

Arkins Suunnittelu Oy:n sähköosaston toiminnan kehittäminen ja
laajentaminen, sekä muutoksen vaikutukset organisaatioon

Tomi Ahola

Teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisalojen opinnäytetyö
Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma
Insinööri (YAMK)

KEMI 2014

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Arkins Suunnittelu Oy:lle. Ajatus opinnäytetyön aiheeseen syntyi, kun tuote-esittelijät kertoivat KNX- ohjelmoinnin osaajien vähydestä. Myös heikko työtilanne sai miettimään, että mitä muuta voisimme tehdä suunnittelun lisäksi.

Ohjelmointipalvelujen lisäksi ajatuksia muunlaiseen toimintaan tuli omista aiemmista työkokemuksista, toimimisesta urakointiliikkeen työnjohtajana sekä paloilmotintöiden vastuuhenkilönä.

Haluan kiittää opinnäytetyön ohjaajia Jaakko Ettoa ja Mika Kumpulaa hyvistä neuvoista ja opastuksesta. Kiitokset myös perheelleni tuesta ja avusta, sekä kärsivällisyydestä opintojen aikana. Suuret kiitokset myös kyselyihin vastanneille, sekä Arkins Suunnittelu Oy:lle.

17.2.2014 Tomi Ahola

TIIVISTELMÄ

LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU, Teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisala

Koulutusohjelma:	Teknologiaosaamisen johtaminen
Opinnäytetyön tekijä:	Tomi Ahola
Opinnäytetyön nimi:	Arkins Suunnittelu Oy:n sähköosaston toiminnan kehittäminen ja laajentaminen, sekä muutoksen vaikutukset organisaatioon
Sivuja (joista liitesivuja):	108 (27)
Päiväys:	17.2.2014
Opinnäytetyön ohjaajat:	DI Jaakko Etto, Ins Mika Kumpula
<p>Tämä opinnäytetyö on tehty Arkins Suunnittelu Oy:n sähkösuunnitteluosastolle. Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, miten sähköosaston toimintaa voitaisiin kehittää ja laajentaa. Tavoitteena oli selvittää, millaisia palveluja suunnittelutoimisto voisi tarjota suunnittelutyön lisäksi. Työssä selvitettiin myös mahdollisuutta hyödyntää osaston henkilökunnalle aiemmista työpaikoista kertynyttä erityisosaamista. Osaston suunnittelijoilla on kokemusta tarkastus-, ohjelmointi- ja paloilmointitoista.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuudessa tutkittiin erilaisia tarkastus- ja ohjelmointitoita sekä muita suunnittelutoimistolle mahdollisia palveluja. Työssä selvitettiin, millaisia koulutuksia ja laitehankintoja eri palveluiden tarjoaminen vaatii sekä millaisia kustannuksia niistä aiheutuu.</p> <p>Työssä tutkittiin palvelujen kysyntää sekä mahdollisia asiakkaita. Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena mahdollisille asiakkaille, eli urakoitsijoille, rakennuttajille, sekä kiinteistöjen ylläpidosta vastaaville isännöitsijöille. Myös palvelujen tarjontaa selvitettiin kyselytutkimuksena eri puolella Suomea sijaitseville sähkösuunnittelu- toimistoille. Uusien palvelujen hinnoittelua käsiteltiin lyhyesti, lähinnä miten uusien palvelujen tarjoaminen vaikuttaisi nykyiseen suunnittelun tuntihintaan.</p> <p>Työn loppuosassa käsiteltiin lyhyesti toiminnan muutoksen ja laajentamisen vaikutuksia yritykseen. Työssä käsiteltiin myös sitä, miten erilaisten palvelujen lisääminen toimintaan muuttaa työntekijöiden rooleja ja vastuualueita. Opinnäytetyön tuloksena laadittiin taulukko, johon koottiin eri palvelujen aloituskustannukset ja ylläpitokustannukset. Laadittiin Arkins Suunnittelu Oy:lle yhteenveto eri palvelujen vaatimista toimenpiteistä.</p>	
Asiasanat: sähkö tarkastus, kuntotarkastus, sähkösuunnittelu.	

ABSTRACT

LAPLAND UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, Industry and Natural Resource

Degree programme:	Technology Competence Management
Author:	Tomi Ahola
Thesis title:	Development and expansion of the operation of the electricity department of Arkins Design Oy and the effects of organizational change
Pages (of which appendixes):	108 (27)
Date:	17 February 2014
Thesis instructors:	Jaakko Etto MSc, Mika Kumpula BSc
<p>This Master's thesis was assigned by Arkins Design Oy's electrical engineering department. The aim of this study was to research how to develop and expand function of electricity engineering department. The aim was also to find out what kind of services the design office could offer besides planning. The possibility of profiting from the special know-how gained by the staff in earlier workplaces was also examined. The staff has experience in inspection, programming and fire alarm tasks.</p> <p>The theory part explores different sorts of inspection and programming tasks, and also other services that would be possible for design office. The study examines what kind of training courses and equipment procurements are required and what kinds of costs are caused when different kind of services are provided.</p> <p>The demand of services and potential customers were researched in this study. The research method was a questionnaire survey to potential customers, contractors, builders and also property managers who are in charge of the real estate maintenance. The study briefly deals with the pricing of new services, mainly how it would affect the current hourly rate of planning if the new services were offered. How it would affect the company (e.g. the employees' roles and districts) if the function would be changed and expanded is dealt briefly at the end of the study.</p> <p>As a result of this study a worksheet was compiled that shows the start-up costs and the maintenance costs of the different services. In addition there is a summary of the required measures of different services for Arkins Design Oy.</p>	
Keywords: electrical inspection, condition inspection, electrical planning.	

SISÄLLYS

ALKUSANAT.....	2
TIIVISTELMÄ.....	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET	7
1 JOHDANTO.....	8
2 SÄHKÖSUUNNITTELU	10
3 TUTKIMUSMENETTELY	13
4 TARKASTUSTOIMINTA	15
4.1 Valtuutettu tarkastaja.....	15
4.1.1 Vaatimukset tarkastajalle	15
4.1.2 Tarkastajan välineet.....	19
4.1.3 Laatuohjeistus.....	21
4.2 Sähkölaitteistoluokitukset.....	23
4.3 Määräaikaistarkastus	24
4.4 Varmennustarkastus	26
4.5 Sähköjärjestelmien kuntoarvio.....	29
4.6 Sähköjärjestelmien kuntotutkimus	29
4.6.1 Vaatimukset kuntotutkijalle	30
4.6.2 Tutkimus	30
4.6.3 Tutkijan välineet.....	32
4.6.4 Telejärjestelmät	33
4.6.5 Kunnossapito-ohjelma	34
4.6.6 Sähkölaitteiston lämpökuvaus.....	35
4.7 Energia.....	39
4.7.1 Laatu	39
4.7.2 Kulutus.....	41
4.7.3 Työkalut	43
5 SÄHKÖTEKNISTEN JÄRJESTELMIEN OHJELMOINTI.....	45
5.1 DALI.....	45
5.1.1 Digidim Toolbox	46
5.1.2 Designer-ohjelmisto.....	47
5.2 KNX.....	48

5.3	Hälytysjärjestelmät.....	50
5.3.1	Rikosilmoitin.....	52
5.3.2	Kulunvalvonta.....	52
5.3.3	Paloilmoitin.....	52
5.3.4	Turvavalaistus.....	53
5.4	Muut järjestelmät.....	53
6	MUU TOIMINTA.....	55
6.1	Paloilmoitinliiketoiminta.....	55
6.2	Koulutus.....	57
7	KUSTANNUKSET.....	59
7.1	Tarkastustoiminta.....	59
7.2	Ohjelmointi.....	60
7.3	Muu toiminta.....	60
8	HINNOITTELU.....	64
9	ASIAKASKUNTA.....	67
9.1	Urakoitsijat.....	68
9.2	Rakennuttajat.....	69
9.3	Isännöitsijät.....	69
9.4	Kiinteistöjen haltijat/omistajat.....	69
10	BENCHMARKING.....	71
10.1	Palveluiden tarjoajat.....	71
10.2	Kilpailu.....	72
11	SISÄINEN MUUTOS.....	74
11.1	Organisaatio.....	74
11.2	Riskit.....	75
12	TULOKSET.....	76
13	POHDINTA.....	78
14	LÄHTEET.....	79

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

CAD	Tietokoneavusteinen suunnittelu
ST	Sähkö tietokortisto
ETS	Engineering Tool Software. KNX- ohjelmointi- ja hallintatyökalu.
DALI	Digital Addressable Lightning Interface. Kiinteistötekniikan digitaalinen valonohjausjärjestelmä.
KNX	Kiinteistöautomaatiostandardi
Tukes	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
Seti	Henkilö- ja yritysarviointi Seti Oy
SKOL	Suunnittelu- ja konsultointitoimistojen liitto

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia mahdollisuuksia kehittää ja laajentaa Arkins Suunnittelu Oy:n sähköosaston toimintaa. Osastolla toimii viisi sähkösuunnittelijaa sekä yksi piirtäjä. Arkins Suunnittelu Oy:ssä toimii kolme osastoa: sähkö-, LVIA- ja rakennesuunnittelu. Arkins Suunnittelu Oy on osa Cadring Talotekniikka Oy:tä.

Kiinteistöissä on nykyään hyvin monenlaista tekniikkaa, joka sähkösuunnittelijan on tunnettava. Jo suunnitteluvaiheessa mietitään esimerkiksi valaistuksen, paloilmoittimen, kulunvalvonnan, rikosilmoittimen sekä äänentoiston toiminnot ja ohjaukset. Suunnittelijoiden täytyy myös tuntea alan määräykset ja vaatimukset erilaisten järjestelmien osalta. Työn alussa käsitellään lyhyesti sähkösuunnittelua ja suunnittelijoiden tehtäviä.

Tavoitteena on selvittää, miten voitaisiin hyödyntää suunnittelijoiden asiantuntemusta sekä suunnitteluajana tehtyjen toimintojen ja toteutustapojen selvittelyä. Tavoitteena on myös selvittää, mitä palveluja suunnittelutoimistot voisivat tarjota suunnittelun lisäksi. Eri palveluja selvitetään tutkimalla suunnittelutoimistojen tarjoamia palveluja, sekä tutkimalla asiakkaiden tarpeita. Tutkimukset suoritetaan kyselytutkimuksella. Palveluiden tarjontaa selvitetään myös tutkimalla suunnittelutoimistojen internet- sivuja.

Työssä tutkitaan ja selvitetään millaisia koulutuksia, pätevyystodistuksia ja laitehankintoja eri palvelujen aloittaminen vaatii, sekä millaisia kustannuksia palveluiden aloittamisesta ja ylläpidosta aiheutuu. Lisäksi selvitetään viranomaisten ja lainsäädännön asettamat vaatimukset, sekä vastuut ja miten ne vaikuttavat yrityksen toimintaan.

Tarve selvittää toiminnan laajentamista tuli töiden vähenemisestä. Myös kova kilpailu suunnittelualalla on laskenut töiden hintoja. Työn tavoitteena on saada yritykselle lisäarvoa uusilla palveluilla, joita voidaan myydä suunnittelutyön yhteydessä. Lisäpalveluilla haetaan suunnittelutyötä parempaa tuottoa. Asiakkaille tehdyllä kyselytutkimuksella haetaan uutta palvelua, joltain mille ei ole vielä tarpeeksi tai ollenkaan tarjontaa.

Tähän työhön valittiin Arkins Suunnittelu Oy:lle sopivia palveluja. Valintaan vaikutti henkilökunnan aiempi työkokemus sekä olemassa olevat pätevyystodistukset. Jokin toinen toimisto voisi tarjota mm. energiatodistuksien laatimista, Arkin Suunnittelu Oy:ssä se kuuluu LVI- osaston palveluihin.

Toiminnan muutos voi aiheuttaa muutoksia organisaatiossa, sekä muodostaa yritykselle riskejä. Tarkastustoiminnassa vastuut ja velvoitteet kohdistuu tarkastajaan. Yksittäisen työntekijän erityisosaamisesta tehdään yrityksen uusi palvelu, jolloin työntekijän asema ja rooli voivat muuttua. Työssä tutkitaan, millaisia vaikutuksia näillä on yrityksen toimintaan.

2 SÄHKÖSUUNNITTELU

Suunnittelutyössä tärkein työkalu on tietokone, sekä tarvittavat ohjelmistot. Pääasiassa käytetään Cad- ohjelmaa piirustuksien piirtämiseen. Myös erinäisiä oheisohjelmia tarvitaan sähköverkon mitoittamiseen, luetteloiden ja selostuksien tekemiseen. Suunnittelijalla on oltava käytössään ajantasainen kirjallisuus sähkö- ja rakennusalan määräyksistä, ohjeistuksista ja standardeista. Lisäksi tarvitaan paljon eri järjestelmien suunnitteluohjeita, mallipiirustuksia ja laitetuotteiden suunnitteluohjelmia.

Ammattikorkeakoulusta valmistuneet henkilöt aloittavat ensin nuorempina suunnittelijoina, näin he hankkivat kokemusta kokeneemman henkilön opastuksessa ja valvonnassa. Kokemusvuosien ja taitojen mukaan voi nousta suunnittelijaksi, vanhemmaksi suunnittelijaksi, erikoissuunnittelijaksi, vanhemmaksi erikoissuunnittelijaksi, johtavaksi suunnittelijaksi tai johtavaksi asiantuntijaksi. Ylimpään luokkaan eli johtavaksi asiantuntijaksi vaaditaan ylempikorkeakoulututkinto. (SKOL ry 2011, hakupäivä 19.2.2014)

Sähkösuunnittelua tarvitaan aina kun laite, järjestelmä, kone, rakennus tai muu vastaava tarvitsee sähköä toimiakseen. Usein laitteet tarvitsevat myös tietotekniikan sovelluksia ja tietoliikenne- tai väyläyhteyksiä.

Suunnittelijan on ennen suunnittelutyön aloittamista selvitettävä käyttäjän tarpeet ja toiveet. Suunnittelijan on tehtävä erilaisia selvityksiä, mitä järjestelmiä kiinteistöön tarvitaan, mistä saadaan sähkö- ja teleliittymät, sekä mitoitukset, kuten kiinteistön teho, pääsulakekoko ja liittymiskaapeli. Valaistuksen suunnittelua varten selvitetään vaadittava valaistustason voimakkuus ja tasaisuus, sekä valontoistoindeksi, tarvittava häikäisysojous ja kotelointiluokka. Muiden hankkeen osapuolien sähkötarpeet on selvitettävä, esimerkiksi LVI- laitteiden osalta pumpuille ja puhaltimille.

Kiinteistöön voidaan haluta esimerkiksi seuraavat järjestelmät: äänentoisto, kameravalvonta, paloilmoitin, potilaskutsu ja valaistuksen ohjausjärjestelmä. Suunnittelijan on mietittävä näiden järjestelmien tekninen toteutus, toiminta ja ohjaukset, sekä järjestelmien yhteensovittaminen jo suunnitteluvaiheessa.

Erilaisten ohjaustarpeiden määrittelyt tehdään suunnitteluvaiheessa. Esimerkiksi, jos kiinteistössä on liikuntasali joka halutaan tarvittaessa jakaa kolmeen osaan, saliin halu-

taan neljänpainikkeen painikeyhdistelmä ohjauksia varten. Jako kolmeen osaan edellyttää useita eri toimintoja eri laitteilta, joita ovat: ilmanvaihdon tehostus, väliverhon laskeminen ja valaistuksen sytyttäminen alueelle. Suunnittelijan on mietittävä mistä painikkeesta mikäkin toiminto/tilanne suoritetaan:

- painike yksi, tilanne ”KENTTÄ 1”
 - sytyttää valaistuksen ko. kentän kohdalle
 - laskee väliverhon
 - tehostaa ilmanvaihtoa
- painike neljä, tilanne ”KOKO SALI”
 - sytyttää valaistuksen koko salin osalta
 - tehostaa ilmastointia.

Erilaisten järjestelmien osalta selvitetään ensin lainsäädäntö ja muut viranomaismääräykset ja sen jälkeen käyttäjän toiveet. Näiden perusteella valitaan kustannustehokkain ja sopivin järjestelmä. Joskus laitevalintoihin vaikuttaa tilaajan tarve käyttää samoja laitteita kuin muissakin omistamissaan rakennuksissa.

Paloilmoitin-, savunpoisto- ja poistumisvalaistusjärjestelmän osalta tehdään suunnitelmat alustavasti valmiiksi ja sitten piirustukset esitetään paikalliselle paloviranomaiselle. Paloviranomaiselta voi tulla vaatimuksia ohjauksiin. Esimerkiksi palohälytyksen on laukaistava savunpoistoluukut, suljettava palo-ovet ja käynnistettävä äänievakuointijärjestelmä.

Suunnittelutyöhön kuuluu myös työmaakokouksiin ja katselmuksiin, sekä vastaanotto-tarkastuksiin osallistuminen. Suunnittelijalle kuuluu myös työaikainen asennusvalvonta, ellei kohteeseen ole erikseen valittu valvojaa. Suunnitteluun voi kuulua myös erikseen sovittavia lisätehtäviä, kuten huoltokirjan laadintaan osallistuminen sekä elinkaari ja kustannusarviointi.

Suunnittelutyössä vaaditaan sähköalan monipuolista osaamista, eri järjestelmien tunte-
musta ja ajantasaisten sähkömääräyksiensä tietämystä. Suunnittelija on mukana projek-
teissa hankeselvityksestä kohteen asiakkaalle luovuttamiseen saakka.

Projekti alkaa, kun jotain päätetään rakentaa tai vanhaa rakennusta korjata. Suunnittelu etenee seuraavasti:

- Tarveselvitys: arvioidaan ja selvitetään hankkeen toteuttamismahdollisuudet sekä vaihtoehdot. Selvityksen pohjalta tehdään hankepäätös.
- Hankesuunnitelma: selvitetään ja arvioidaan hankkeen toteuttamistarpeet ja mahdollisuudet, sekä erilaiset toteuttamistavat. Tässä selvitetään karkeasti mitä järjestelmiä tarvitaan. Määritetään hankkeen aikataulu sekä arvio kustannuksista. Hankesuunnitelman pohjalta tehdään investointipäätös.
- Luonnossuunnittelu: määritetään ja valitaan kohteen suunnitteluratkaisut, tekniset järjestelmät ja toteutustavat.
- Toteutussuunnittelu: laaditaan piirustukset, sekä hankinta-asiakirjat.

Vanhojen rakennuksien korjausrakentamisessa suunnittelija joutuu usein arvioimaan hankesuunnitteluvaiheessa, mitä nykyisistä järjestelmistä voidaan käyttää, ja mitkä järjestelmät tulisi uusia kokonaisuudessaan. Suunnittelijan on tunnettava rakennuksen rakentamisajankohdan vaatimukset ja toteutustavat, sekä tiedettävä mitä näiden uusiminen vaatii, sekä mitä nykyisistä voidaan hyödyntää ja miltä osin.

3 TUTKIMUSMENETTELY

Opinnäytetyö aloitettiin selvittämällä, millaisia palveluja suunnittelutoimistoilla on tarjolla, ja näistä tehtiin luettelo. Sitten pohdittiin millaista erityisosaamista ja työhistoriaa Arkins Suunnittelu Oy:n henkilökunnalla on, näistä saatiin luetteloon muutama palveluvaihtoehto lisää. Opinnäytetyön aloituspalaverissa luetteloa pohdittiin ja keskusteltiin sähköalan tarpeista. Palaverissa tuli vielä esille muutamia palvelumahdollisuuksia.

Kun oli tiedossa mitä palveluja on tarjolla, ja millaisia taitoja henkilöstöltä löytyy, alkoi näiden palvelujen vaatimusten selvittely. Vaatimuksia toiminnoille löytyi lainsäädännöstä, viranomaismääräyksistä ja vakuutusyhtiöiden ehdoista. Selvityksen perusteella kaikki valitut palvelut olivat mahdollisia, eivätkä määräykset rajoittaneet vaihtoehtoja. Seuraavaksi selvitettiin millaisia työkaluja palvelut vaativat, sekä millaisia kustannuksia aiheutuu tarvittavista koulutuksista ja pätevyydistöidensä hankkimisista. Nämä kustannukset selvisivät puhelinhaastatteluilla, sekä laiteomittajien ja pätevyyden myöntäjien internet- sivuilta löytyvistä hinnastoista.

