käsikirja rakenusten sähköasennuksista, Sähköinfo Oy, 2012
- Viestintäviraston määräys 65/2013 M, Määräys kiinteistön sisäverkoista ja teleurakoinnista, 12.7. 2013.
- ST 96.48, Poistumisvalaistusjärjestelmän huolto ja kunnossapito, 10.2.2010
- Paloilmoittimien tarkastukset, Sähköalan tietokansio, Sähköinfo Oy

Liitteenä ST 51.21.05, Käyttöönottotarkastuspöytäkirja

Pöytäkirjan nro

**KÄYTTÖÖNOTTO-
TARKASTUSPÖYTÄKIRJA**

Käyttöönottotarkastuksen osatarkastus ☐			
Käyttöönottotarkastus ☒		☐	
Muu ☐		☐	
PERUSTIEDOT			
Kohteen tiedot	Työnumero 123456	Kohteen nimi ja yksilöinti TALO SUOMALAINEN	Osoite ja postitoimipaikka PIENTALONKATU 10 123456 KAUPUNKI
Sähkölaitteiston rakentaja	Rakentajan nimi SÄHKÖLIKE OY Sähkötöiden johtaja Antti Yrittäjä Puhelinnumero 0400-123456	Osoite ja postitoimipaikka Ampeeritie 10 123456 Kaupunki Sähköpostiosoite antti.yrittaja@sahkoliike.fi	
1. AISTINVARAINEN TARKASTUS			
Koko kohde ☒ Vain kyseinen keskusalue ☐			
a)	Sähköiskulta suojaus	Kunnossa ☒	Ei sisälly ☐
	Huom!		
b)	Palosuojaus	Kunnossa ☒	Ei sisälly ☐
	Huom!		
c)	Johtimien valinta	Kunnossa ☒	Ei sisälly ☐
	Huom!		
d)	Suoja-, käyttö- ja valvontalaitteet	Kunnossa ☒	Ei sisälly ☐
	Huom!		
e)	Erotus- ja kytkentälaitteet	Kunnossa ☒	Ei sisälly ☐
	Huom!		
f)	Sähkölaitteiden suojausmenetelmät	Kunnossa ☒	Ei sisälly ☐
	Huom!		
g)	Nolla- ja suojajohtimien tunnuks	Kunnossa ☒	Ei sisälly ☐
	Huom!		
h)	Yksivaiheiset kytkinlaitteet	Kunnossa ☒	Ei sisälly ☐
	Huom!		
i)	Dokumentit, varoituskilvet yms.	Kunnossa ☒	Ei sisälly ☐
	Huom!		
j)	Tunnistettavuus	Kunnossa ☒	Ei sisälly ☐
	Huom!		
k)	Johtimien liitosten sopivuus	Kunnossa ☒	Ei sisälly ☐
	Huom!		

1. AISTINVARAINEN TARKASTUS (jatkuu)

l) Suojajohtimien olemassa olo Kunnossa ☒ Ei sisälly ☐

Maadoituselektrodin rakenne:

Perustusmaadoitus ☒

Muu, mikä?

Perustelut

m) Sähkölaitteiston vaatima tila Kunnossa ☒ Ei sisälly ☐

Huom!

n) Erikoistilat Kunnossa ☐ Ei sisälly ☒

Kohdetta koskevat erikoistilat:

Lääkintätila

Liite

Räjähdyksenvaarallinen tila

Liite

Liite

KESKUKSEN NIMI JA TUNNUS:

Keskus RK

2. SUOJAJOHTIMIEN JATKUVUUS (PE-, PEN-, maadoitus-, pää- ja lisäpotentiaalintasausjohtimet)

Todettu kaikista laitteista ja pistorasioista ☒ Suurin resistanssi 0,67 Ω , ryhmässä n:o 22L1, 2.krs mh pistorasiat

Jatkuvuus todettu vaatimusten mukaiseksi ☒

Liitteet:

3. ERISTYSRESISTANSSI

Kohde	Ryhmä nro	$R_g/M\Omega$	Huom	Kohde	Ryhmä nro	$R_g/M\Omega$	Huom
Keskus RK	koko keskus	76					

Lisää rivi

Poista viimeinen rivi

Eristysresistanssit todettu vaatimusten mukaisiksi ☒

PE- ja N-johtimien yhdistys on palautettu mittausten jälkeen entiselleen ☒

Erikoistoimenpiteet mittausten suorittamisessa:

Liitteet: Lattialämmityskaapeleiden mittauspöytäkirjat liitteenä

4. SYÖTÖN AUTOMAATTINEN POISKYTKENTÄ

		I_k/A	Z_k/Ω	Suojalaite	I_n/A (suojalaiteet)
Keskus	RK	500	0,43	gG-sulakkeet	35 A
Epäedullisin piste (0,4 s)	r. 22L1	327	0,67	johdonsuojakatkaisija	C16
Epäedullisin piste (5,0 s)					

Lisää rivi

Poista viimeinen rivi

Oikosulkuvirta- ja silmukkaimpedanssiarvot saatu mittaamalla ☒

Vikasuojaus on toteutettu vikavirtasuojalla ☐

Oikosulkuvirta- ja silmukkaimpedanssiarvot saatu laskemalla ☐

Saadut arvot ovat standardin vaatimusten mukaiset ☒

Liitteet:

Vikavirtasuojat

Tyyppi ja käyttö-tarkoitus	Ryhmä nro	Nimellisarvo/mitattu arvo		Painike-testaus	Tyyppi ja käyttö-tarkoitus	Ryhmä nro	Nimellisarvo/mitattu arvo		Painike-testaus
		t/ms	I _{Δn}				t/ms	I _{Δn}	
A-tyyppi/LS	20	28	30mA/27mA	OK	A-tyyppi/LS	22	25	30mA/27mA	OK
A-tyyppi/LS	21	30	30mA/26mA	OK	A-tyyppi/LS	23	38	30mA/25mA	OK

Lisää rivi

Poista viimeinen rivi

Toiminnot todettu standardin vaatimusten mukaisiksi ☒

Käyttötarkoitus: VS = vikasuojaus, LS = lisäsuojaus, PS = palosuojaus

Liitteet:

5. KIERTOSUUNNAN TARKASTUS

Keskus ☒ 3-vaihepistorasiat ☒ Ei sisälly asennukseen ☐

6. TOIMINTA- JA KÄYTTÖTESTIT

Koneet ja laitteet ☒ Toiminnalliset kokonaisuudet ☒ Ei sisälly asennukseen ☐

7. EMC-SUOJAUS

Kohteessa on käytetty TN-S -järjestelmää ☒
 Maadoitukset ja potentiaalitasaukset on toteutettu EMC-vaatimusten mukaisesti ☒
 Kaapeleiden valinta, sijoittelu ja asentaminen on toteutettu EMC-vaatimusten mukaisesti ☒
 Laitevalinnoissa on huomioitu asennusympäristön vaatimukset ☒
 Asennuksissa on noudatettu laitevalmistajien ohjeita ☒

Muuta, mitä?

Liitteet:

Sähkölaitteisto täyttää sähköturvallisuuslain ja valtioneuvoston asetuksen (1466/2007) sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevat vaatimukset ☒

8. HUOLTO- JA KUNNOSSAPITO-OHJELMAN TARVE

Kohteen kunnossapito-ohjelma vaaditaan ☐
 ei vaadita ☒
 Kohteessa on huolto- ja kunnossapito-ohjelma ☐
 Kohteessa on käyttö-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet ☐
 Kohteessa on poistumisreittivalaistus ☐ Kohteessa on poistumisreittivalaistusta koskeva kunnossapito-ohjelma ☐

9. SEURAAVA MÄÄRÄAIKAISTARKASTUS

Tarkastus: vaaditaan ☐ määräaikaistarkastuksen ajankohta ☐
 ei vaadita ☒

Huom!

10. KOHTEEN TOTEUTUKSESSA KÄYTETYT STANDARDIT

Toteutuksessa on käytetty standardikäsikirjaa SFS 600/20 ja
 muuta, mitä?

Kohde on todettu edellä mainittujen standardien vaatimusten mukaisesti toteutetuksi ☒

11. PALOVAROITTIMET

- ☒ Vakuutamme, että asennetut palovaroittimet täyttävät niille säädöksissä ja määräyksissä asetetut vaatimukset (pelastustoimen laitelaki, asetus palovaroittimien teknisistä ominaisuuksista, sähköturvallisuussäädökset jne.) ja että ne on asennettu ao. suunnitelman mukaisesti.
- ☒ Palovaroittimen käyttö- ja huolto-ohjeet on luovutettu.

Selvitys kuinka palovaroittimien virran ja varavirran syöttö on toteutettu:

Palovaroittimet ovat verkkojännitteellä toimivia, syöttö ryhmästä 23, varasyöttönä ilmaisinkohtainen paristo.

Lisätietoja:

☐ Palovaroittimien osalta on laadittu erillinen asennustodistus, jossa on mainittu edellä esitetyt asiat ja joka on tämän pöytäkirjan liitteenä.

12. TARKASTUKSEN TEKIJÄ(T)

Päiväys

Matti Asentaja

Allekirjoitus ja nimen selvennys

Päiväys

25.11.2013

Allekirjoitus ja nimen selvennys

Mittauksissa käytetyt mittalaitteet:

Asennustesteri FLUKE 1653

13. LUOVUTUSMERKINTÄ

a)	Ilmoitus kohteen valmistumisesta tehty: Verkko-yhtiö ☐	Verkko-yhtiön nimi	
	TUKES ☐		
b)	Käytön opastus ☒	Sovittu pidettäväksi pvm	13 . 12 2013
c)	Käyttöönottotarkastuspöytäkirja luovutettu liitteineen ☒		
	Liitteet:	Lattialämmityskaapeleiden mittauspöytäkirjat	
d)	Piirustukset ja muut dokumentit luovutettu ☒		
Luettelo piirustuksista ja dokumenteista:		Sähkösuunnitelmaan sisältyneet piirustukset täydennettyinä ja korjattuina asennuksia vastaaviksi. Asennettujen laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet	
Lisätietoja:			
Päiväys		Allekirjoitus ja nimen selvennys	
26.11.2013		Antti Yrittäjä, Sähköliike Oy	

14. TILAAJAN TAI HÄNEN EDUSTAJANSA KUITTAUS

Olen vastaanottanut kohdassa 13, Luovutusmerkintä, ilmoitetut suoritukset.
Pöytäkirja säilytettävä ja tarvittaessa esitettävä koko sähkölaitteiston käyttöiän ajan.

Päiväys	Allekirjoitus ja nimen selvennys
26.11.2013	Simo Suomalainen

Käyttöönottotarkastuspöytäkirjan täyttöohje, ks. liite 1.
Mittauksissa tarvittavaa perustietoa, ks. liite 2.