Palo-, rikos- ja kulunvalvontajärjestelmien osalta selvitettiin lähinnä ovatko määräykset muuttuneet. Yrityksestä löytyy jo aiemmin alan töissä toiminut suunnittelija, joten vaadittavat laitteet, pätevydet ja taidot olivat tiedossa.

Palvelujen kysyntää selvitettiin asiakaskyselyillä. Liitteenä 8 on lomake, jolla tutkimus tehtiin. Lomake lähetettiin sähköpostitse mahdollisille asiakkaille, lisäksi tehtiin puhelinhaastatteluja. Suuri osa näistä oli suunnittelutoimiston nykyisiä asiakkaita, mutta joukossa oli myös uusia kohderyhmiä, kuten isännöinti- ja kiinteistöhuoltoyrityksiä. Tutkimuksen tuloksia käsitellään luvussa 9.

Myös kilpailua ja palvelujen tarjontaa selvitettiin asiakaskyselyillä. Liitteenä 9 on lomake, jolla tutkimus tehtiin. Lomake lähetettiin sähköpostitse niille suunnittelutoimistoille, jotka tarjoavat lisäpalveluja. Toimistot olivat samoja joiden palveluntarjontaa selvitettiin jo työn alussa. Kyselyssä oli kaiken kokoisia toimistoja, pieniä ja keskisuuria. Isot toimistot eivät olleet sopivia tähän tutkimukseen, koska heillä on omat osastot eri palveluille.

Alusta asti oli selvää, etteivät kiireiset työntekijät välttämättä ehdi osallistua kyselyihin. Lomakkeen tärkeimmät kysymykset pyrittiinkin tekemään helpoiksi, rasti ruutuun-tyyppisiksi. Asiakkaiden lomakkeessa nämä kysymykset oli aseteltu niin, että saatiin tietää tarvitaanko palvelua ja kuinka usein. Asiakkaiden mielipide hinnoittelusta haluttiin ottaa mukaan kyselyyn, että saadaan käsitys, mitä palveluja asiakkaat pitävät kalliina. Pääosin vapaan sanan kohdat jäivät tyhjiksi. Joihinkin lomakkeisiin oli annettu palautetta suunnittelutyöstä. Tutkimuksella haluttiin myös selvittää, tietävätkö sähkölaitteistojen haltijat velvollisuutensa kunnossapidosta ja määräaikaistarkastuksista. Kilpailijoille lähetetyissä lomakkeissa tärkeimmät tiedot saatiin siitä, kuinka paljon palveluilla on kysyntää.

4 TARKASTUSTOIMINTA

Sähköalalla on eräitä laissa säädettyjä tarkastuksia. Sähkölaitteistoille on suoritettava määräaikaistarkastus ja uudelle sähkölaitteistolle on suoritettava varmennustarkastus. Tarkastajalta vaaditaan alan määräyksien ja säädösten sekä toteutustapojen tuntemusta, samoin kuin suunnittelijaltakin. Pätevyudet ja nimitykset ovat henkilökohtaisia, ja näin ollen joku suunnittelijoista täytyisi kouluttaa näihin tehtäviin. Tässä luvussa käsitellään erilaisia suunnittelutoimiston palveluihin sopivia tarkastuksia ja niiden vaatimuksia.

4.1 Valtuutettu tarkastaja

Valtuutetulla tarkastajalla tarkoitetaan henkilöä, jonka Tukes on nimennyt valtuutetuksi tarkastajaksi. Tarkastajan nimeäminen on voimassa enintään viisi vuotta kerrallaan. Ensimmäinen nimeäminen on yleensä voimassa yhden vuoden. (Tukes-ohje S3-2005, 7)

4.1.1 Vaatimukset tarkastajalle

Tarkastajalta edellytetään perehtyneisyyttä tarkastettaviin laitteistoihin, sekä niitä koskeviin sähköturvallisuusmääräyksiin. Hänen on kyettävä huomaamaan mahdolliset viat ja puutteet, sekä arvioimaan niiden vaikutusta turvallisuuteen. Tarkastajan on myös tunnettava vanhemmat sähköturvallisuusmääräykset, sekä laitteiston rakennusajan kohdalle tyypilliset asennustekniikat. Tarkastajan on kyettävä selkeään raportointiin ja tulosten arviointiin. (Tukes-ohje S3-2005, 2)

Tarkastusoikeutta hakeva voi osoittaa ammattitaitonsa sillä, että häneltä löytyy vähintään sama pätevyystodistus mikä kohteen sähkötöidenjohtajaltakin vaaditaan. Lisäksi vaaditaan usean vuoden työkokemusta tarkastettavien laitteistojen tarkastustoimintaan ja sähköturvallisuuden perehdyttävistä tehtävistä. (Tukes-ohje S3-2005, 2)

Tarkastajan on oltava vapaa sellaisista organisaattorisista, kaupallisista, taloudellisista ja muista seikoista jotka voivat vaikuttaa tarkastuspäätöksiin. Hänen on oltava tarkastettavan kohteen niin sanottu kolmas osapuoli. Tarkastajan on täytettävä seuraavat ehdot:

- Tarkastaja ei saa olla tarkastamansa laitteiston
 - suunnittelija
 - valmistaja
 - toimittaja
 - asentaja
 - ostaja
 - huoltaja
 - haltija tai tällaisen edustaja.
- Tarkastettavan laitteiston haltijalla tai haltijaorganisaatiolla ei saa olla määräysvaltaa yritykseen, jonka palveluksessa tarkastaja on.
- Tarkastaja ei saa osallistua sellaiseen toimintaan, joka voi vaarantaa hänen puolueettomuutta ja riippumattomuutta.
- Tarkastaja voi toimia myös muissa kuin tarkastustehtävissä, jos hänen puolueettomuus ja riippumattomuus eivät siitä vaarannu.
- Tarkastajan on dokumentoitava organisaationsa vastuut ja raportointisuhteet.
- Tarkastajan on oltava sellaisessa asemassa, etteivät organisaation muut mahdolliset toiminnot vaikuta hänen tarkastuspäätöksiinsä. (Tukes-ohje S3-2005, 2)

Tarkastaja ei voi olla tarkastustoimintaa lukuun ottamatta minkäänlaisessa sopimussuhteessa tarkastettavan laitteiston organisaatioon. Tarkastettavan sähkölaitteiston haltijan organisaatiolla ei saa olla minkäänlaista vaikutusvaltaa tarkastajaan, tai organisaatioon jossa tarkastaja työskentelee. Tarkastaja tai tarkastajan organisaatio ei saa millään tavalla hyötyä tarkastustuloksesta. Tarkastajan on itse huomioitava tarkastuksen vaarantavat tekijät ja tarvittaessa kieltäydyttävä tarkastuksesta.

Valtuutetun tarkastajan nimeämistä haetaan vapaamuotoisella hakemuksella. Hakemuksesta on käytävä ilmi seuraavat asiat:

- hakijan tiedot, nimi, postiosoite ja päiväys
- hakijan pätevyys, pätevyystodistus, työtodistus sähköalan työtehtävissä toimimisesta
- laatuohjeistus
- työ- ja mittavälineet, sekä niihin liittyvät ohjeet
- sähköturvallisuusalan säädökset
- vastuuvakuutus, sekä sen kattavuus ja suuruus

- organisaatio, menettelytavat puolueettomuuden ja riippumattomuuden varmistamiseksi
- maantieteellinen toimialue. (Tukes-ohje S3-2005, 7)

Nimeäminen voidaan uusaa määrääjän kuluttua. Ensimmäisen nimeämisen jälkeen Tukesin on voitava todeta käytännön tarkastusmenettelyjen asianmukaisuus, ennen kuin nimeäminen voidaan uusaa. (Tukes-ohje S3-2005, 7)

Nimeämisen jatkoa haettaessa on hakemukseen liitettävä tiedot:

- ammattitaidon ylläpidosta
- laatuohjeistuksen ja toimintaan liittyvien dokumenttien ajantasallapidosta
- tarkastustoiminnan menettelyjen seuraamisesta yleisesti ja oman toiminnan kehittämistä
- mitta- ja työvälineiden asianmukaisesta huolehtimisesta
- tarkastustoiminnan riippumattomuudesta ja puolueettomuudesta
- vastuuvakuutuksesta
- Tukesin valvonnan yhteydessä mahdollisesti havaittujen puutteiden korjaamisesta. (Tukes-ohje S3-2005, 8)

Valtuutetun tarkastajan on annettava vuosittain kertomus toiminnastaan Tukesille, sekä ilmoitettava kaikista muutoksista, joilla on vaikutusta tarkastajana toimimisen ehtoihin. Kertomuksesta on käytävä ilmi uusintatarkastukseen joutuneiden varmennustarkastettujen kohteiden rakentajat, sekä yhteenveto uusintatarkastukseen määrätyistä sähkölaitteistoista. (Säköturvallisuuslaki 410/1996 6:30.3 §)

Jos tarkastaja havaitsee varmennus- tai määräaikaistarkastuksessa vakavia puutteita, on tarkastuksen kohteena oleva sähkölaitteisto määrättävä uudelleen tarkastettavaksi kolmen kuukauden kuluessa (Säköturvallisuuslaki 410/1996 6:30.2 §). Mikäli tarkastuksessa löytyy vikoja tai puutteita jotka vähentävät laitteiston käytön turvallisuutta, on niistä ilmoitettava laitteen tai laitteiston haltijalle (Säköturvallisuuslaki 410/1996 6:30.4 §).

Tarkastuksen yhteydessä havaittaessa sähkölaitteen tai laitteiston käytön aiheuttavan välittömän vaaran, on tarkastajan ilmoitettava tästä kirjallisesti laitteen tai laitteiston haltijalle, sekä kehotettava lopettamaan laitteen tai laitteiston käyttö, ja erottamaan se

sähköverkosta. Ilmoituksesta on välittömästi lähetettävä jäljennös sähköturvallisuusviranomaiselle, jonka on ryhdyttävä toimenpiteisiin. (Sähköturvallisuuslaki 410/1996 6:30.1 §)

Tukesille lähetettävästä ilmoituksesta ja jäljennöksestä tulee ilmetä seuraavat tiedot:

- Sähkölaitteen tai -laitteiston haltija yhteystietoineen.
- Tiedot sähkölaitteesta, sähkölaitteistosta tai sen osasta, jonka käytöstä aiheutuu välitön vaara.
- Tiedot välittömän vaaran laadusta ja aiheuttajasta.
- Sähkölaitteiston rakentajan nimi, erityisesti varmennustarkastuksen osalta.
- Onko sähkölaitteen tai -laitteiston haltija huolehtinut välitöntä vaaraa aiheuttavan vian tai puutteen korjaamisesta, tai lopettanut laitteen tai laitteiston käytön, sekä erottanut sen verkosta. (Tukes-ohje S4-2011, 9)

Valtuutettu tarkastaja toimii tarkastustehtävissä virkavastuulla ja hänen on noudatettava tehtävissään seuraavia lakeja:

- 434/2003 hallintolakia
- 13/2003 lakia sähköisestä asioinnista viranomaistoiminnassa
- 423/2003 kielilakia
- 621/1999 lakia viranomaisten toiminnan julkisuudesta
- 604/2002 rikoslakia, luku 40. (Tukes-ohje S3-2005, 1)

Tarkastaja vastaa itse työturvallisuudesta mittauksissa ja muissa toimenpiteissä. Tarkastajalla tulee olla voimassa oleva sähkötyöturvallisuuskoulutus, sekä työturvallisuuskoulutus. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 47)

Valtuutetun tarkastajan on ylläpidettävä ammattitaitoaan. Hänen on oltava ajan tasalla määräyksistä, sekä kehitettävä tarkastustoimintaa. Yksi tapa pitää yllä ammattitaitoa ja yhteyksiä muihin tarkastajiin, on liittyä Sähkötarkastusyhdistykseen. Yhdistys järjestää koulutuksia kaksi kertaa vuodessa. Yhdistyksen jäsenmäärä kattaa noin 90 % sähkö tarkastajista. Suurin osa tarkastajista osallistuu yhdistyksen koulutuksiin. (Sähkötarkastusyhdistys SÄTY ry, hakupäivä 20.11.2013)

4.1.2 Tarkastajan välineet

Tarkastajan on tehtävä sähkötekniisiä mittauksia. Sähkötekniisten mittauksien vuoksi tarkastaja joutuu avaamaan sähkölaitteita ja keskuskaappien kansia ym. Näihin hän tarvitsee työkaluja.

Tarkastajan työkalut:

- kaksinapainen jännitteenkoetin
- enintään 1000V:n jännitteille asennustesteri jolla voidaan mitata:
 - suojajohtimen jatkuvuus
 - eristysresistanssi
 - oikosulkuvirta
 - silmukkaimpedanssi
 - vikavirtasuojat
- johdinkela
- taskulamppu
- keskusavaimet
- työkaluja, ruuvitaltta, pihdit ja muita jännitetyökaluja. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 47)

Lisäksi tarkastajan saatavilla tulee olla:

- eristysresistanssimittari 1000 V tasajännitetestauksella
- lääkintätiloja ja räjähdysvaarallisia tiloja varten soveltuva mittauslaitteisto
- lämpötilan mittauslaite
- vaihejärjestyksen ilmaisim
- maadoituselektrodin maadoitusresistanssin mittauslaite, mikäli tarkastetaan yli 1000 V jakeluverkkoja. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 47)

Tarkastajalla tulee olla luettelo käyttämistään mittalaitteista ja niiden huolloista. Mikäli tarkastaja huomaa jonkin mittalaitteen antavan virheellisen tuloksen, on hänen tutkittava virheen vaikutus myös aiempien kohteiden tarkastuksiin. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 47)

Mittalaitteiden ja työkalujen lisäksi tarkastajalla on oltava käytössään ajantasaiset sähköturvallisuutta koskevat säännökset, määräykset ja ohjeet, joita ovat ainakin Tukes

ohjeissa S5 ja S10 vahvistetut ajantasaiset julkaisut. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 47)

Lait, asetukset ja kauppa- ja teollisuusministeriön päätökset:

- 410/1996 sähköturvallisuuslaki
- 498/1996 sähköturvallisuusasetus
- 1466/2007 valtioneuvoston asetus sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta
- 516/1996 kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä
- 517/1996 kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä
- 1694/1993 kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen turvallisuudesta
- 1193/1999 kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen turvallisuudesta. (Tukes-ohje S5-2014, 6)

Tukes ohjeet:

- S4-2011 sähkölaitteistot
- S7-2012 sähkötöitä koskeva toimintailmoitus
- S10-2012 sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit. (Tukes-ohje S5-2014, 6)

Standardit:

- SFS 6000 pienjännitesähköasennukset
- SFS 6002 sähkötyöturvallisuus
- SFS 601 suurjänniteasennukset ja ilmajohdot
- SFS 603
- SFS 604
- SFS-EN 0107-1 valomainokset ja valopurkausputkien asennukset yli 1kV mutta alle 10kV tyhjäkäyntijännitteellä
- SFS-EN 50191 sähköisten testauslaitteistojen asennus ja käyttö
- SFS-EN 50272-2 akkujen ja akkuasennusten turvallisuusvaatimukset
- SFS-EN 50119 railway applications
- SFS-EN 50122-1 + A1 railway applications
- SFS-EN 50122-2 railway applications

- SFS-EN 50124-1 railway applications. (Tukes-ohje S5-2014, 6; Tukes-ohje S10-2012, 1-2)

Muut julkaisut:

- D1-2012 käsikirja rakennusten sähköasennuksista
- sähkötieto ry:n julkaisema, sähkölaitekorjaajan opas. (Tukes-ohje S5-2014, 6)

Lisäksi tarkastajalla tulisi olla käytettävissä myös aiemmin voimassa olleita julkaisuja ja määräyksiä. Olemassa olevien rakennuksien tarkastuksissa noudatetaan rakennusajan-kohtana voimassa olleita määräyksiä. (Tukes-ohje S5-2014, 6)

Standardin SFS 5825 mukaan asiakirjojen arkistointi määritellään seuraavasti:

- Tarkastajalla on oltava olosuhteisiin sopiva ja vaatimukset täyttävä arkistointijärjestelmä.
- Tarkastuksista syntyneet alkuperäiset tarkastusaineistot, muistiinpanot, testaus- ja koestusselosteet, tarkastusselosteet sekä tarkastustodistukset jne. on arkistoitava vähintään 15 vuodeksi. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 53)

4.1.3 Laatuohjeistus

Haettaessa valtuutetuksi tarkastajaksi on hakemukseen liitettävä laatuohjeistus. Laatuohjeistus sisältää neljä tiedostoa. Laatuohjeistus voidaan korvata puolueettoman sertifiointielimen antamalla lausunnolla. (Tukes-ohje S3-2005, 7)

Tarkastusmenettelytiedosto

Tiedostolla osoitetaan ja todennetaan dokumentoidut menettelytavat sen toteamiseksi, että tarkastettavalle kohteelle määritellyt vaatimukset ja sähköturvallisuuslain perusteella asetetut vaatimukset täyttyvät. Tähän tiedostoon kuuluu myös dokumentoidut ohjeet tarkastusten työturvallisuudesta. (Tukes-ohje S3-2005, 4)

Tarkastusmenettelytiedostosta täytyy ilmetä riittävät tiedot tarkastuksen suunnittelusta ja tarkastustekniikasta. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota poikkeaviin tarkastusolosuhteisiin (jännitetyöt, saneerauskohteet, lääkintätilat ja räjähdysvaaralliset tilat ym.). Tiedostosta ilmenevät myös ne menettelyt ja tarkoitukseen soveltuvat toimintaohjeet,

joilla vältetään tarkastettavan kohteen turmeltuminen ja vahingoittuminen tarkastuksen aikana. (Tukes-ohje S3-2005, 4)

Tiedostossa esitetään myös toimenpiteet, tarkastajan laatimasta raportista ja/tai todistuksesta/pöytäkirjasta. Sen on sisällettävä kaikki tutkimustulokset ja vaatimustenmukaisuutta koskevat päätökset, jotka on tehty tarkastuksen tuloksen perusteella. Samoin siinä on oltava kaikki se tieto, joka tarvitaan niiden ymmärtämiseen ja tulkintaan. (Tukes-ohje S3-2005, 4)

Koulutustiedosto

Tiedoston dokumenteilla todennetaan, että tarkastajan koulutus, asiantuntemus ja ammattitaito pysyvät ajan tasalla niissä teknisissä ja hallinnollisissa kysymyksissä, joihin hän työssään osallistuu. Tarkastajan odotetaan ottavan osaa yhteistyöhön ja kokemustensa vaihtoon muiden tarkastuksia suorittavien kanssa, sekä seuraavan alan määräysten, ohjeiden ja standardien kehittymistä. (Tukes-ohje S3-2005, 4)

Hallintatiedosto

Tiedostolla osoitetaan, että tarkastajalla on tarkastussopimuksille tai työtilauksille menettely, jolla todennetaan, että työ kuuluu tarkastajan pätevyysalueeseen ja että hänellä on riittävät resurssit vaatimusten täyttämiseksi. Tällä todennetaan myös se, että tarkastaja ei ota riippumattomuuttaan ja puolueettomuuttaan vaarantavaa työtä vastaan. (Tukes-ohje S3-2005, 4)

Seurantatiedosto

Tiedostolla todennetaan menettelytavat laatuohjeistuksen dokumenttien ajantasaisuuden, saatavuuden ja riittävän seurannan varmistamiseksi. Tiedostossa selvitetään, miten tarkastaja pitää ajan tasalla ja arkistoi työhön liittyvät ohjeet, standardit tai muut menettelyohjeet, työlistat, tarkistuslistat ja viitetiedot, jotka liittyvät tarkastajan työhön. Tiedostossa esitetään dokumentoidut menettelytavat ohjeistuksessa havaittujen poikkeamien, korjaavien toimenpiteiden, sekä asiakas- tai muun palautteen keräämiseksi, käsittelemiseksi ja päätösten tekemiseksi. (Tukes-ohje S3-2005, 4-5)

4.2 Sähkölaitteistoluokitukset

Sähkölaitteisto on määritettävä selvästi ja yksiselitteisesti, laitteistoluokka merkitään tarkastuspöytäkirjoihin. Sähkölaitteistot jaetaan kolmeen eri luokkaan.

Luokan 1 sähkölaitteisto:

- a) Sähkölaitteisto asuinrakennuksessa, jossa on enemmän kuin kaksi asuinhuoneistoa.
- b) Sähkölaitteisto asuinrakennuksessa, jonka suojalaitteena toimivan ylivirtasuojan nimellisvirta on yli 35A ja joka ei kuulu luokkiin 2 tai 3.
- d) Sähkölaitteisto räjähdysvaarallisessa tilassa, jossa vaarallisen kemikaalin valmistus, käsittely tai varastointi vaatii ilmoituksen. (Tukes-ohje S4-2011, 2)

Luokan 2 sähkölaitteisto:

- b) Lääkintätilojen sähkölaitteisto, sellaisessa sairaalassa, terveyskeskuksessa tai yksityisellä lääkäriasemalla, jossa ei tehdä yleisanestesiaa tai laajapuudutusta edellyttäviä kirurgisia toimenpiteitä.
- c) Sähkölaitteisto johon kuuluu yli 1000 V nimellisjännitteisiä osia, lukuun ottamatta sellaista sähkölaitteistoa, johon kuuluu vain enintään 1000 V nimellisjännitteellä syötettyjä yli 1000 V sähkölaitteita tai niihin verrattavia laitteistoja.
- d) Sähkölaitteisto, jonka liittymisteho on yli 1600 kVA. Liittymisteholla tarkoitetaan sähkölaitteiston haltijan kiinteistölle, tai yhtenäiselle kiinteistöryhmälle rakennettujen liittymien liittymistehojen summaa. (Tukes-ohje S4-2011, 3)

Luokan 3 sähkölaitteisto:

- a) Sähkölaitteisto räjähdysvaarallisessa tilassa, jossa vaarallisen kemikaalin valmistus, käsittely tai varastointi taikka räjähteiden valmistus vaatii lupaa.
- b) Lääkintätilojen sähkölaitteisto, sellaisessa sairaalassa, terveyskeskuksessa tai yksityisellä lääkäriasemalla, jossa tehdään yleisanestesiaa tai laajapuudutusta edellyttäviä kirurgisia toimenpiteitä.
- c) Verkonhaltijan jakelu-, siirto- ja muuta vastaavaa sähköverkkoa. (Tukes-ohje S4-2011, 4)

Luokittelemattomat sähkölaitteistot:

- Asuinrakennus johon kuuluu enintään kaksi asuinhuoneistoa, riippumatta ylivirtasuojan koosta.
- Muu sähkölaitteisto, luokkien 1d, 2b, 3a ja 3b erityistiloja lukuun ottamatta, kun suojaavan ylivirtasuojan nimellisvirta on korkeintaan 35A. (Tukes-ohje S4-2011, 1)

4.3 Määräaikaistarkastus

Sähkölaitteiston määräaikaistarkastus on lakisääteinen ja tarkastuksen tilaaminen kuuluu laitteiston haltijalle. Mikäli haltija ei huolehdi tarkastuksen tilaamisesta, jää velvoite kiinteistön/laitteiston omistajalle. Tarkastusluokkia on kolme ja tarkastusväli laitteistosta riippuen 5-15 vuotta. Määräaikaistarkastuksen voi sisällyttää myös kuntotutkimukseen. (Tukes-ohje S4-2011, 8)

Määräaikaistarkastuksen kaikille laitteistotyypeille voi suorittaa valtuutettu laitos. Valtuutettu tarkastaja voi suorittaa määräaikaistarkastuksen muille kuin luokan 3a laitteistolle. (Tukes-ohje S4-2011, 8)

Sähkölaitteistolle on tehtävä määräaikaistarkastuksia seuraavasti:

- Luokan 1 laitteisto on tarkastettava 15 vuoden välein, asuinrakennuksia lukuun ottamatta.
- Luokan 2 laitteisto on tarkastettava 10 vuoden välein, verkonhaltijan sähköverkkoa lukuun ottamatta.
- Luokan 3 laitteisto ja verkonhaltijan sähköverkko on tarkastettava 5 vuoden välein. (Tukes-ohje S4-2011, 8)

Määräaikaistarkastuksen ajankohta määräytyy seuraavasti:

- sähkölaitteen käyttöönottoajankohta
- edellisestä määräaikaistarkastuksesta. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä 517/1996 5:20 §)

Määräaikaistarkastuksessa tulee riittävässä laajuudessa pistokokein (taulukko 1) tai muulla menetelmällä varmistua, että seuraavat ehdot täytyvät:

- 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.
- Sähkölaitteiston laajennus- ja muutostöistä on asianmukaiset tarkastuspöytäkirjat. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä 517/1996 3:13 §)

Taulukko 1. Testauksien kohteet ja laajuus sekä järjestys (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 49).

Tarkastettava kohde	Tarkastusluokka
Suoja- ja potentiaalintasausjohtimen jatkuvuus	A
Asennuksen eristysresistanssi	A
SELV/PELV- piirien tai suojaerotettujen piirien erotus	B
Vikavirtasuojan testaus	B
Lattia- ja seinäpintojen resistanssi	B
Syötön automaattisen poiskytkennän toiminta	B
Napaisuus, oikea kiertosuunta, jännitelujuus	A
Toiminta	B
A=satunnaisotoksia n.5%	
B=harkinnanvaraisia, kohteen vaaratekijöihin perustuvia otoksia n.10%	

Erilaisten mittaus- ja testausmenpiteiden lukumäärä on tarkastajan itse päätettävä kussakin kohteessa erikseen. Osa mittauksista voi olla vaikeasti toteutettavissa, tällöin on kiinnitettävä huomiota laitteiston rakentajan mittauksen luotettavuuteen ja kattavuuteen. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 50)

Määräaikaistarkastuksesta on laadittava tarkastuspöytäkirja, jossa on yksilöitävä tarkastusta koskevat tiedot, havaitut puutteet, sähkölaitteiston tyyppi, haltija, rakentaja ja tarkastuksen tekijä. Tarkastusentekijä allekirjoittaa pöytäkirjan. Pöytäkirjassa on oltava myös ohjeet kuinka päätökseen voidaan hakea oikaisua. Mallina tarkastuspöytäkirjasta on liite 1, Suunnittelutoimisto Hakala Oy:n tarkastuspöytäkirja. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä 517/1996 3:15 §; Sähköturvallisuuslaki 410/1996 8:53.2 §)

Tarkastuksesta on tehtävä ilmoitus luokkien 2c ja d sekä luokan 3 laitteistoista Tukesille. Muiden luokkien laitteistoista sille jakeluverkonhaltijalle jonka vastuualueelle sähkölaitteisto on rakennettu. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttönotosta ja käytöstä 517/1996 4:17 §)

Sähköturvallisuuslaissa on tarkastuksia koskeva vaatimus, jos valtuutettu tarkastaja tai valtuutettu laitos tarkastuksen yhteydessä havaitsee, että sähkölaitteen tai – laitteiston käyttö aiheuttaa välittömän vaaran, on sen

- ilmoitettava tästä kirjallisesti laitteen tai laitteiston haltijalle
- kehotettava lopettamaan laitteen tai laitteiston käyttö
- kehotettava erottamaan se sähköverkosta
- lähetettävä viipymättä jäljennös ilmoituksesta sähköturvallisuus- viranomaiselle (Tukes), jonka on ryhdyttävä tarvittaviin toimenpiteisiin. (Tiiainen & Lehtonen 2002, 45)

4.4 Varmennustarkastus

Varmennustarkastuksen kaikille laitteistotyypeille voi suorittaa valtuutettu laitos. Valtuutettu tarkastaja voi suorittaa varmennustarkastuksen muille kuin luokan 3a laitteistolle. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 48)

Varmennustarkastuksessa tehdään rakennetun sähkölaitteiston riippumaton ja puolueeton, niin sanottu kolmannen osapuolen tarkastus. Luokan 1-3 sähkölaitteistolle on tehtävä varmennustarkastus, tarkastus on tehtävä myös muutostöille. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 48)

Muutostöille varmennustarkastusta ei edellytetä, mikäli kyseessä on työ, josta voi aiheutua vain vähäistä vaaraa tai häiriötä, nimellisjännitteeltään enintään 50 V vaihtojännitteisten tai 120 V tasajännitteisten sähkölaitteistojen asennuksista:

- Yksittäisten komponenttien vaihdosta tai lisäyksistä tai näihin verrattavista toimenpiteistä.
- yksittäisten kojeiden syöttöön liittyvistä muutostöistä <1000 V nimellisjännitteellä.

- Nimellisjännitteeltään <1000 V kytkinlaitoksiin kohdistuvista muutostöistä, joissa kytkinlaitoksen nimellisarvoja ei muuteta.
- Sellaisen tilapäislaitteiston asennuksesta, joka on koottu standardien mukaisista työmaakeskuksista.
- Luokan 1, 2 ja 3 b/c sähkölaitteistojen muutostöille, lukuun ottamatta leikkausaleissa olevia sähkölaitteistoja, kun
 - muutostyön kohteena olevan laitteiston nimellisjännite on enintään 1000 V, sekä työalueen ylivirtasuojan nimellis- tai asetteluvirta on enintään 35 A kun käyttö- ja huoltotöiden johtajaa ei vaadita, muutoin enintään 250 A
 - muutostyö kohdistuu kytkinlaitokseen, eikä kytkinlaitoksen nimellisarvoja muuteta. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä 517/1996 2:5 §)

Varmennustarkastuksessa on riittävässä laajuudessa pistokokein (taulukko 1) tai muulla tavalla varmistettava, että sähkölaitteisto täyttää sähköturvallisuudelle asetetut vaatimukset ja sähkölaitteiston rakentaja on tehnyt käyttöönottotarkastuksen. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä 517/1996 265 §)

Varmennustarkastus on tehtävä ennen kuin laitteisto otetaan varsinaiseen käyttöön. Luokan 1 ja 2 sähkölaitteistolle varmennustarkastus voidaan tehdä kolmen kuukauden kuluessa käyttöönotosta, ja verkonhaltijan kalenterivuoden aikana rakentamille sähköverkoille seuraavan kalenterivuoden kuluessa. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä 517/1996 2:7 §)

Tarkastus suositellaan keskeytettäväksi, mikäli todetaan, että

- sähkölaitteiston asennukset ovat olennaisesti keskeneräiset
- sähkölaitteistossa todetaan useita asiakirjoista poikkeamia, joilla on olennainen vaikutus sähköturvallisuuteen
- sähkölaitteiston rakentajan tekemä käyttöönottotarkastus on puutteellisesti suoritettu, tai keskeiset mittaukset ovat tekemättä. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 51)

Varmennustarkastus voidaan korvata, lukuun ottamatta luokan 3a laitteistoja, sähkölaitteiston rakentaneen tai rakentamisesta vastanneen urakoitsijan varmennuksella, mikäli urakoitsijalle on myönnetty oman työn varmennusoikeus. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä 517/1996 2:8 §)

Varmennustarkastus jaetaan seuraaviin osiin:

- käyttöönottotarkastuksen ja dokumenttien tarkastaminen
- aistinvarainen tarkastus
- mittaukset ja testaukset
- poikkeavien toteutustapojen vertailu. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 49)

Varmennustarkastuksesta tai sähköurakoitsijan tekemästä omantyyön varmennustarkastuksesta on laadittava tarkastustodistus. Pöytäkirjassa on oltava myös ohjeet kuinka päätökseen voidaan hakea oikaisua. (Sähköturvallisuuslaki 410/1996 8:53.2 §)

Tarkastuksesta on tehtävä ilmoitus luokkien 2c ja d sekä luokan 3 laitteistoista Tukesille. Muiden luokkien laitteistoista sille jakeluverkonhaltijalle, jonka vastuualueelle sähkölaitteisto on rakennettu. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä 517/1996 4:17 §)

Tarkastustodistuksesta on löydyttävä seuraavat asiat:

- kohteen yksilöintitiedot, haltijan nimi, sähkölaitteiston sijaintipaikka ja sähkölaitteiston luokka
- tarkastettu laitteisto
- käytetty tarkastusmenetelmä
- selvitys laitteiston säännösten ja määräysten mukaisuudesta
- tarkastuksen tekijän allekirjoitus ja päiväys
- sähkölaitteiston rakentanut urakoitsija
- kohdat joissa on poikettu standardeista ja asiakirjoista, mutta on saavutettu vaadittu turvataso
- toteamus laitteiston turvallisuudesta
- asiakirjat, ohjeet, säädökset ja määräykset joiden mukaisesti laitteisto on tarkastettu
- ilmoitus kenelle viranomaiselle rekisteri-ilmoitus toimitetaan

- tieto siitä onko kyseessä vapaaehtoinen tarkastus. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 50)

4.5 Sähköjärjestelmien kuntoarvio

Sähköasennuksien kuntoarvio tehdään, kun halutaan karkeasti selvittää millä tasolla sähkölaitteiston turvallisuus ja käytettävyys on. Sen avulla voidaan myös kartoittaa kuntotutkimuksen tarvetta, ja mitkä osa-alueet tarvitsevat tarkempaa tutkimusta. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 78)

Kuntoarviossa rakennusten kuntoa ja teknistä toimivuutta arvioidaan aistinvaraisesti, rakenteita rikkomattomin menetelmin. Arviota tehdessä kiinnitetään huomiota myös huollon ja kunnossapidon dokumentointiin, sekä olemassaoloon ja käytettävyys. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 78)

Kuntoarvio kattaa yleensä koko kiinteistön ja kaikki tekniset järjestelmät. On suositeltavaa että kuntoarvio pitää sisällään ehdotuksen korjausten ja parannusten tärkeysjärjestyksestä sekä kiireellisyydestä. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 78)

4.6 Sähköjärjestelmien kuntotutkimus

Kuntotutkimus on kuntoarviota täydellisempi tutkimus, jossa pyritään selvittämään hyvinkin yksityiskohtaisesti sähkölaitteiston ominaisuudet. Kuntotutkimus on hyvä pohja saneerauksen tai peruskorjauksen suunnittelun lähtökohdaksi. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 78)

Sähköjärjestelmien kuntotutkimus tehdään yleensä osana kiinteistön muuta kuntotutkimusta. Kuntotutkimus voi olla myös tarpeen, mikäli on havaittu ongelmia sähköjärjestelmissä, lamppujen palamista, suurta energian kulutusta tai muita häiriöitä. (Tiainen & Lehtonen 2002, 10)

4.6.1 Vaatimukset kuntotutkijalle

Kuntotutkimustoimintaa ei varsinaisesti ole säädelty millään lailla tai viranomaismääräyksellä, mutta kuntotutkimustoimintaa harjoittavaa koskee olemassa oleva lainsäädäntö. Tarkastuksissa joudutaan mittaamaan jännitteisiä laitteistoja, sekä avaamaan sähkökeskusten kansia ym. ja näitä toimenpiteitä koskee sähköturvallisuuslaki. Tutkijalta vaaditaan näiden lakien mukaisesti sähköpätevyys ja sähkötyöturvallisuuskoulutus. (Hovatta, Kauppi, Kauppila, Koivisto, Rasimus, Reinikainen, Tiainen & Ylinen 2011, 129)

Lisäksi tarkastustoimintaa koskevat muutkin lait, esimerkiksi yleinen rikosoikeudellinen vastuu. Rikoslain mukaan voidaan rangaista muun muassa kuolemantuottamuksesta, palo- ja räjähdysvaaran aiheuttamisesta, sekä toisen irtaimen omaisuuden vahingoittamisesta. (Tiainen & Lehtonen 2002, 46)

Sähkölaitteiston kuntotutkijoilla on mahdollista osoittaa pätevyytensä hankkimalla vapaaehtoinen kuntotutkijan pätevyystodistus. Seti Oy ylläpitää kuntotutkijarekisteriä. Kuntotutkijan pätevyystodistuksen saannin ehtona on:

- hyväksytysti suoritettu kuntotutkijakoulutus
- sähköpätevyystodistus 1 tai 2
- alle viisi vuotta vanha sähkötyöturvallisuusstandardin SFS 6002 koulutustodistus. (Seti Oy, hakupäivä 21.11.2013)

Sähkölaitteiston kuntotutkijakoulutuksia järjestää Sähköinfo Oy. Kurssi kestää kolme päivää ja järjestetään Espoossa. (Seti Oy, hakupäivä 21.11.2013)

ST- korttisarjaa on kunnossapidon ja kuntotarkastuksien osalta uudistettu ja täydennetty vuonna 2012. Kortisto pitää sisällään kattavan paketin ohjeita, mittauspöytäkirjoja ja kuntotutkimusraporttimalleja.

4.6.2 Tutkimus

Kuntotutkimukseen kuuluu suunnitelmiin ja asiakirjoihin tutustuminen, kohteen aistinvarainen tutkimus, erilaiset mittaukset ja näytteenotto. (Hovatta ym. 2011, 125)

Käytännön kuntotutkimus koostuu seuraavista vaiheista:

- kuntotutkimussopimuksen tekeminen
- lähtötietojen kerääminen
- aloituspalaveri kohteessa
- kenttätyön suorittaminen
- mittaus ja näytteiden otto
- tutkimustulosten analysointi
- toimenpide-ehdotusten ja kustannusten arviointi
- kuntotutkimusraportin laatiminen
- raportin luovutus tilaajalle
- loppupalaveri tilaajan kanssa. (Saastamoinen & Saarelainen 2012, 78)

ST- kortistosta löytyy valmiita lomakkeita, esimerkiksi:

- ST 75.83 kuntotutkimuksen lähtötiedot, sähkötekniikka
- ST 97.00 kuntotutkimussopimus.

Kuntotutkimuksen tekijällä tulee olla sähköalan koulutus, ja riittävästi kokemusta myös vanhemmista teknisistä järjestelmistä ja asennustekniikoista, sekä asennustarvikkeista. Kuntotutkimukseen voidaan yhdistää muita selvityksiä, esimerkiksi määräaikaistarkastus. (Tiainen & Lehtonen 2002, 19)

Kuntotutkimusta tehdään yleensä jännitteiseen käytössä olevaan laitteistoon, eikä käyttökatoja pystytä järjestämään. Jännitteisessä laitteistossa tehdään mittauksia, testauksia ja tarkastuksia. Toimenpiteitä varten on tarvittaessa käytettävä suojavälineitä, kuten kasv suojausta, valokaareilta suojaavaa vaatetusta ja jännitetyökäsineitä. Lisäksi on suositeltavaa käyttää jännitetyökaluja. (Tiainen & Lehtonen 2002, 77)

Kuntotutkimuksessa on tärkeää selvittää seuraavat asiat:

- laitteistojen vauriot ja niiden syyt
- vaurioiden laajuus ja vaikutukset
- tulevaisuudessa syntyvät vauriot
- turvallisuusriskit
- toimenpide-ehdotusten karkeat kustannukset. (Hovatta ym. 2011, 126)

Kenttätööhön sähkökuntotutkimuksessa voi varata yhdestä viiteen työpäivää. Kenttätöössä tulee keskittyä vain olennaiseen. Työläimmät mittaukset kannattaa suorittaa vastastien, kun kaikki muut tarkastelut on tehty. (Härkönen 2012, 8)

4.6.3 Tutkijan välineet

Kuntotutkimuksessa suoritettavat mittaukset ovat olennainen osa tutkimusta. Tutkimuksessa on tehtävä vähintäänkin samat mittaukset kuin määräaikaistarkastuksessa. Perusmittauksiin riittää vastaavat välineet kuin varmennus- tai määräaikaistarkastuksessakin.

Sähkölaitteiston kuntotutkimuksessa tarvittavia työkaluja ja mittalaitteita ovat:

- valaistusvoimakkuusmittari
- yleismittari
- pihtivirtamittari
- jännitteenkoetin
- eristysresistanssimittari
- infrapunalämpömittari
- tehomittari
- asennustesteri
- ruuvimeisselit, keskusavaimet ja kärkipihdit, nämä kaikki jännitetyökaluina
- keskusavaimia
- teippiä, eri värejä
- taskulaskin ja taskulamppu
- kamera
- mittanauha
- muistiinpanovälineet. (Hovatta ym. 2011, 134)

Mikäli suoritetaan myös puhelin-, yleiskaapelointi- ja antenniverkon kuntotutkimus tarvitaan lisäksi:

- mittari yleiskaapelointiverkon mittauksiin
- antenniverkon signaalitasomittari. (Hovatta ym. 2011, 163,167)

4.6.4 Telejärjestelmät

Tarve asuinkiinteistön sisäjohtoverkon kuntotutkimukselle voi syntyä, kun taloyhtiön asukkaat haluavat nopeampia internet- yhteyksiä. Perinteinen puhelinverkko on tarkoitettu vain puheluiden väittämiseen. Nykyään sitä kuitenkin käytetään myös internet-yhteyden toteuttamiseen. ST- korteissa 98.10 ja 98.11 sekä 98.15 on kuvattu suoritettavat tutkimukset ja niiden suoritusohjeet, sekä arviointiperusteet. (Hovatta ym. 2011, 162)

Sisäjohtoverkon kuntotutkimusmenetelmät ovat:

- asiakirjojen tutkiminen
- aistinvarainen tarkastus
- mittaukset. (Hovatta ym. 2011, 163)

Puhelinsisäjohtoverkon mittaukset suoritetaan ST- kortin 98.12 mukaisesti ja mittaustulokset kirjataan ST- kortin 98.43 mukaiselle lomakkeelle. Yleiskaapelointiverkon mittaus suoritetaan ST- kortin 681.42 mukaisesti ja tulokset esitetään ST- kortin 681.40 mukaisella tavalla. (Hovatta ym. 2011, 164).

Puhelin ja yleiskaapeliverkon kuntotutkimuksessa tarkistetaan seuraavat osat:

- jakamo- ja muut teletilat
- johtotiet
- verkon toiminnalliset osat ja komponentit
- verkon mitoitus
- verkon suorituskyky ja verkolla saatavat palvelut
- verkon asiakirjat
- hoitosopimus. (Hovatta ym. 2011, 164)

Antenniverkon kuntotutkimuksessa tarkistetaan seuraavat osat:

- asiakirjojen ja piirustusten tarkastus
- taloverkon vaimennuksen mittaaminen
- taloverkon selvitys
- kaapelityyppien määrittely
- kaapeleiden kunnan ja käytettävyyden arvioiminen

- aktiivisten rakenneosien käytettävyyden ja laajennettavuuden arvioiminen
- selvitetään nykyisten rakenneosien sijoituspaikat
- sähköliitännän ja potentiaalintasauksen tarkastus
- mastorakenteen tarkastus
- antennien kunnan arvioiminen
- kuntotutkimusraportin laadinta. (Hovatta ym. 2011, 167)

Paloilmoitin-, murtoilmaisu-, kamera- ja kulunvalvontajärjestelmien arvio tehdään sen hetkisestä teknisestä sekä toiminnallisesta tilasta. Arviointi tehdään käyttäjähaastattelujen, saatavilla olevien dokumenttien, sekä silmämääräisen tarkastelun perusteella. Tarkastusta tehdessä tulee muistaa, että turvallisuusjärjestelmiä koskevat dokumentit ja tiedot ovat salassa pidettäviä. Kuntoarvion tekijältä voidaan edellyttää turvasuojaajakorttia. Luvussa 5.3 käsitellään tarkemmin vaatimuksia turvasuojaajaksi hyväksymiselle. (Hovatta ym. 2011, 167)

4.6.5 Kunnossapito-ohjelma

Sähkölaitteiston haltijan on huolehdittava, että laitteiston kuntoa ja turvallisuutta tarkkaillaan ja havaitut puutteet ja viat poistetaan riittävän nopeasti. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä 517/1996 3:10 §)

Luokkien 2 ja 3 sähkölaitteistoille on oltava sähköturvallisuuden ylläpitävä kunnossapito-ohjelma. Muiden luokkien sähkölaitteistojen osalta ohjelma voidaan korvata laitteiden ja laitteistojen käyttö- ja huolto-ohjeilla. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä 517/1996 3:11 §)

Kunnossapito-ohjelmaan sisällytetään ainakin seuraavien järjestelmien ja osa-alueiden huolto-, kunnossapito-, ja korjaustyöt sekä tarkastukset:

- sähköturvallisuuden kannalta riittävä kunnan ja vikojen valvonta
- perussuojaus ja mekaaninen suojaus
- vikasuojaus, laitteiden asetteluarvot
- toimenpiteet palo- ja räjähdysvaaran ehkäisemiseksi
- ilmajohtojen turvaetäisyydet, vapaa johtoaukea ja kiipeämisen esto

- sähköpylväiden kunto ja lahoisuus
- sähkötilojen lukitus, niihin pääsy ja varoituskilvet
- maadoitukset ja potentiaalintasaukset. (Tukes-ohje S4-2011, 6)

Hoito- ja kunnossapito-ohjelman on oltava helppotajuinen, selkeä ja havainnollinen. Laissa ei ole määritelty tarkasti hoito- ja kunnossapito-ohjelman sisältöä, lain mukaan sähkölaitteet ja sähkölaitteistot on huollettava niin, ettei:

- niistä aiheudu kenenkään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle vaaraa
- niistä aiheudu sähköisesti tai sähkömagneettisesti kohtuutonta häiriötä
- niiden toiminta häiriinny helposti sähköisesti tai sähkömagneettisesti. (Sähköturvallisuuslaki 410/1996 2:5 §)

4.6.6 Sähkölaitteiston lämpökuvaus

Lainsäädäntö tai viranomais määräykset eivät aseta vaatimuksia lämpökamerakuvaukselle. Sähkölaitteistoja kuvatessa on keskuskansien avaaminen välttämätöntä. Tällöin on kuvaajan tai kuvaajan mukana olevan henkilön oltava sähköalan ammattilainen ja noudatettava sähköturvallisuuslakia.

Lämpökuvauksen tilaaja voi kuitenkin edellyttää, että kuvaaja on ammattitaitoinen ja hänellä on asianmukainen laitteisto, sekä ymmärrys tulosten tulkintaan. Ammattitaidon voi parhaiten todistaa hankkimalla vapaaehtoisen lämpökuvaajapätevyyden.

Ennen pätevyyden hakemista, hakijan täytyy opetella kuvauksen perusteet sekä opetella lämpökameran käyttö. Tämä onnistuu parhaiten käymällä jokin lämpökamerakoulutus. Koulutuksia järjestävät laitevalmistajat, koulutukset voivat olla ilmaisia eli sisällytetty laitteen hintaan tai ne voivat maksaa sadasta eurosta muutamaan tuhanteen euroon.

Pätevyydellä henkilö voi osoittaa olevansa riittävän ammattitaitoinen suorittamaan sähkölaitteen lämpökuvauksen oikeaoppisesti ja tehokkaasti. Lämpökuvauksen tarkoitus on löytää ylikuumenneet osat ja sitä kautta ehkäistä palovaaraa. Lämpökuvaus soveltuu hyvin tehtäväksi määräaikaistarkastuksen yhteydessä. Lämpökuvauksella voidaan paikallistaa vikoja, esimerkiksi löystyneitä liitoksia. (Seti Oy 2013, 3)

Lämpökuvaajan pätevyitymistä hakevan henkilön tulee tuntee kuvauslaitteiston toiminta ja hänen tulee osata käsitellä laitteistoa niin, että tulokset ovat luotettavia. Henkilön tulee osata arvioida laitteiston tekniset valmiudet, diagnosoida ja tulkita mittaustuloksia. (Seti Oy 2013, 3)

Pätevyystasoja on kaksi:

- LK1 sähköalan ammattilainen.
- LK2 ei sähköalan ammattilainen (ei käsitellä tässä työssä). (Seti Oy 2013, 4)

LK1 pätevyystodistuksen edellytyksenä on, että hakijalla on:

- KTMp 516/1996 edellyttämä kelpoisuus tehdä sähkötöitä.
- voimassa oleva SFS 6002 sähkötyöturvallisuuskoulutus.
- voimassa oleva ensiapukoulutus.
- Seti Oy:n lämpökuvaajan kirjallinen koe sekä näyttökoe hyväksytysti suoritettu.
- lähetettynä täydellinen raportti, yhdestä kuvaamastaan lämpökuvauskohteesta Seti Oy:lle. (Seti Oy 2013, 4)

Lämpökuvaajan on hallittava seuraavat käytännön asiat ja teoriat:

- Termodynamiikka ja säteily
 - lämmönsiirron fysiikka, johtuminen, kulkeutuminen ja säteily
 - termodynamiikan pääsäännöt, emissio, läpäisy ja heijastuma
 - sähkömagneettinen spektri.
- Infrapunamittaustekniikka
 - kuvien tulkinta
 - lämpötilan mittaaminen ja ympäristön vaikutus
 - tarkkuus ja virheiden aiheuttajat
 - laitteistojen tekniset valmiudet ja rajoitukset
 - laitteiston mittauseräily.
- Kuvauksessa käytetyn laitteiston toiminta
 - mittausalue
 - tarkennus
 - kalibroinnin tarkistus.
- Lämpökuvauksen sovellukset
 - Miten erilaisten lämpösäteilyilmiöiden avulla voidaan tarkistaa järjestelmän kunto ja tila.

- Perusteet sähkölaitteiden lämpökuvauksesta.
- Tyypillisten vikojen analysointi ja arviointi.
- Virran mittaus
 - On osattava tulkita ja ymmärrettävä kuormitusvirran vaikutukset.
- Työn raportointi
 - raportin sisältö ja osat
 - arkistointi vaatimukset. (Seti Oy 2013, 5, 6)

Koska pätevyystodistuksen edellytyksenä on suorittaa lämpökuvaus ja raportoida se, kannattaakin heti alusta asti tehdä raportti Seti Oy:n ohjeiden mukaisesti. Raportin sisällön täytyy olla seuraavanlainen:

- etusivu, jossa on seuraavat tiedot
 - lämpökuvauksen tehneen yrityksen yhteystiedot
 - raportin laatija sekä pätevyystodistuksen numero
 - lämpökuvauksen tilaaja sekä yhteystiedot
 - lämpökuvaustarkastuksen ajankohta
- sisällysluettelo
- jokaisen lämpökuvan yhteydessä:
 - kuvan ottajan nimi ja pätevyystodistuksen numero
 - kameran malli ja sarjanumero sekä käytetty optiikka
 - kuvauskohteen yksilöinti
 - päivämäärä ja aika
 - kuvauksen aikana mitatut hetkelliset kuormitusvirrat
 - tilan sisäilman lämpötila
 - kuvausetäisyys metrin tarkkuudella
 - käytetyt emissiokertoimet ja taustalämpötilat alue- tai pistekohtaisesti
 - käytetty väriskaala ja lämpötila-asteikko
 - digitaalinen sekä lämpökuva vain havaituista poikkeamista
 - ulkona otetuissa kuvissa
 - tuulen nopeus ja suunta kuvatusta kohteesta
 - säätila
 - ulkolämpötila
 - todetun vian analysointi ja korjausehdotus sekä kiireellisyys
- lopussa

- yhteenveto, jossa selvitetään toimenpiteitä vaativat kohteet selkeästi
- asiakkaan kanssa sovittu uusintakuvauksen ajankohta, mikäli tarvetta.
(Seti Oy 2013, 6-8)

Pätevyystodistus on voimassa viisi vuotta. Pätevyyden voi uusida ilman kirjallista koetta, mikäli on suorittanut sähkölaitteistojen lämpökuvauksia vähintään kaksi kappaletta vuosittain. Lisäksi hänellä on aina oltava voimassaoleva ensiapu- ja SFS 6002- koulutus.
(Seti Oy 2013, 5)

Lämpökuvaajan laitteistolle on seuraavat vaatimukset:

- Vähintään yhden pisteen lämpötila on oltava nähtävissä suoraan näyttöruudulta.
- Radiometrinen kuva eli lämpötila-arvot on voitava mitata koko kuva-alueelta tietokoneohjelmistoa apuna käyttäen (jälkikäteen).
- Kuva-aineisto on voitava säilyttää sähköisessä muodossa.
- Lämpötila on voitava mitata ± 2 Celsius-asteen ($^{\circ}\text{C}$) tarkkuudella 100°C lämpötilaan saakka, ja yli 100°C lämpötilassa $\pm 2\%$ tarkkuudella.
- Emissiivisyyden ja heijastuneen taustasäteilyn korjauksien tekemiseen on oltava mahdollisuus (esimerkiksi kuvausten jälkeen tietokoneella).
- Lämpökameran optiikka on oltava vähintään 19 200 pikseliä (esimerkiksi 160 x 120).
- Lämpötilaerojen mittauksen tarkkuus on oltava vähintään $0,1^{\circ}\text{C}$.
- Lämpökameran tarkkuus on tarkistettava vähintään kahden vuoden välein. (Seti Oy 2013, 6)

Lämpökameran lisäksi kuvaaja tarvitsee muitakin työkaluja:

- virtamittari
- työkalut, ruuvimeisseli ja pihdit
- keskusavaimia

Lämpökuvaajan tulee säilyttää kuvia ja dokumentteja vähintään viiden vuoden ajan. Kuvausraporttia ja yksittäisiä havaintoja ei saa luovuttaa muille ilman tilaajan suostumusta. (Seti Oy 2013, 8)

Seti Oy rekisteröi lämpökuvauksiin yrityksen, jossa on henkilö, joka on saanut lämpökuvauksiin pätevyystodistuksen ja tekee lämpökuvaukset. (Seti Oy 2013, 8)

4.7 Energia

Sähköenergian kulutukseen ja laatuun liittyvät selvitykset ovat hyvä lisä kuntotutkimukseen tai määräaikaistarkastukseen. Energian kulutusta voi ennakkoon selvittää sähkölaitoksen lähettämien laskujen perusteella. Nykyään yhä useammin kiinteistön sähkönmittaus liitetään rakennusautomaatiojärjestelmään, ja sitä kautta on myös mahdollista tutkia sähkönkulutusta.


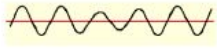
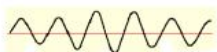
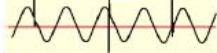
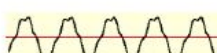
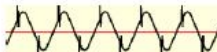
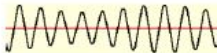
4.7.1 Laatu

Valmiin sähkölaitteiston sähkönlaatua voidaan mitata joko ennakolta, tai ongelmien ilmaannuttua. Ennakkomittaus tehdään ajankohtana jolloin oletetaan sähkönkulutuksen olevan suurimmillaan, kulutusta mitataan viikonajan ja tulokset taltioidaan. Mittaus olisi hyvä toistaa kolmen vuoden välein. (Viitala 2006, 2)

Sähkölaitteet on suunniteltu ja mitoitettu käytettäväksi jännitteellä, jonka vaihtovirran sinikäyrä on puhdas ja tasainen. Sähköverkossa voi esiintyä taulukossa 2 esitettyjä häiriöitä. Huono sähkönlaatu aiheuttaa sähkölaitteille monia ongelmia:

- Yliaallot ja verkon resonanssit tuhoavat kompensointikondensaattoreita ja polttavat niiden sulakkeita.
- Alijännite aiheuttaa järjestelmiin ylivirtoja ja termisiä vaurioita, sekä moottoreiden ylikuumenemisiä.
- Yliaallot aiheuttavat moottoreita vaurioittavia häiriövirtoja ja värinää, sekä epänormaaleja ääniä.
- Ylijännite ja transientti tuhoaa lähinnä elektroniikkalaitteita, niiden tehonsyöttöyksiköitä, yksittäisiä komponentteja, kondensaattoreita ja häiriösuodattimia.
- Jännitetasojen vaihtelu aiheuttaa valaistuksessa silmin havaittavia voimakkuuden vaihteluja. (Viitala 2006, 1)

Taulukko 2. Sähkönjakelun laatuun ja luotettavuuteen liittyvät ongelmat ja niiden syyt, jakeluverkostossa. (SFS-EN 50160, 2011)

Häiriötyyppi	Kuvaus	Mahdolliset syyt
Sähkön jakelun katkos (> 1min)		Huoltotoimet, linjaviat, onnettomuudet, sää, tuuli, salamät, jää
Pitkäaikainen ylijännite		Pieni kuormitus, huono säätö
Pitkäaikainen alijännite		Raskas kuorma, voimakkaat kuormitushuiput, ei loistehonsäätöä, huono tehokerroin
Hetkelliset katkokset		Katkaisijoiden laukeaminen, vian selvitystilanne, syötön vaihto
Jännitekuopat		Suurien kuormien kytkentä, hetkelliset viat, katkaisijoiden toiminta, induktiiviset kuormat
Hetkelliset ylijännitteet		Piirin kapasitanssi, suurten kuormien poiskytkentä, vaihevika
Transienttijännitteet		Valaistus, kapasitiivien kytkentä, virtasuojan laukeaminen, epälineaariset kuormat, häiriöt
Harmoniset virran yliaallot		Epälineaariset komponentit, korkeataajuiset kytkennät, TV, tietokoneet, valaistus, huono tehokerroin, laitteiden aiheuttama signaalihäiriö
Jaksolliset häiriöt (t < 0,5 sykliä)		Tehoelektroniikkalaitteet
Välkyntä		Eritaajuinen jännitteen vaihtelu, valaistus, loistehon vaihtelu
Jännite-epätasapaino		Epätasainen kuormitus, kompensointikondensaattorit, moottorit

Sähkömarkkinalain mukaisesti sähköntoimituksen on vastattava Suomessa noudatettavia standardeja. Mikäli sähkön laatu tai toimitustapa ei vastaa sovittua, on sähköntoimitus virheellinen. Asiakas voi vaatia vahingonkorvausta virheen perusteella. Sähkön laadun osalta noudatetaan standardia SFS-EN 50160. (Sähkömarkkinalaki 386/1995 6:27c, 27d §)

Kuluttajat huomaavat yleensä sähkön laadun heikkenemisen vasta ongelmien esiintyessä. Yleisimmät kuluttajia koskevat ongelmat ovat:

- kohonneet loistehomaksut
- laitevauriot
- toimintahäiriöt. (ABB 2000, 1)

Sähkön laatu ei ole vain sähköverkosta ja sähköntoimittajasta kiinni, vaan laatuun vaikuttavat monet tekijät kiinteistön sähkölaitteistossa:

- epälineaarinen kuormitus

- taajuusmuuttajat
- dc- käytöt
- purkauslamppuvalaisimet
- kaksimuunnostekniikan UPS- laitteet
- tietokonekuormitus
- huoltojen laiminlyönti mm. verkkojen, muuntajien, kompensointiparistojen ja UPS- laitteiden osalta. (ABB 2000, 1-2)

Sähkön laatua mitataan sähkönlaatumittarilla. Standardissa SFS-EN 50160 on määritelty mitattavat suureet ja niiden raja-arvot. Standardin vaatimien mittauksien suorittamiseksi mittarilla on voitava mitata:

- verkkotaajuus
- vaihekohtainen jännite
- vaihekohtainen virta
- jännitetason vaihtelu
- välkyntä
- jännitekuopat
- jännitteen epäsymmetria
- harmoninen yliaaltojännite
- epäharmoninen yliaaltojännite
- signaalijännite. (Järventausta, Mäkinen, Nikander, Kivikki, Partanen, Lassila, Viljainen & Honkapuro 2003)

Lisäksi kiinteistöjen puolelta sähkölaatua määritettäessä, mittarissa tulisi olla mahdollisuus loistehon mittaukseen. Mittauksella voidaan määrittää loistehon kompensoinnin toimintaa tai tarvetta.

4.7.2 Kulutus

Sähköenergian säästöön ja kulutukseen kiinnitetään nykypäivänä paljon huomiota. Jo suunnitteluvaiheessa huomioidaan valaistuksen ohjauksessa energian säästämahdollisuudet: valaistusta ohjataan läsnäoloantureilla, säädetään päivänvalon mukaan valoisuuantureilla jne.

Uusia rakennuksia suunnitellessa lasketaan laitetietojen ja arvioiden perusteella rakennuksen liittymisteho, sekä valitaan pääsulakekoko. Mikäli valmiin rakennuksen todellista sähkönkulutusta ei mitata, voivat tariffi ja valittu pääsulakekoko olla ylimitoitettuja. Sähkön käytön selvittäminen huipputehon mittauksen ja tariffien perusteella saattaa tuoda säästöjä, vaikka sähkön kulutukseen ei puututtaisikaan.

Vaikka kunnossapitohenkilökunta seuraisikin sähkönkulutusta, voivat ongelmat jäädä huomaamatta, jos sähkönkulutus pysyy vakiona. Sähkön laatua voidaan tutkia analysointilla, mutta se ei paljasta kaikkia ongelmia, joita voivat olla esimerkiksi:

- Sulanapito- tai saattolämmityksen vääränlainen ohjaus, lämmitys aina päällä.
- Valaistus aina päällä, tiloissa joissa ei oleskella.
- Ulkovalaistuksen vääränlainen ohjaus, valot ovat päällä valoisaan aikaan.
- Sähkölämmityksien ohjaukset.

Sähkönkulutusta tutkiessa täytyy ensin selvittää kiinteistön sähkölaitteet ja niiden tehon tarpeet. Tietojen ja käyttötuntiarvion pohjalta saadaan laskettua kiinteistölle arvioitu sähkönkulutus. Laskettua arvoa voidaan verrata mitattuun kulutukseen, ja mikäli ero on suuri, on syytä tutkia mihin sähkötä kuluu. Tutkiminen on kenttätyötä, jossa mitataan eri keskusalueiden sähkönkulutusta, ja sen jälkeen yksittäisten laitteiden sähkönkulutusta, kunnes löytyy jotain poikkeavaa.

Sähkönkulutuksen tutkiminen ja kulutuksen pienentäminen voivat tulla kyseeseen vaikka ongelmia ei olisikaan, jos rakennus halutaan energiatodistuksessa parempaan energialuokkaan. Tällöin voitaisiin suorittaa sähköenergiankulutuskatselmus ja laatia parannusehdotus.

Sähkönkulutusta valaistuksessa voidaan pienentää mm. seuraavilla toimenpiteillä:

- Ulkovalaistuksessa, hämäräkytkimen toiminnan oikea asetusarvo on 20 luksia. Jo 10 minuutin tarpeeton valaistus, kaksi kertaa vuorokaudessa, tekee yli 2 tuntia viikossa.
- Sisä- ja ulkovalaistuksen vaihtaminen uuteen energiatehokkaampaan tekniikkaan, voi säästää sisävalaistuksessa jopa 40 % ja ulkovalaistuksessa 45%.
- Hehkulamput korvataan pienloistelampuilla.

- T8 loisteputkivalaisin jossa on kuristin, korvataan T5 loisteputkivalaisimella, jossa on elektroninen liitäntälaite.
- Elohopealamppuvalaisimet korvataan monimetalli- tai suurpainenatriumlamppu valaisimilla. (Motiva 2009, 4-6)

4.7.3 Työkalut

Energiatutkimukseen tarvitaan perustyökalut, keskusavaimet, ruuvimeisselit ym. Lisäksi erillinen pihtiampeerimittari olisi hyvä olla olemassa. Sähkönkulutusta tutkiessa voidaan käyttää kiinteistöön kiinteästi asennettuja mittareita, sähkölaskuja sekä mahdollisesti rakennusautomaatiojärjestelmään talletettua sähkönkulutustietoa.

Sähkönkulutuksen mittauksen tulee perustua tuntimittaukseen ja mittauslaitteiston etäluentaan. Valtioneuvoston asetuksen voimaantulon jälkeen kiinteistöjen sähkömittareita on vaihdettu etäluettaviin malleihin. Etäluettavista mittareista saadaan sähkönkulutuksen tiedot sähköntoimittajalta tuntitasolla mitattuna. (Valtioneuvoston asetus sähköntoimistusten selvityksestä ja mittauksesta 66/2009 6:4 §)

Laatua määritettäessä tarvitaan sähkönlaatu- ja energia-analysointilaitteita. Analysointilaitteissa on tyypillisesti mittaustiedon tallennus, sekä kattavat mittausominaisuudet. Energian kulutuksen ja laadun määrittämiseen soveltuu esimerkiksi Fluke 435 II, jolla onnistuu myös standardin SFS-EN 50160 mukaiset mittaukset. Mittareilla voidaan mitata pidempiä ajanjaksoja, esimerkiksi arkipäiviä ja viikonloppuja, jolloin saadaan keskituntitehoa tarkempia tuloksia kiinteistön sähkönkulutuksesta. Mittauksista nähdään esimerkiksi laitteistojen käynnistyksien vaikutuksia.

Fluke 435 II:sta löytyy seuraavat mittaustoiminnot:

- scope, sähkön aaltomuodot ja vaihekulmat
- jännite, virta ja taajuus
- kuopat ja – kohoumat jännitteelle, sekä virralle
- harmoniset yliaallot ja epäharmoniset yliaallot
- energy loss calculator, energia hävikki mm. pätöteho ja loisteho
- epäsymmetria
- käynnistysvirta

- teho ja energia
- monitor: Vrms, Arms, harmoniset yliaaltojännitteet, jännite THD, PLT, Vrms^{1/2}, Arms^{1/2}, Hz, kuopat, kohoumat, katkokset, nopeat jännitteenmuutokset, epäsymmetria ja verkon signaalijännitteet. Kaikki mitataan samanaikaisesti EN 50160 mukaisesti.
- välkyntä
- transientit
- verkon signaalijännitteet
- power wave: scope-aaltomuodot jännitteelle, virralle ja teholle
- logger-tominto: jopa 150 sähkönlaatuparametria, jotka mitataan samanaikaisesti neljästä vaiheesta. (Fluke Finland Oy 2011)

5 SÄHKÖTEKNISTEN JÄRJESTELMIEN OHJELMOINTI

Nykyään kiinteistöissä on monenlaista älykästä tekniikkaa: valaistuksenohjausta, moottorihjauksia, paloilmaisimia, rikosilmäisimia ym. Näiden järjestelmien laitteet on kytketty toisiinsa väylätekniikalla. Laitteilla on oma yksilöllinen osoite, jolla ne tunnustetaan väylästä. Eri laitteissa on tietyt ominaisuudet ja toiminnot, joita niihin voidaan ohjelmoida.

Kun uusia kohteita suunnitellaan, suunnittelija miettii eri järjestelmien toimintaa ja valitsee sitten ominaisuuksiltaan sopivimman. Suunnittelija tekee yhteistyötä tilaajan ja käyttäjän kanssa, ja yhdessä mietitään mitä ominaisuuksia tietyiltä laitteilta halutaan.

Valmiiseen järjestelmään on ohjelmitava halutut ominaisuudet ja toiminnot. Yksittäisissä laitteissakin on mahdollisuuksia ottaa käyttöön mitä erilaisimpia ominaisuuksia ja toimintoja. Esimerkiksi yhden painikkeen toiminta voidaan ohjelmoida, on/off- painikkeeksi tai niin, että lyhyt painallus sammuttaa/sytyttää valot ja pitkä painallus pienentää/suurentaa valaistustasoa. Painike voidaan ohjelmoida sammuttamaan yksi valaisin tai sammuttamaan kaikki kiinteistön valot ja kytkemään halutut pistorasiat jännitteettömiksi jne. Tässä vaiheessa ohjelmointia tekevä urakoitsija tai laitetoimittajan edustaja joutuu tekemään samat selvittelyt joita suunnittelija on tehnyt jo projektin alussa. Koska suunnittelijalla on nämä tiedot, ja suurin osa ohjelmointityöstä voidaan tehdä konttorilla off line- tilassa, olisi mahdollista, että suunnittelija tekisi myös eri järjestelmien ohjelmointityön.

5.1 DALI

DALI on lyhenne sanoista Digital Addressable Lighting Interface, eli kiinteistötekniikan digitaalinen valonohjausjärjestelmä. Järjestelmä on nimensä mukaisesti alun perin kehitetty valaistuksen ohjausta varten. Nykyään järjestelmään kuuluu myös erilaisia releyksiköitä ja antureita ym. Tässä käsitellään vain DALI- järjestelmän ohjelmointia ja mitä työkaluja siihen tarvitaan.

DALI- laitteiden järjestelmän ohjelmointiin löytyy ohjelmia esimerkiksi Tridonicilta, Osramilta ja Helvarilta. Ohjelmistot ovat ilmaisia ja ladattavissa internetistä, muutamat toimijat kuitenkin vaativat rekisteröitymisen ennen kuin ohjelmiston voi ladata.

Tätä opinnäytetyötä tehdessä latsin tietokoneelle kolmen edellä mainitun toimitsijan ohjelmistot. Pienen harjoittelun jälkeen minkään ohjelmiston käyttö ei vaikuttanut vaikealta. Ohjelmistojen tuotekirjastoista löytyy valmistajan omat tuotteet ominaisuuksiineen. Eri valmistajien komponentteja voidaan liittää samaan järjestelmään, mutta ohjaimien täytyy olla samalta valmistajalta. Ohjelmien toimintaperiaatteet ovat hyvin pitkälle samanlaisia.

Tässä työssä perehdytään ainoastaan Helvarin Digidim tuotesarjaan, koska tuotteet ovat tuttuja ja niitä on käytetty suunnittelemissamme kohteissa. Digidim- järjestelmän ohjelmoimiseen riittää järjestelmän koosta riippuen joko Digidim Toolbox- tai Designer-ohjelmisto.

DALI- järjestelmän ohjelmointiin ei vaadita pätevyystodistusta, koulutusta tai sertifikaattia. Ohjelmointia voi opiskella itsenäisesti tai sitten osallistua esimerkiksi Helvar Oy:n järjestämälle kurssille, myös Tampereen ammattikorkeakoulu järjestää DALI-valaistuksenohjausjärjestelmä kursseja.

5.1.1 Digidim Toolbox

Digidim Toolbox on Windows-pohjainen sovellus. Digidim valonohjausjärjestelmän suunnitteluun, ohjelmointiin, sekä ylläpitoon. Toolbox on yhden DALI- alueen työkalu, ja se soveltuu pieniin yhden väylän järjestelmiin. (Helvar 2013 a, hakupäivä 11.12.2013)

Digidim Toolbox- ohjelmistopaketti sisältää kaikki tarvittavat ohjelmat, sekä tarvikkeet Digidim- järjestelmän ohjelmointiin ja järjestelmään kytkeytymiseen. Toolbox- ohjelmistopakettin mukana tuleva ohjelmointikaapeli kytketään tietokoneen sarjaporttiin. Toolbox- ohjelmaa voidaan käyttää off line- tilassa tai on line- tilassa. (Helvar 2013 a, hakupäivä 11.12.2013)

Ohjelmiston ominaisuuksia:

- Off line- tilassa, voidaan
 - suunnitella kokonainen järjestelmä
 - määrittellä laitteiden asetuksia
 - testata järjestelmän toiminta ennen asennuksia
 - tallentaa suunnitelma.
- On line- tilassa, voidaan
 - tunnistaa automaattisesti Digidim- järjestelmä
 - tarkistaa järjestelmä, kaikilla DALI- komponenteilla on yksilöllinen osoite
 - korjata osoiteristiriidat
 - luoda ja käyttää virtuaalisia komponentteja, esim. painikkeita testausta varten. (Helvar 2013 a, hakupäivä 11.12.2013)

5.1.2 Designer-ohjelmisto

Designer-ohjelmisto on tarkoitettu Helvar 910 ja 920 reititinjärjestelmien suunnitteluun, käyttöönottoon ja ohjelmointiin. Designer- ohjelmistoa tarvitaan suurempien DALI- järjestelmien ohjelmointiin, joissa on useampi kuin yksi väylä.

Reititinjärjestelmää tarvitaan, kun halutaan yhdistää useita alueita ja väyliä yhdeksi kokonaisuudeksi. Yhdessä reitittimessä on kaksi DALI- väylää. Yhdessä DALI- väylässä voi olla 64 ohjainlaitetta tai kuormaliitintä. Reitittimiä voi olla yhdessä järjestelmässä useita. Laaja järjestelmä voi sisältää 12 800 DALI- laitteita. (Helvar 2011, 4)

Ohjelmistolla voidaan suunnitella kokonainen järjestelmä off line- tilassa, sekä simuloida sen toimintaa. On line- tilassa ohjelmistolla nähdään valaisimien ja ohjauslaitteiden tilat, sekä voidaan tehdä muutoksia. (Helvar 2013 b, 80)

Versiosta 4.3 alkaen ohjelmistoon on saatavana valinnainen ohjelmistomoduuli, jonka avulla AutoCAD- piirustusten tuonti ja Helvar- järjestelmälaitteiden kerrostaminen on graafisesti mahdollista. (Helvar 2011, 11)

Reititinjärjestelmä perustuu Ethernet- väljän käyttöön. Väljän kautta voidaan yhdistää useita reitittäjiä. Järjestelmän ohjelmointi tapahtuu myös Ethernet- liitännän kautta. Lähes kaikista kannettavista tietokoneista löytyy sisäinen verkkokortti. Tietokoneen ja ohjelmiston lisäksi tarvitaan vain RJ45 liittimillä oleva Cat- kaapeli. (Helvar 2011, 4)

5.2 KNX

KNX on kansainvälinen kiinteistöautomaatiostandardi. Se mahdollistaa eri valmistajien tuotevalikoiman yhdistämisen ja ohjelmoimisen samalla työkalulla. KNX- tuotteiden standardinomaisuutta valvotaan tarkasti, jotta tuotteet toimivat yhdessä yhtenä verkko- na. KNX- standardia voidaan käyttää laajasti eri sovellusalueilla: valaistus, lämmitys, jäähdytys, ilmastointi, palo- ja murtohälytys, äänentoisto, verhot, ikkunat, energiankulu- tuksen hallinta ja ohjaus, mittarointi, sekä valvomosovellukset. (KNX Finland ry 2013, hakupäivä 13.12.2013)

KNX- järjestelmän ohjelmointiin ei vaadita pätevyystodistusta, koulutusta tai sertifi- kaattia. Ohjelmoinnin voi opetella itsenäisesti, mutta osallistumisesta koulutukseen on kuitenkin hyötyä. Sertifioidun KNX- kouluttajan järjestämän kurssin hyväksytysti suo- rittamalla saa yhteystietonsa kansainväliselle KNX internet- sivustolle ja sieltä asiakkaat löytävät ohjelmoijan. (KNX Finland ry 2013, hakupäivä 13.12.2013)

KNX partner- koulutus on viisipäiväinen. Hyväksytysti suoritettun koulutuksen jälkeen saa KNX partner- sertifikaatin ja oikeuden käyttää KNX partner- tunnusta (kuviot 1). Koulutuksia järjestää sertifioidut KNX- kouluttajat, joiden yhteystiedot löytyvät KNX Finland ry:n internet sivuilta. Kouluttajat käyttävät tunnusta KNX Training (kuviot 2). (KNX Finland ry 2013, hakupäivä 13.12.2013)



Kuvio 1. KNX partner- tunnus (KNX Finland ry 2013, hakupäivä 13.12.2013).



Kuvio 2. KNX sertifioidun kouluttajan tunnus (KNX Finland ry 2013, hakupäivä 13.12.2013).

KNX- järjestelmän ohjelmointi tapahtuu ETS- ohjelmistolla. ETS on lyhenne sanoista Engineering Tool Software. Ohjelmistosta on saatavilla versio 4. ETS4- ohjelmistosta on saatavilla kolme eri versiota:

- ETS4 Demo: ilmainen testi- ja kokeiluversio pienille projekteille (mahdollista ohjelmoida kolme laitetta).
- ETS4 Lite: pienille ja keskisuurille projekteille (mahdollista ohjelmoida 20 laitetta).
- ETS4 Professional: kaikenkokoiset projektit ja toiminnot. (KNX Finland ry 2013, hakupäivä 13.12.2013)

ETS on yhteensopiva myös vanhempien järjestelmien kanssa, joissa on käytetty ETS 2- tai ETS 3- ohjelmistoa. ETS 3- ohjelmistolla voi edelleen ohjelmoida KNX- järjestelmiä mutta laitetoimittajien uudet tietokannat eivät ole yhteen sopivia ohjelman kanssa. (KNX Finland ry 2013, hakupäivä 13.12.2013)

ETS- ohjelmisto on KNX- ohjelmoinnin perustyökalu. Se on laitetoimittajista riippumaton. Ohjelmistoon on lisättävä laitetoimittajien laitetiedostot. Laitetiedostot sisältävät kunkin toimittajan KNX- laitteet ja niiden ohjelmoitavat ominaisuudet. Vaikka laitteiden on noudatettava KNX- standardia, voi niissä olla laitetoimittajasta riippuvaisia ominaisuuksia.

ETS professional ohjelmistosta on saatavana kaksi erilaista lisensointiversiota:

- Lisensointiavain dongle, joka on tietokoneesta riippumaton. Ohjelmisto voidaan asentaa useampaan tietokoneeseen, mutta ohjelmisto toimii vain siinä jossa dongle on kytkettynä.
- PC riippuvainen Host- ID, jossa lisenssi on sidottu tiettyyn tietokoneeseen. (KNX Finland ry 2013, hakupäivä 13.12.2013)

5.3 Hälytysjärjestelmät

Hälytysjärjestelmiä on monenlaisia. Ohjelmointia vaativat väyläteknikkaan perustuvat osoitteelliset järjestelmät, joita ovat esimerkiksi osa murto- ja rikosilmoitinjärjestelmistä, kulunvalvontajärjestelmistä ja paloilmoitinjärjestelmistä. Paloilmoitinjärjestelmiä käsitellään luvussa 6.

Hälytysjärjestelmien valmistajia on useita. Järjestelmillä ei ole mitään yhteistä standardia ohjelmiston suhteen, Jokainen laitetoimittaja tekee omat ohjelmointiohjelmat omille laitteilleen, eivätkä nämä ole yhteensopivia muiden valmistajien tuotteiden kanssa.

Lainsäädäntö ja viranomais määräykset eivät aseta vaatimuksia hälytysjärjestelmien ohjelmoinnille. Laitetoimittajien puolelta vaatimuksia on olemassa. Suurimmat laitetoimittajat myyvät tai antavat ohjelmointiohjelmaa vain kouluttamilleen partneriyrityksille. Pienempien järjestelmien ohjelmointiohjelmat ovat internetistä ladattavissa tai ostettavissa laitetoimittajalta.

Murto- ja rikoshälytysjärjestelmien parissa työskennellessä tulee huomioida kuitenkin vakuutusyhtiöiden määräykset. Vakuutusyhtiöt voivat asettaa ehtoja järjestelmän laitteistolle, toiminnalle ja ohjelmoijalle. Vakuutusehdoissa voidaan edellyttää hälytysjär-

jestelmien parissa työskenteleviltä turvasuojaajakorttia. Ellei jokin taho sitä edellytä, asiakas voi vaatia murto- ja rikosilmoitinjärjestelmien parissa työskenteleviltä henkilöiltä turvasuojaajakorttia.

Turvasuojaajaksi hyväksymisen myöntää hakijan kotikunnan poliisilaitos. Hakemuksen voi jättää myös muulle kuin kotikunnan poliisilaitokselle. Turvasuojaajaksi voidaan hyväksyä henkilö, joka on 18 vuotta täyttänyt, rehellinen ja luotettava, sekä henkilökohtaisilta ominaisuuksiltaan sopiva. Lisäksi hakijan tulee hoitaa turvasuojaustehtäviä tai olla hakeutunut turvasuojaustehtäviin valmentavaan koulutukseen. Turvasuojaajaksi hyväksymistä haettaessa on hakemukseen liitettävä:

- kaksi valokuvaa
- selvitys turvasuojaustehtävien hoitamisesta, tai hakeutumisesta turvasuojaustehtäviin valmentavaan koulutukseen seuraavasti:
 - Ensimmäisellä kerralla vapaamuotoinen selvitys hyväksymistä edellyttäviin turvasuojaustehtäviin liittyvästä toimialasta.
 - Elinkeinoharjoittajien osalta ote kaupparekisteristä, josta käy ilmi hakijan asema, sekä turvasuojaustoiminnan kuuluminen yrityksen toimialaan.
 - Työntekijältä työnantajan todistus hyväksymistä edellyttävien turvasuojaustehtävien tekemisestä. (Poliisi 2013, hakupäivä 13.12.2013)

Turvasuojaajaksi hyväksyminen on voimassa enintään viisi vuotta. Hyväksymiseen voidaan liittää koulutuksesta, henkilökohtaisista ominaisuuksista ja muista vastaavista seikoista johtuvia ajallisia sekä alueellisia ehtoja ja rajoituksia.

Tarkoituksena on kehittää Arkins Suunnittelu Oy:n toimintaa. Yhdellä yrityksellä on rajalliset resurssit palvelujen tarjontaan, joten kaikkien laitetoimittajien ohjelmistoihin ja laitteistoihin ei kannata tutustua tarkemmin. Tässä käsitellään Hedengren Security Oy:n murto- ja rikosilmoitinjärjestelmiä, sekä kulunvalvontajärjestelmää. Työhön on valittu tämä laitetoimittaja, koska heidän koulutuksesta, laitteista, sekä järjestelmien ohjelmoinnista on henkilökunnalla jo kokemusta.

Suurimmat toimijat, kuten Hedengren Security Oy, järjestää alan ammattilaisille koulutuksia muutaman kerran vuodessa. Koulutuksia järjestetään myös pyydettyä. Koulutuksissa käsitellään heidän laitteitaan, uutuuksia, sekä alaan liittyviä määräyksiä. Koulutukset ovat yleensä ilmaisia.

HedGraphics- hälytysgrafiikka on ohjelmisto, jolla voidaan esittää kiinteistön erijärjestelmät pohjapiirroksessa. Grafiikkaan voidaan liittää seuraavat järjestelmät: Hedsam-kulunvalvonta, HHL- rikosilmoitus, Neptolux- turvavalaistus, sekä Prodex- paloilmoin. Grafiikkaohjelma on tarkoitettu asiakkaille, ja siitä on selkeästi havaittavissa mistä kohti rakennusta hälytys on tullut ja mikä järjestelmä on hälyttänyt. Ohjelmistosta näkee myös eri laitteiden tilatiedot ja mahdolliset viat. (Hedengren Security 23.4.2010. luento)

5.3.1 Rikosilmoitin

Hedegrenin Security Oy:llä on muutamia tuotemerkkejä, esimerkiksi suosittu HHL. HHL- rikosilmoitinkeskukseen voidaan liittää perinteisiä, sekä osoitteellisia ilmaisimia. Rikosilmoitinkeskusta ohjelmoidaan HHL- Access ohjelmistolla. Ohjelmistosta on saatavissa asennusliikkeille halvempi versio HHL- Install, joka on muuten sama kuin Access, mutta siinä ei ole etäohjelmointia. Access- ohjelmisto sisältää myös Intre - ohjelmiston. (Hedengren Security 23.4.2010. luento)

5.3.2 Kulunvalvonta

Kulunvalvontaan Hedegren Securityltä löytyy kaksi vaihtoehtoa, pieniin järjestelmiin HHL- intre ja suurempiin Hedsam. Intre järjestelmää ohjelmoidaan omalla Intre- sovelluksella, joka tulee HHL Access tai install- ohjelmiston mukana. Hedsam- järjestelmään tarvitaan oma ohjelmointiohjelmansa.

5.3.3 Paloilmoin

Hedegren Securityn paloilmoinjärjestelmän tuotemerkki on Prodex. Järjestelmään on oma ohjelmointiohjelmansa. Ohjelmointiohjelma luovutetaan vain asennusliikkeille. Paloilmoinjärjestelmästä on kerrottu enemmän luvussa 6.1.

5.3.4 Turvavalaistus

Neptolux Oy on osa Hedegren konsernia. Heidän tuotteensa ovat Neptolux- poistumistievalaistusjärjestelmät. Neptolux- järjestelmään on saatavilla oma turvavalokeskus, jota ohjelmoidaan Nepto- Install asennus- ja ohjelmointiohjelmalla. (Neptolux 2013. hakupäiviä 16.12.2013)

Neptolux turva- ja opastevalaisimet ovat liitettävissä myös Prodex- paloilmoinjärjestelmään, tällöin ne kytketään paloilmainsilmukkaan ja ohjelmoidaan samoin kuten paloilmainsimetkin (kuvio 3). Yhdistetty palo- ja poistumistievalaistusjärjestelmä on nimeltään Prodex FireLux. (Hedengren Security 2013, hakupäivä 16.12.2013)



Kuvio 3. Prodex FireLux- järjestelmän integraatio (Hedengren Security 2013, hakupäivä 16.12.2013).

5.4 Muut järjestelmät

Muita järjestelmiä jotka tarvitsevat ohjelmointia ovat esimerkiksi videovalvonta-, työajanseuranta-, potilaskutsu-, äänentoisto- ja kotiautomaatio- sekä turvavalaistusjärjestelmä. Näissä järjestelmissä on aina oma ohjelmointi ohjelmansa. Järjestelmiä on useilla laitetoimittajilla ja niiden ohjelmointitarve on vähäistä. Muutoksia voidaan tehdä käytölaitteilta tai järjestelmään liitetyltä tietokoneelta.

Jos ohjelmointityötä on vain vähän ja harvoin, ei siitä kannata tehdä erillistä palvelua. Laitetoimittajat voivat itse tehdä ohjelmointityön halvemmalla ja heillä on aina viimeisin tieto laitteistaan käytössään. Paloilmoitin- ja rikosilmoitinjärjestelmissä tietyt muutokset on tehtävä tietokoneella, eikä niitä käyttäjä pääse suoraan järjestelmän käyttölaitteelta muuttamaan. Näissä järjestelmissä voi olla ohjelmointityötä vielä käyttöönoton jälkeenkin.

6 MUU TOIMINTA

6.1 Paloilmoitinliiketoiminta

Paloilmoitinliike on vastuussa paloilmoitinlaitteiston asennuksesta, siitä että se täyttää laissa vaaditut asetukset ja toimii asianmukaisesti. Rakennusluvan ehtona voi olla, että rakennukseen tulee automaattinen paloilmoitinlaitteisto. Myös vakuutusyhtiöt voivat vaatia sen asennettavaksi, tai se voi olla omaehtoinen, eli rakennuttaja itse haluaa kiinteistön turvaksi paloilmoittimen.

Projektin alussa suunnittelija määrittää yhdessä haltijan, sekä paloviranomaisen kanssa paloilmoitinlaitteiston vaatimukset. Millainen laitteisto, mitä ohjauksia laitteistoon liitetään jne. Suunnittelija laatii paloilmoituslaitteiston toteutuspyytäkirjan, josta käy ilmi laitteiston perustiedot. Paloilmoitinliike täydentää toteutuspyytäkirjaan asennuksia koskevat tekniset tiedot. Toteutuspyytäkirja on liitteenä 7.

Paloilmoitinjärjestelmiä asentavan liikkeen on ennen toiminnan aloitusta tehtävä ilmoitus Tukesille. Ilmoituksen tulee sisältää tiedot toiminnasta ja työvälaineistä, sekä vastuuhenkilöstä. Ilmoitus tehdään Tukesin internet- sivuilta löytyvällä lomakkeella. (Laki pelastustoimen laitteista 10/2007 8 §)

Vastuuhenkilön tehtävänä on huolehtia siitä, että liike toimii säännösten mukaisesti. Vastuuhenkilönä voi toimia toiminnanharjoittaja itse, tai liikkeen palveluksessa oleva henkilö. Henkilöllä tulee olla työkokemuksen ja koulutuksen kautta saavutettu tehtävien vaatima erityisosaaminen. Vastuuhenkilön tulee osoittaa pätevyytensä Tukesin tai muun riittävän asiantuntevan tahon järjestämässä kokeessa. Tukes myöntää pätevyystodistuksen vaatimukset täyttävälle hakijalle. Pätevyystodistus on voimassa kolme vuotta kerrallaan. (Laki pelastustoimen laitteista 10/2007 9 §)

Paloilmoitintöiden vastuuhenkilön pätevyystodistusta haetaan Tukesin internet- sivuilta löytyvällä lomakkeella. Lomakkeeseen on liitettävä:

- todistus paloilmoitintutkinnon suorittamisesta (Inspecta Oy järjestää tutkintoja)
- todistus suoritetusta tutkinnosta (sähkö- tai telealan teknikon tutkinto tai vastaava)
- todistus paloilmoitintöihin perehdyttävästä työkokemuksesta.

Paloilmoitinliikkeelle kuuluu seuraavat tehtävät:

- Paloilmoitinsuunnitelmien tarkastaminen.
- Paikannuskaavioiden tekeminen, paikannuskaaviot ovat A3 kokoa ja niihin kuuluvat asemapiirros, sisällysluettelo sekä kaaviosivut, mallikaaviot esitetty liitteissä 4-6.
- Paloilmoitinjärjestelmän ohjelmoiminen.
- Käyttöönottotarkastuksen tekeminen.
- Paloilmoittimen hoitajan kouluttaminen, käyttökoulutus.

Ennen laitteiston tai kiinteistön käyttöönottoa on paloilmoitinlaitteistolle tehtävä vielä varmennustarkastus. Kiinteistön haltija vastaa tarkastuksen tilaamisesta. Usein paloilmoitinliike tai sähköurakoitsija kuitenkin tilaa tarkastuksen. Varmennustarkastuksen voi tehdä vain valtuutettu tarkastuslaitos. (Holmén, Hovinen, Hyytiä, Hänninen, Juhonen, Marttila, Orrainen & Tarvainen 2004, 42)

Vastuuhenkilönä toimivan suunnittelijan ei ole mahdollista, eikä järkevää lähteä tekemään asennuksia työmaalle ja vetämään kaapeleita. Paloilmoitinliiketoiminta olisikin tarjottava aliurakointina sähköurakoitsijalle. Sähköurakoitsija vetäisi paloilmoitinjärjestelmän kaapelit ja opastettu asentaja kytkisi laitteet. Vastuuhenkilö tekisi paikannuskaaviot ja paperityöt, sekä ohjelmoinnin valmiiksi toimistolla. Kun kenttälaitteet on kytketty, vastuuhenkilön tehtävät työmaalla alkaisivat. Hän ohjelmoisi paloilmoitinkeskuksen ja tekisi käyttöönottotarkastuksen. Kohteen koosta riippuen tähän tulisi varata 1-2 päivää, lisäksi yksi päivä jolloin koulutetaan paloilmoittimen hoitaja.

Paloilmoitinliike voi tarjota uudiskohteiden lisäksi huoltosopimuksia olemassa oleviin kohteisiin. Lain mukaan palonilmaisulaitteistot on huollettava ja tarkastettava siten, että niille säädetyt vaatimukset täyttyvät niiden käyttöiän ajan. (Laki pelastustoimen laitteista 10/2007 7 §)

Paloilmoitinlaitteet on huollettava/tarkastettava 1-2 vuoden välein, huollon voi tehdä vain paloilmoitinliike. Usein paloilmoitinliikkeet sopivat asiakkaan kanssa huoltosopimuksen, tällöin paloilmoitinliike huolehtii, että huollot suoritetaan ajallaan.

Paloilmoitinliikkeen tarvitsemat työkalut:

- perustyökälu, ruuvimeisselit ja kuorimapihdit
- yleismittari
- metrimitta
- testilaitteisto
 - savutesteri (esimerkiksi SOLO 330)
 - lämpötesteri (esimerkiksi SOLO 461 tai 424)
 - ilmaisimen irrotustyökälu (esimerkiksi SOLO 200)
 - teleskooppivarsi (esimerkiksi SOLO 100)
 - jatkovarsi (esimerkiksi SOLO 101)
 - testisavu
 - savukynä, ilmavirtauksien testaamiseen

Ilmaisimien irrotustyökäluja voi tarvita useita. Edellä mainittu SOLO 200 on yleismallinen irrotustyökälu. Laittevalmistajilta on saatavilla myös ilmaisinkohtaisia irrotustyökäluja. Testereistä on saatavilla myös yhdistelmämallia, savu + lämpö tai savu + lämpö + co.

Lämpötestereitä on sekä paristokäyttöisiä, että verkkovirralla toimivia. Verkkovirralla toimivien ongelma on usein sähkön vaikea saatavuus testipaikalla, sekä jatkojohtojen tarve. Paristokäyttöisten ongelmana on huono lämmöntuotto, sekä paristojen latauksen tarve.

6.2 Koulutus

Erilaiset koulutukset sopisivat myös suunnittelutoimistojen palveluiksi. Koulutuksia voisi järjestää esimerkiksi:

- sähkötyöturvallisuudesta, uusittava 5 vuoden välein
- KNX- järjestelmistä
- DALI- järjestelmistä
- paloilmoitinlaitteistoista
- sekä aiheista joista yritykseltä löytyy erityisosaamista.

Sähkötyöturvallisuuskoulutukselle eivät lainsäädäntö tai viranomaismääräykset aseta vaatimuksia. Seti Oy:n sähkötyöturvallisuuskortteja saa kuitenkin tilata vain Seti Oy:n auktorisoimat kouluttajat. Auktorisointi on maksuton, mutta edellyttää, että:

- kouluttaja on suorittanut SFS 6002 kurssin ja siihen kuuluvan kokeen hyväksytysti
- kouluttaja on osallistunut Sähköinfo Oy:n antamaan kouluttajakoulutukseen
- kouluttaja on muodollisesti pätevä tekemään itsenäisesti sähkötöitä
- kouluttaja on sitoutunut koulutuksen järjestämisessä auktorisointiehtoihin. (Seti Oy 2013, hakupäivä 18.12.2013)

KNX- ja DALI- järjestelmien osalta lainsäädäntö ja viranomaismääräykset eivät aseta vaatimuksia koulutukselle. Koulutuksia voi järjestää asentajille, liittyen komponenttien kytkemiseen, niiden osoitteiden asettamiseen, sekä muihin asennusteknisiin asioihin. Koulutuksia voi järjestää myös rakennuttajille ja isännöitsijöille ym. Koulutuksissa voi esitellä järjestelmillä saavutettavia etuja, energiansäästöä, mukavuutta sekä helppoa muunneltavuutta ym.

Paloilmoitinlaitteistojen osalta koulutuksia voi järjestää asentajille. Lainsäädäntö tai viranomaismääräykset eivät aseta vaatimuksia koulutukselle. Koulutuksessa voi tuoda esille asennusteknisiä asioita, kaapeloinnin osalta, kytkennöistä ja ilmaisimien sijoittelusta. Mikäli työmaalla tulee muutoksia, jotka vaikuttavat ilmaisinsijoitteluun, asentajien tulisi osata huomioda nämä ja informoida niistä paloilmoitinvastuuhenkilöä.

Paloilmoitinlaitteistojen osalta koulutuksia voidaan järjestää myös laitteiden hoitajille. Hoitajat saavat koulutuksen aina uuden laitteiston valmistuessa. Hoitajat voivat kuitenkin vaihtua. Joissakin tapauksissa tarvitaan useampi henkilö, jotka tietävät kuinka laitteisto toimii. Esimerkiksi palvelutaloissa on hyvä, jos paikalla oleva henkilö tietää mitä tehdä, kun paloilmioittimesta tulee ennakkovaroitus tai vikailmoitus.

7 KUSTANNUKSET

Yrityksen toiminnan laajentamisesta sekä muuttamisesta aiheutuu aina jonkinlaisia kustannuksia, pieniä tai suuria. Uudet palvelut vaativat koulutusta, laitehankintoja, ohjelmistohankintoja ja dokumenttien laadintaa.

7.1 Tarkastustoiminta

Tarkastustoiminnan aloittamisesta aiheutuvia kustannuksia ovat esimerkiksi pätevyystodistuksien hakemiset, koulutukset ja laitehankinnat. Taulukossa 3 ja 4 on esitetty keskeisimmät kustannukset, kaikki eivät ole välttämättömiä. Esimerkiksi ST - kortistoa ei missään laissa edellytetä hankittavaksi, kuitenkin siitä on paljon hyötyä. ST - kortistossa on tarkastustoimintaan ja kuntotutkimukseen liittyviä ohjeita ja lomakkeita.

Tarkastuksien hintaa ei ole lainsäädännössä määrätty, mutta tarkastaja ei saa asettaa tarkastuspalveluja haluavalle kohtuuttomia taloudellisia tai muita vaatimuksia ja hänen on noudatettava tasapuolisuutta. (Tukes-ohje S3-2005, 3)

Internetistä löytyy useammankin tarkastajan hinnastot. Hinnoittelu on kirjavaa ja vaikeasti vertailtavissa. Yhdellä hinta perustuu nimellisvirtaan, toisella rakennuksen neliöihin ja kolmannella etäisyys voi vaikuttaa tarkastusmaksuun.

Tarkastustoiminnasta aiheutuu myös kustannuksia, jotka eivät ole kolmannesta osapuolesta riippuvaisia. Näitä ovat työntekijän käyttämät työtunnit toiminnan aloituksen valmisteluun:

- Lomakkeiden ja tarkastuspöytäkirjojen laatiminen.
- Laatusuunnitelman tekeminen.
- Mittareihin ym. työkaluihin tutustuminen ja käytön opiskeleminen.

Tarkastustoiminnan ylläpidosta aiheutuu kustannuksia myös aloituksen jälkeen:

- Pätevyystodistuksien uusiminen.
- Mittareiden ym. välineiden kalibrointikulut.
- Pakolliset koulutukset.
- Mahdolliset jäsenmaksut SÄTY Ry.

- Työntekijän käyttämät tunnit koulutuksiin, lomakkeiden ja asiakasrekisterin ajantasallapitoon ja mittalaitteiden huoltamisesta huolehtimiseen ym.

7.2 Ohjelmointi

Ohjelmointipalvelujen tarjoamisessa kustannukset syntyvät ohjelmiston hankinnasta ja koulutuksesta, sekä sertifiointista. Kustannukset on esitetty taulukoissa 3 ja 4. Koulutus ja sertifiointit eivät ole pakollisia, mutta toimintaa aloitellessa ne ovat kuitenkin hyödyllisiä ja antavat asiakkaalle varmistuksen ammattitaidosta. Mikäli ei halua osallistua koulutuksiin, täytyy ohjelmistojen käyttö kuitenkin opetella ja tämä opetteluun käytetty aikakin maksaa työnantajalle.

Ohjelmointipalvelujen ylläpidosta ei aiheudu kustannuksia, ellei uusia ohjelmistoja tarvitse hankkia. KNX- järjestelmän ETS- työkalu muodostaa suurimman kustannuksen edellä mainituista ohjelmointityökaluista.

7.3 Muu toiminta

Toiminnan aloituksessa on hankittava lakisääteiset koulutukset ja pätevyystodistukset, sekä tehtävä ilmoitus toiminnasta. Maksut ovat kuitenkin pieniä. Kustannukset ovat esitetty taulukoissa 3 ja 4. Paloilmoitinliikkeen tarvitsemat työkalut muodostavat suurimman kulun, noin 2000 - 3000 euroa.

Toiminnan ylläpidosta aiheutuu vain vähän kuluja:

- Pätevyystodistuksen uusiminen kolmen vuoden välein.
- Testikaasu.
- Koulutuksiin osallistuminen.

Taulukko 3. Koulutuksien ja pätevyystodistuksien kustannukset.

Tutkinto / pätevyys / koulutus	Myöntäjä/kouluttaja	Hinta alv 0%
Sähköturvallisuustutkinto	Pohto	190
Sähköpätevyys S1 tai S2	Seti Oy	260
Sähköturvallisuuden ylläpitokansio	Seti Oy	138
Työturvallisuuskortti	Promana ltd Oy	100
Valtuutetuksi tarkastajaksi hyväksyminen	Tukes	333
Sähkölaitteisto ilmoitus	Tukes	157
Sähkölaitteistojen lämpökuvaaja tutkinto + pätevyystodistus LK2	Seti Oy	202
Yritysrekisteröinti, sis. 1 vuosimaksun		280
Yritysrekisteröinti vuosimaksu		140
Kuntotutkija Pätevyystodistus Kuntotutkijarekisterin vuosimaksu Kuntotutkijarekisteri	Seti Oy	230 60 120
Kunnossapitoyrityksen hyväksyntä	Seti Oy	200
Sähkölaitteiston kuntotutkijakoulutus	Sähköinfo Oy	1015
Sähköturvallisuustutkinto Sähköturvallisuuskortti	Seti Oy	170 12
Sähkötarkastus yhdistys SÄTY ry	Säty Ry	57
Sähköpätevyyspäivä, ylläpito	Sähköinfo Oy	430
Paloilmoitin asennus- ja huoltoliike ilmoitus	Tukes	201
Paloilmoitin pätevyystodistus	Tukes	62
Paloilmoitintutkinto	Inspecta Oy	190
Turvasuojaajakortti	Poliisi	49
KNX sertifiointikoulutus, 5 päivää	Schneider Electric	1500
DALI- valaistuksenohjausjärjestelmä, peruskurssi	Tampereen ammattikorkeakoulu	325

Taulukko 4. Tarkastuksissa käytettäviä työkaluja ja mittalaitteita.

Työkalu	Hinta alv 0%
Pihtivirtamittari Fluke 117/323 Kit	299
Eristysvastusmittari Fluke 1507	497
Asennustesteri Fluke 1654B-05/fvf	1499
Lämpökamera Fluke Ti300	6195
Infrapunalämpömittari Fluke 62 MAX	99
Sähkönlaatu- ja energia-analysaattori Fluke 435 II	5634
ETS4 Professional	950
HHL- INSTALL	90
Paloilmoitinliike, testivälineet yhteensä SOLO (hinnat FSM Oy)	2258
ST- kortisto, verkkoversio kuukausimaksu	64/kk avaus 25

Taulukossa 4 on käytetty laitteiden ohjevähittäismyyntihintoja, niistä saatavat alennukset ovat yrityskohtaisia. Työssä on käytetty esimerkkinä Fluke Oy:n tuotteita, koska hinnat löytyivät internetistä, eikä työssä haettu tarkkoja hintoja, ainoastaan suuntaa antavia. Vastaavia laitteita löytyy muiltakin valmistajilta. Laitteita hankkiessa on hyvä tehdä luettelo vaadituista laitteista ja niiden ominaisuuksista, sekä kalibrointitarpeesta. Luettelon avulla voi pyytää tarjoukset eri laitevalmistajilta.

Mittareiden suositeltu kalibrointiväli on yksi vuosi. Lämpökamera suositellaan kalibroitavan kahden vuoden välein. Kalibrointikustannuksia selvitetessä tuli esille kalliimpien, yli 500 euroa maksavien laitteiden osalta, että kalibrointikulut ovat noin 10 % laitteen hinnasta. Halvempien, kuten infrapunalämpömittarin osalta kalibrointikulut ylittävät laitteen arvon, mittari hinta on 99 euroa ja kalibrointi 150 euroa. (Hietanen 17.2.2014, haastattelu)

Taulukossa 5 on esitetty palveluittain aloitus- ja ylläpitokustannukset. Ylläpitokustannukset ovat vuosittaisia kustannuksia. Jotkin pätevyudet ovat voimassa viisi vuotta, näiden kustannukset on jaettu viidellä. Näiden hintojen päälle tulvat vielä työtunnit dokumenttien laadinnasta, sekä laitteiden käytönopettelusta.

Taulukko 5. Palvelujen aloitus- ja ylläpitokulut

Palvelujen aloituksesta ja ylläpidosta aiheutuvat kustannukset, 17.2.2014, Tomi Ahola														
	Tarkastuspalvelu varm.+määräaik.	Tarkastuspalvelu ylläpito	Lämpökuvaus	Lämpökuvaus ylläpito	Energia selvitys	Energia selvitys ylläpito	Paloilmoitinliike	Paloilmoitinliike ylläpito	Rikosilmoitin ja kuluvalvonta	Rikosilmoitin ja kuluvalvonta ylläpito	Ohjelmointi KNX/DALI	Ohjelmointi KNX/DALI ylläpito	Kuntotutkimus	Kuntotutkimus ylläpito
Vaaditut laitteet ja koulutukset														
Sähköturvallisuustutkinto	190													
Sähköpätevyys	260													
Työturvallisuuskortti	100													
Valtuutetutksi tarkastajaksi hyv.	333													
Lämpökuvaaja pätevyys			202											
Lämpökuvaaja yritysrekisteröinti			280	140										
Kuntotutkija pätevyys													230	
Kuntotutkija rekisteri													120	60
Sähkölaitteiston kuntotutkija koulutus													1015	
Sähköturvallisuus tutkinto, 5 vuotta	170	20	170	20	170	20	170	20	170	20	170	20	170	20
Sähkötarkastus yhdistys	57	57												
Sähköpätevyyspäivä	430	430												
Paloilmoitinliike ilmoitus							201							
Paloilmoitintutkinto							190							
Paloilmoitinpätevyystodistus							62	20						
Turvasuojaajakortti, 5 vuotta									49	10				
KNX sertifiointi koulutus											1500			
DALI peruskurssi											325			
Laitteet														
Sähkömiehen työkalut, yleiset	500	50	500	50	500	50	500	50	500	50	100		500	50
Yleismittari Fluke 116	219				219		219		219		219		219	
Asennustesteri Fluke 1654B-05/FVF	1499	180												
Pihtivirtamittari Fluke 117/323 kit	299		299		299								299	
Lämpökamera Fluke TI300			6195	460										
Infrapunälämpömittari Fluke 62 MAX	99												99	
Sähkölaatuanalysointilaite Fluke 435 II					5643	470								
ETS4 professional											950			
HHL install									90					
Paloilmoitin testivälineet SOLO							2258	200						
Yhteensä	4156	737	7646	670	6831	540	3600	290	1028	80	3264	20	2652	130
Hinnat €, alv.0%														
Ylläpitokustannukset on vuosikustannuksia, sähkötyöturvallisuustutkinto on 100€ ja voimassa 5 vuotta, (100/5=20)														
Hintojen lähteenä käytetty valmistajien internet sivuilta löytyviä hintoja, osa hinnoista on tiedusteltu puhelimitse.														

8 HINNOITTELU

Palvelujen hinnoitteluun löytyy useita eri tapoja ja käytäntöjä. Joko hinnoittelu perustuu johonkin menetelmään, kuten ”ravistellaan hihasta”, tai kilpailijoiden hintoihin. Palvelujen hinnoittelussa voidaan erottaa kolme hinnoitteluperustetta:

- Kustannusperusteinen hinnoittelu.
- Kilpailu-, markkina- ja asiakasperusteinen hinnoittelu.
- Omat tavoitteet ja päämäärät hinnoittelun perusteena. (Sipilä 2003, 57)

Kustannusperusteisen hinnoittelun perusteena käytetään tuotantokustannuksia, kustannusten päälle lisätään haluttu kate. Kilpailu-, markkina- ja asiakasperusteisessa hinnoittelussa hinta perustuu markkinahintaan, joka muodostuu kysynnästä ja kilpailusta. Markkinahinta voi olla alle yrityksen tuotantokustannuksien. Yksi tapa hinnoitella, on käyttää omia tavoitteita hinnoittelun perustana. Käytännössä nämä kaikki kolme vaikuttavat hinnan muodostumiseen. (Sipilä 2003, 57 - 59)

Alalla toimii paljon pieniä toimistoja, yhden henkilön yrityksiä, joilla toimitilat ovat omassa asunnossa. Näiden tuotantokulut ovat luonnollisesti pienemmät kuin PK-suunnittelutoimiston, jossa on paljon henkilökuntaa ja isot toimitilat.

Tuntihinta muodostuu työntekijän palkasta, sosiaalimaksuista sekä yrityksen kuluista (tuotantokustannuksista). Yrityksen kuluihin kuuluvat esimerkiksi hallintokulut, kirjainpitokulut, tilojen vuokrat ja toimistotarvikkeet sekä työkalut. Työssä käsitellään toiminnan laajentamista, joten em. kuluja ei käsitellä tarkemmin. Suunnittelutyölle on laskettu tuntihinta, ellei tehdä hankintoja ja suunnittelija palkka pysyy samana. Tuntihintaa voidaan käyttää myös uusissa palveluissa, tai sitä voidaan käyttää minimihintana. Eri-laisten palvelujen tarjonta ja kilpailutilanne antaa mahdollisuuden nostaa tuntihintaa esimerkiksi ohjelmointipalvelujen osalta.

Suunnittelualalla kilpailu on kovaa ja hinnat ovat laskeneet. Omakotitalojen ja muiden vastaavien pienkohteiden suunnitelmia voi tehdä kuka tahansa sähköalasta jotain tietävä, koska pätevyysvaatimuksia ei ole, ja tämä on laskenut suunnittelun hintaa. Pienissä kohteissa PK- toimistot eivät pärjää kilpailussa. Lisäpalveluilla olisikin haettava parempaa tuottoa ja lisäarvoa suunnittelutoimistolle, joten tuntihinnan täytyisi olla suunnittelu tuntihintaa korkeampi.

Tuntihintaa joudutaan nostamaan myös siitä syystä, että hankinnoista aiheutuvat kulut saadaan katettua. Hintaa määritettäessä arvioidaan, paljonko kyseisiä töitä tulisi vuodessa tehtäväksi.

Esimerkiksi KNX- ohjelmointia varten hankitaan:

- ETS- ohjelmisto 950€
- KNX- sertifiointikoulutus 1500€
- muut koulutuskulut, työntekijän viiden päivän palkka, yöpyminen ym. n.3000€
- muut kulut 1000€

Kuluja toiminnan aloittamisesta syntyy noin 6450€ Töitä arvioidaan olevan 30 päivää vuodessa, ja kulut/hankinnat halutaan kuolettaa ensimmäisenä vuotena.

- 30 päivää * 7,5h=225h
- 6450 / 225=28,67€

Suunnittelijan tuntiveloitushintaa näiden palveluiden osalta täytyisi nostaa vähintään 28,67€ Tämä kattaisi ensimmäisenä vuonna vasta toiminnan aloittamisesta aiheutuvat kulut. Seuraavana vuonna tämä olisi jo tuottoa yritykselle.

Uusien palveluiden osalta suurin haaste on työmäärien oikea arviointi. Kauanko menee aikaa tarkastuksiin. Millaisia ongelmia ohjelmoitavien järjestelmien kanssa voi tulla, kauanko aikaa kuluu asiakirjojen laadintaan ym.

Asiakkaalle voidaan esittää työn tekemistä tuntityönä, jolloin laskutetaan kuluneen ajan perusteella. Tämä on työntekijän kannalta hyvä vaihtoehto, varsinkin uusia palveluja tarjotessa. Usein asiakas haluaa kuitenkin sopia etukäteen kiinteän hinnan, tällöin työmäärä täytyy arvioida, ja antaa hinta sen perusteella. Annettaessa kiinteä hinta tulisi tarjouksessa esittää työn sisältö. Tarkastuksissa voi usein esiintyä tarvetta tarkemmalle tutkimukselle ja näihin tutkimuksiin on saatava tilaajalta hyväksyntä, muuten ylimääräisille kustannuksille on vaikea löytää maksajaa.

Eräillä toimijoilla on tarkastuspalveluiden hinnastot internetistä löydettävissä. Liitteenä 2 on suunnittelutoimisto Hakala Oy:n tarkastus- koulutus- ja tulkintapalveluhinnasto 1/12. Liitteenä 3 on EM- Sähköpalvelun hinnasto. Molemmissa hinnastoissa on tarkas-

tuksille kiinteät hinnat. Hinnoille on myös ehdot, tarvittavat asiakirjat on löydyttävä, ja pääsy kaikkiin tiloihin on varmistettava ym. Todennäköistä on, että perushinnan päälle tulee lisäkuluja helposti.

Molempien yritysten tuntihinnoittelu on suunnittelutyön tuntihintaa korkeampi. Asiakkailta kysyttäessä tarkastuksien tuntihinnat ovat yleisesti korkeammat kuin suunnittelun. Asiakkaiden näkemyksen mukaan viranomaismääräykset ja laitehankinnat nostavat hintoja.

9 ASIAKASKUNTA

Asiakkaiden tarpeita selvitettiin liitteen 8 kyselylomakkeella, sekä puhelinhaastatteluil-la. Tutkimuslomake oli enimmäkseen rasti ruutuun- tyyppinen. Lomakkeita lähetettiin 35:lle Oulun alueella toimivalle asiakkaalle tai mahdolliselle asiakkaalle, 19 palautti lomakkeen täytettynä, lisäksi puhelinhaastattelut tehtiin kahdeksalle henkilölle. Myös puhelinhaastatteluissa helppoihin ei/kyllä- kysymyksiin vastauksen sai helposti, kysyt- täessä mielipiteitä ja toiveita ei haastateltavilla tullut mitään mieleen.

Varmennus- ja määräaikaistarkastuksien saanti koettiin usein riittäväksi ja hinnoittelu sopivaksi. Kuntoarvioinnin sekä kunnossapito-ohjelmien laadintaan oli asiakkailla kiin- nostusta, palveluja koettiin olevan vähän tarjolla, mutta niitä myös tarvittiin vain har- voin.

DALI- ja KNX- järjestelmien ohjelmoinnin saatavuus oli lähes kaikkien mielestä vä- häistä, palvelun tarve vaihteli välillä kuukausittain/viikoittain. Lisäksi osa korosti, että päteviä ohjelmoijia tarvittaisiin lisää. Tämä korostaa mm. virallisen KNX- koulutuksen tarvetta uusilla toimijoilla. Vaikka järjestelmiä nykyään on useissakin kiinteistöissä, ohjelmointiin ei välttämättä tule tarvetta, jos tilat eivät muutu.

Paloilmoitin- ja kulunvalvonta- ym. turvajärjestelmien osalta pääosin palvelujen saata- vuus koettiin hyväksi ja hinnoittelu sopivaksi. Näidenkin järjestelmien ohjelmointitarve käyttöönoton jälkeen koettiin vähäiseksi. Ohjelmointia tarvitaan vain, mikäli kiinteis- tössä tilat muuttuu, silloin tarvitaan yleensä muitakin urakoitsijoita ja työt sisällytetään sähköurakkaan.

Muutama asiakas kertoi Oulun alueella olevan vaikea saada AV-suunnittelijaa. AV- suunnittelua pidettiin yleensäkin kalliina. AV tulee sanoista audiovisuaalinen, joka tar- koittaa esitystekniikkaa, jossa yhdistyvät kuva ja ääni, sekä mahdollisesti erilaisia va- loefektejä. Mikäli sähkösuunnittelutoimisto tarjoaisi AV-suunnittelua, olisi vaikea pe- rustella korkeampaa suunnitteluhintaa tälle toimialueelle. Palvelujen laajentamisella haetaan myös parempaa hintaa, joten AV-suunnittelua ei otettu tähän työhön mukaan.

Asiakastutkimuksen tuloksista on koottu taulukko 6. Taulukossa esitetään suosituimmat vastaukset. Asiakasryhmän tarpeista riippuen hajonta on ollut suurta tai pientä. Pieni

hajonta tarkoittaa, että lähes kaikki asiakkaat tarvitsevat palvelua ja vastaukset ovat olleet yhtenevät. Suuri hajonta tarkoittaa, että kaikilla asiakkailla ei ole palvelulle tarvetta.

Taulukko 6. Yhteenveto asiakaskyselyn vastauksista

Yhteenveto asiakaskyselyn vastauksista				
Palvelu	Saatavuus	Tarve	Hinnoittelu	Hajonta vastauksissa
Määräaikaistarkastus	hyvä	kuukausittain	sopiva	pieni
Varmennustarkastus	hyvä	kuukausittain	sopiva	pieni
Kuntotutkimus	huono	harvemmin	kallis	suuri
Energiatutkimus	huono	harvemmin	kallis	suuri
DALI- ohjelmointi	huono	kuukausittain	sopiva	pieni
KNX- ohjelmointi	huono	harvemmin	sopiva	pieni
Paloilmoitintyöt	hyvä	harvemmin	sopiva	suuri
Murto- ja kulunvalvontatyöt	hyvä	harvemmin	kallis	pieni
Lämpökamerakuvaus	hyvä	harvemmin	kallis	pieni

9.1 Urakoitsijat

Urakointiyrityksillä ei aina ole henkilökuntaa erityistehtäviin, riippuen yrityksen koosta. Isoimmilla toimijoilla on yleensä yksi henkilö, joka on koulutettu KNX- tai DALI- ohjelmointiin ja usein urakoitsija käyttää ohjelmointityöhön laitetoimittajan edustajaa. Tämä tilanne voi tulevaisuudessa muuttua, kun nuorempaa sukupolvea siirtyy asennustöihin. Heille tietokoneen käyttö on tutumpaa. Myös kiinnostus ohjelmointitöihin on suurempaa kuin iäkkäämmillä asentajilla.

Paloilmoitinvastuuhenkilöitä on urakointiyrityksissä vähän. Palvelu ostetaan laitetoimittajalta tai hänen yhteistyökumppanilta. Näissä tapauksissa urakoitsija tekee asennukset. Paloilmoitinliike käy tarkastamassa ja ottamassa järjestelmän käyttöön, sekä tekee paikannuskaaviot ja muut paperityöt. Näille urakointiyrityksille suunnittelutoimisto voisi tarjota ohjelmointipalveluja, sekä paloilmoitinliiketoimintaa.

Urakoitsijat kuuluvat suunnittelutoimistojen asiakaskuntaan. Usein urakoitsijat tilaavat suunnittelijalta piirikaavioiden suunnittelun, sekä loppupiirustuksien piirtämisen. Tar-

kekuvat ovat työmaalla säilytettävä sähköpiirustussarja, johon muutoksen merkitään punakynällä. Urakoitsija tekee työmaa-aikaiset pienet muutokset ja suunnitelmista poikkeamiset tarkekuviin. Tarkekuvien perusteella laaditaan kohteen valmistuttua loppupiirustukset.

Urakoitsijoiden tarvitsemat palvelut, joita suunnittelutoimistolla olisi mahdollista tarjota:

- varmennustarkastukset
- paloilmoitinliiketoiminta
- sähköasentajien koulutus, viiden vuoden välein suoritettava sähkötyöturvallisuuskoulutus
- ohjelmointi, KNX ja DALI

9.2 Rakennuttajat

Rakennuttajat ovat suunnittelupalveluiden perusasiakkaita. Suunnittelutyöhön kuuluu esittää rakennuttajalle vaihtoehtoja erilaisista teknisistä ratkaisuista, sekä niiden kustannuksista, ylläpitokustannuksista ja elinkaaresta. Heille voi tarjota näiden tavanomaisempien palveluiden lisäksi koulutusta, tietoa väyläratkaisuista ja energiatehokkaista järjestelmistä.

9.3 Isännöitsijät

Isännöitsijät huolehtivat kiinteistöistä. Heidän vastuulla on kiinteistön huolto ja kunnossapito. Isännöitsijöille voi tarjota kiinteistöjen määräaikaistarkastuksia, kuntoarvioita, kuntotarkastuksia ja koulutusta kunnossapidosta, sekä laatia kunnossapito-ohjelmia.

9.4 Kiinteistöjen haltijat/omistajat

Tukes pitää julkista rekisteriä sähkölaitteistoista, luokissa 2C, 2D, 3A, 3B ja 3C. Rekisteristä käy ilmi laitteiston luokka, haltija, yksikkö, käytönjohtaja, kohteen yhteystiedot, verkkoyhtiö, sekä seuraava määräaikaistarkastuspäivä. Rekisterin saatavien tietojen

perusteella voi lähestyä haltijaa, kun tarkastus alkaa olla ajankohtainen ja esittää tarjouksen tarkastuksesta.

Usein kiinteistön haltijaa tai omistajaa kiinnostavat myös kustannukset. Heille sopivia palveluita voisi olla energiaan liittyvät tutkimukset, kulutus, laatu, säästötoimenpiteet, sekä laitteiden elinkaari- ja ylläpitokustannuslaskelmat.

10 BENCHMARKING

10.1 Palveluiden tarjoajat

Suunnittelutoimistojen palveluntarjontaa selvitettiin yritysten internet- sivujen perusteella, sekä liitteen 9 palveluntarjonta tutkimuslomakkeella. Tutkimuslomakkeita lähetettiin 30 kappaletta sähkösuunnittelualan yrityksiin ympäri Suomea. Lomakkeen palautti 18 henkilöä eri yrityksistä. Puhelinhaastatteluja ei katsottu tarpeelliseksi, koska ne eivät olisi oleellisesti vaikuttaneet työhön.

Yksikään yritys ei tarjonnut kaikkia tässä työssä esitettyjä palveluja, mutta joitakin niistä. Varmennustarkastus, määräaikaistarkastus, sekä KNX- ja DALI- ohjelmointipalveluilla oli kysyntää kuukausittain. Kuntotutkimuksia taas kysyttiin harvoin. Mitään lomakkeen ulkopuolella olevaa palvelua ei kukaan tunnustanut tarjoavansa.

Palvelujen kysyntään vaikuttaa yrityksen näkyvyys ja oikeanlainen mainostus. Yritykset joilla oli selvästi mainostettu eri palveluja, sekä laitettu hinnat esille, ilmoittivat palveluja kysyttävän useammin, kuin hieman näkymättömämmät toimijat. Vapaaehtoisia pätevyystodistuksia ja sertifikaatteja olivat useat hankkineet, ja niistä oli koettu olevan myös hyötyä asiakkaiden hankkimisessa. Pakolliset koulutukset, pätevyystodistuksien uusimiset ja laitteiden kalibrointi ym. päivitykset koettiin kalliiksi, etenkin tarkastustoiminnan osalta.

Suurimman osan mielestä eri palvelujen tarjonta oli taloudellisesti kannattavaa. Palveluista perittiin myös suunnittelutyötä korkeampaa hintaa, tässä tulee esille syy miksi toimistot haluavat tarjota muita palveluja. Suunnittelutyön hinnat on painettu liian alas. Pienet yritykset joissa oli 1-3 henkilöä tarjosivat enemmän erilaisia palveluja kuin isommat toimistot. Palveluja tarjonneissa yrityksissä oli 1-3 henkilöä, jotka olivat erikoistuneet näiden lisäpalvelujen tarjontaan, vaikka suunnittelijoita oli useampia. Palveluntarjonta kyselyn vastauksista on koottu taulukko 7. Taulukossa esitetään suosituimmat vastaukset. Tarjonta sarakkeesta käy ilmi, kuinka moni yritys tarjosi palvelua.

Taulukko 7. Yhteenveto palveluntarjontakyselyn vastauksista

Yhteenveto palveluntarjontakyselyn vastauksista				
Palvelu	Tarjonta	Kysyntä	Sopivuus suunnittelutoimistolle	Hinnoittelu verrattuna suunnittelun hintaan
Määräaikaistarkastus	6/18	kuukausittain	kyllä	kalliimpi
Varmennustarkastus	6/18	kuukausittain	kyllä	kalliimpi
Kuntotutkimus	15/18	kuukausittain	kyllä	sama
Energiatutkimus	12/18	kuukausittain	kyllä	sama
DALI- ohjelmointi	10/18	kuukausittain	kyllä	kalliimpi
KNX- ohjelmointi	10/18	kuukausittain	kyllä	kalliimpi
Paloilmoitintyöt	1/18	viikoittain	ei	kalliimpi
Murto- ja kulunvalvontatyöt	1/18	viikoittain	ei	kalliimpi
Lämpökamerakuvaus	6/18	kuukausittain	kyllä	kalliimpi

10.2 Kilpailu

KNX Finland Ry pitää yllä rekisteriä KNX Partner- sertifikaatin omaavista yrityksistä/henkilöistä. Yhdistyksen internet- sivuilta löytyy suunnittelijat. Pohjois-Suomen alueella toimii ainoastaan yksi suunnittelutoimisto, joka on saanut KNX Partner- sertifikaatin ja koko Suomessa on 31 suunnittelutoimistoa joilla on Partner- sertifikaatti. Sertifioituja urakoitsijoita Pohjois-Suomesta löytyy yksi ja koko Suomesta 26. Itä-Suomen alueella ei ole yhtään sertifioitua suunnittelijaa tai urakoitsijaa. Osaavia KNX- ohjelmoijia on kuitenkin useampia kuin KNX Finland Ry:n internet sivustolta löytyy. Internetin hakupalvelun kautta löytyy muutama Oulun alueella toimiva henkilö/yritys, joka mainostaa KNX- palvelujen tarjontaa. Nämä ovat itseoppineita, tai lyhyen koulutuksen käyneitä.

Seti Oy ylläpitää listaa sertifioimistaan yrityksistä ja henkilöistä. Listalta löytyy yli 100 yritystä ja henkilöä, joille sähkölaitteiston kuntotutkijan sertifikaatti on myönnetty, joten alalta löytyy kilpailua.

Tukes pitää rekisteriä paloilmoitinliikkeistä ja valtuutetuista tarkastajista. Oulun alueelta paloilmoitinliikkeitä löytyy rekisterin mukaan 16 kappaletta ja valtuutettuja tarkastajia

neljä. Näiden lisäksi alueella toimii kolme valtuutettua tarkastuslaitosta (Inspecta Oy ja Elspecta Oy, sekä Dekra Oy), jotka suorittavat varmennus- ja määräaikaistarkastuksia palo-, sekä sähkölaitteistoille.

11 SISÄINEN MUUTOS

11.1 Organisaatio

Arkins Suunnittelu Oy:n sähköosaston organisaatio on pieni, osastolla työskentelee suunnittelijoita, sekä osastopäällikkö. Osastopäällikkö vastaa yrityksen omistajalle osaston tuottavuudesta ja toiminnasta. Osastopäällikön tehtäviin kuuluu suunnittelutarjouksien sekä sopimuksien teko, töiden hankinta ja asiakassuhteiden ylläpito, sekä suunnittelu. Osastopäällikkö jakaa saadut projektit suunnittelijoille tehtäväksi. Suunnittelijoiden tehtävä on vastata heille annettujen projektien teosta, taustatietojen selvittelystä ja työmaa - aikaisista asioiden hoitamisista.

Uudet palvelut vaativat niihin erikoistuvalla henkilöltä koulutusta ja perehtymistä asiaan, tämä voi muuttaa vähän työnjakoa. Osastopäällikkö ei välttämättä tiedä paljonko aikaa kuluu eri palveluiden tuottamiseen, tai miten ne pitäisi hinnoitella. Päällikön aika voi mennä pelkästään suunnitteluun liittyvien töiden hoitamiseen, joten häneltä ei jää aikaa muiden palveluiden hoitamiseen. Tämä voi muuttaa työntekijän roolia. Työntekijä olisi itse paras arvioimaan hintaa ja työnkestoa, sekä löytämään työlleen uusia asiakkaita.

Ohjelmointipalvelu KNX tai DALI ei juuri vaikuttaisi nykyisiin roolijakoihin, toisin kuin tarkastustoiminta tai turvajärjestelmien palvelutarjonta. Ohjelmointityöt voisi projektipäällikkö tarjota suoraan rakennuttajalle jo suunnitteluajana. Ohjelmointityö voidaan myös tarjota urakoitsijalle samalla, kun tarjotaan kohteen piirikaavioiden ja loppupiirustuksien teko.

Tarkastustoiminnassa valtuutetun tarkastajan on oltava siinä asemassa, ettei yrityksen johto voi vaikuttaa hänen tarkastustulokseensa. Lisäksi tarkastuksiin liittyvät tiedot voivat olla osittain luottamuksellisia. Tarkastustyö on tarkoin laissa määrättyä, ja velvollisuudet sekä vastuut koskevat tarkastuksien suorittajaa. Suunnittelutyössä tehdystä virheestä vastaa suunnittelutoimisto, tarkastuksissa suoritetuista virheistä työntekijä on itse vastuussa. Tämä tarkoittaa sitä, että mikäli yrityksen toimintaan lisätään tarkastuspalvelut, on annettava toimintaa suorittavalle henkilölle oikeus hankkia tarvitsemansa koulutukset, aikaa dokumenttien laatimiseen, aikaa tarkastustoiminnan ylläpitoon vaadittaviin koulutuksiin ym. Tämä poikkeaa suunnittelutyöstä, jossa aikataulut on jatkuvasti ki-

reämpiä ja koulutukset keskittyy lähinnä tuote - esittelijöiden pitämiin lyhyisiin esitelmiin.

11.2 Riskit

Yrityksen toiminnan pääpaino tulisi olla jatkossakin sähkösuunnittelu. Mikäli suunnitteluilta ei jää aikaa tarjota muita palveluja, palveluiden tarjontaan hankittu laitteisto sekä koulutus jäävät yritykselle tappioksi. Uusia palveluja voisi olla järkevää lähteä kokeilemaan toiminnoilla, joilla on kysyntää, mutta jotka eivät vaadi suuria investointeja.

Erityispalvelut vaativat tietyn henkilön kouluttautumisen ja erikoistumisen tiettyyn palveluun. Suunnittelutoimistossa, etenkin PK- yrityksessä, henkilö ei nouse helposti yrityksen mittapuussa avainhenkilöksi. Tällaisen henkilön menettäminen kuoleman, työkyvyttömyyden tai irtisanoutumisen seurauksena, voi kuitenkin lopettaa ko. toiminnan kokonaisuudessaan. Yritys ei kaadu vaikka lisäpalveluita ei pystytäkään tarjoamaan. Investoinnit voivat kuitenkin mennä hukkaan, ainakin koulutuksien ja pätevyystodistuksien osalta. Työntekijä voi siirtyä kilpailijalle ja viedä tiedot, taidot ja asiakkaat mukanaan. Tämä voi vaikuttaa myös suunnittelupalveluihin. Suunnittelupalveluja tarvitsevat asiakkaat voivat seurata työntekijää toiseen yritykseen.

Tarkastustoiminnassa suoritetaan mittauksia jännitteisissä laitteistoissa, tästä aiheutuu vaaraa työntekijälle ja laitteistolle sekä mahdollisesti ulkopuolisille. Suunnittelutoimistoilla on suunnittelu- ja konsultointivastuuvakuutus, tämä ei kuitenkaan ole riittävä tarjotessa tarkastus- tai turvapalveluja. Vakuutusehdot tulisi tarkistaa ja vakuutuksiin lisätä mahdollisesti haltuun otetun omaisuuden vakuutus, sekä takuuvakuutus. Lisävakuutusten tarve riippuu palvelujen tarjonnasta.

Urakoitsijalla on yleensä laajemmat ja työmaalle sopivat vakuutukset, joten palvelujen rajapinta täytyisi sopia tarkkaan. Esimerkiksi urakoitsija vastaa laitteista ja niiden asennuksesta. Laitteet ovat urakoitsijan omaisuutta ennen asennusta, ja asennettuna asiakkaan. Suunnittelutoimisto, joka toimii paloilmoinninliikkeenä, ei näin ollen omistaisi laitteita missään vaiheessa. Mikäli laitteet rikkoutuisivat, urakoitsijan vakuutus korvaisi ne.

12 TULOKSET

Kaikki edellä mainitut palvelut on teoriassa mahdollista liittää suunnittelutoimiston toimintaan. Käytännössä eri osa-alueille tarvittaisiin eri henkilöt, ainakin kolme työntekijää, jotka erikoistuisivat seuraavasti:

- tarkastustoiminta
- turvajärjestelmät
- KNX ja DALI ohjelmointi.

Arkins Suunnittelun osalta millekään työssä esitetylle toiminnolle ei ole esteitä. Henkilökunnalta löytyy pätevyystodistuksia jo valmiiksi, sekä osaamista eri toimialueilta. Osasto on kuitenkin niin pieni, että vain yksi henkilö olisi järkevää kouluttaa erityispalveluun. Tällöin palvelun valinta tulisi tehdä em. kolmen toiminnan välillä.

Tarkastustoiminta vaatii eniten hankintoja, laitteita, koulutusta, selvityksiä ja muita toimenpiteitä ennen toiminnan aloitusta. Toiminta on myös tarkkaan laissa säädeltyä, vastuut ja velvoitteet koskevat tarkastajaa. Toiminnalla on suurin vaikutus työntekijän asemaan. Tarkastajan tulisi saada vapauksia toiminnan suorittamiseen ja ylläpitämiseen. Tarkastajan vastuut ja tehtävät olisivat vastaavat kuin osastopäälliköllä. Alalla on kilpailua jonkin verran. Hinnoittelu on kuitenkin suunnittelutyötä korkeampaa ja asiakkaita on paljon. Tarkastustoiminta pitäisi sisällään:

- Varmennus- ja määräaikaistarkastukset. Aloituskustannukset noin 4200 € lisäksi dokumenttien laadintaa ja laitteiden käytön opettelua 30 työpäivää.
- Kuntotutkimukset. Aloituskustannukset noin 2700 € lisäksi dokumenttien laadintaa ja laitteiden käytön opettelua 7 työpäivää.
- Energiatutkimus ja selvitys. Aloituskustannukset noin 7000 € lisäksi dokumenttien laadintaa ja laitteiden käytön opettelua 10 työpäivää.
- Mahdolliset lämpökamerakuvaukset. Aloituskustannukset noin 7700 € lisäksi dokumenttien laadintaa ja laitteiden käytön opettelua 20 työpäivää.

Asiakastutkimuksessa selvisi, etteivät sähkölaitteiston haltijat ja omistajat tiedä lainsäädännön asettamia velvollisuuksiaan. He eivät tiedä velvollisuuksistaan ja näin ollen eivät myöskään tiedä tarvitsevensa palveluja. Kunnossapitoa ja määräaikaistarkastuksia laiminlyödään. Määräaikaistarkastuksien osalta tilanne voi parantua, koska Tukes on alkanut pitää rekisteriä sähkölaitteistoista ja niiden tarkastusajankohdista.

Turvajärjestelmien osalta hankinnat olisivat kohtuullisia, lisäksi tämän palvelun kautta voisi tulla tavarantoimitusta. Alalla on kilpailua, mutta töiden tuntihinnat ovat suunniteltua korkeammat ja tuotteilla ovat hyvät katteet. Tavarantoimitukseen voisi yritys lisätä oman katteensa. Toiminta pitäisi sisällään:

- Paloilmoitinliike. Aloituskustannukset noin 3600 € lisäksi dokumenttien laadintaa ja laitteiden käytön opettelua 4 työpäivää.
- Rikosilmoitin ja kulunvalvonta. Aloituskustannukset noin 1100 € lisäksi dokumenttien laadintaa ja laitteiden käytön opettelua 7 työpäivää.

Sähkötekniisten järjestelmien ohjelmointi on aloituskuluiltaan pienimmästä päästä, eikä tästä toiminnasta aiheudu ylläpitokuluja juuri laisinkaan. Aloituskulut noin 3300 € pitävät sisällään koulutukset ja tarvittavat ohjelmat, lisäksi 7 työpäivää. Työt voitaisiin tehdä suurimmaksi osaksi toimistolla. Valmiin ohjelman siirto järjestelmään ja toiminnan testaus olisi tehtävä työmaalla. Poikkeuksena muuhun toimintaan, tähän ei tarvittaisi muita työkaluja kuin tietokone. Tarvittavat dokumentit voidaan tulostaa ohjelmistosta. Osa dokumenteista tehdään muutenkin suunnitteluaikana.

Kohdetta suunniteltaessa joudutaan jo miettimään, että mitä laitteita järjestelmään tulee ja miten niiden tulisi toimia. Jos palvelu saataisiin myytyä jo suunnitteluvaiheessa, järjestelmän ohjelman teko ei vaatisi kovin paljon aikaa. Tämä olisi myös kilpailuetu omissa kohteissa muihin ohjelmoijiin ja kenties suunnittelutoimistoihin nähden.

Ohjelman suunnittelu voitaisiin tarjota halvemmalla kuin ulkopuolinen, jonka olisi ensin tutustuttava järjestelmään ja sen toimintaan. Palvelu voitaisiin tarjota suunniteltuihin kohteisiin samalla, kun tarjotaan piirikaavioiden tai loppupiirustuksien teko.

13 POHDINTA

Taloustaantumasta johtuen myös rakennusala on hiljentynyt, ja osaksi kuntien yhdistymisetkin vaikuttavat alaan. Tämä näkyy myös suunnittelutoimiston tilauskannassa. Työt ovat vähentyneet ja tästä syystä on mietitty mitä muuta voitaisiin tarjota. Toisaalta suunnittelualalla kilpailu on käynyt kovaksi ja hinnat ovat laskeneet, joka myös ajaa etenkin pienempiä toimistoja pohtimaan kannattavampia toimintoja.

Työn tarkoitus oli selvittää eri palvelujen vaatimukset ja edellytykset. Tämä tavoite saavutettiin, tutkimuksessa löydettiin palvelu, jolla on kysyntää, eikä kilpailua ole vielä liikaa, ja hinnoittelu on suunnittelutyön hintaa korkeampi. Nyt pitäisi toimia nopeasti ja kouluttaa yksi suunnittelija tätä palvelua varten. Tämä mahdollisesti kohentaisi yrityksen asemaa myös suunnittelutöiden osalta. Mikäli palvelun tarjonta sujuu myös käytännössä, toimintaa voisi laajentaa edelleen. Tärkeintä olisi nyt lähteä kokeilemaan tällä yhdellä palvelulla, kuinka osaston resurssit riittävät ja miten tämä vaikuttaa asiakassuhteisiin.

Laki vaatii sähköalan asennuksia ja tarkastuksia tekeviltä todistuksia ja pätevyyskatsastuksia. Suunnittelua ei laissa ole mitenkään rajattu, eikä vaatimuksia ole esitetty. Näin ollen sähkösuunnitelmia saa tehdä kuka vaan. Arkins Suunnittelu Oy:ssä henkilökunta on kuitenkin alan ammattilaisia, joilta löytyy myös sähköpätevyudet, vaikkei sitä edellytetä suunnittelijoilta. Pelkkä suunnittelutyö ei riitä työkokemukseksi sähköpätevyyttä haettaessa, näin ollen kaikki suunnittelijat eivät hae, tai edes saisi pätevyystodistusta. Tämä rajoittaa heidän mahdollisuuksia tarjota muita palveluja.

14 LÄHTEET

- Autio, Isto 2003. Sähkölaitteiston hoito ja kunnossapito. Espoo: Sähköinfo Oy.
- Fluke Finland Oy 2011. Fluke 430 II – sarja kolmivaiheiset sähkönlaatu- ja energia-analysaattorit, tekniset tiedot.
- Hedengren Security 2013. Yksi keskus kaksi järjestelmää. Hakupäivä 16.12.2013.
<http://www.securitynethouse.fi/Paloesite_FI_LO-RES.pdf>
- Helvar 2013 a. Product data sheet DIGIDIM toolbox software package 502. Hakupäivä 11.12.2013.
<http://www.helvar.fi/sites/default/files/product_datasheets/Digidim_toolbox_datash eet_en.pdf>
- Helvar 2013 b. Designer help file (designer 4.2.17). Hakupäivä 11.12.2013
<http://www.helvar.com/sites/default/files/product_user_guides/Designer_4_2_17_Help File.pdf>
- Helvar 2011. Helvar reititinjärjestelmä. Hakupäivä 12.12.2013
<http://www.helvar.com/sites/default/files/RouterSystems_web_FI.pdf>
- Hietanen, Mika, myyntipäällikkö, Fluke Finland Oy. Puhelinhaastattelu 17.2.2014.
- Holmén, Christer & Hovinen, Reijo & Hyytiä, Kalervo & Hänninen, Pertti & Juhonen, Anitta & Marttila, Heikki & Orrainen, Matti & Tarvainen, Heikki 2004. Paloilmoitinjärjestelmät. 4., tarkistettu painos. Espoo: Sähköinfo Oy.
- Hovatta, Esa & Kauppi, Veijo & Kauppila, Jenna & Koivisto, Pekka & Rasimus, Timo & Reinikainen, Ville & Tiainen, Esa & Ylinen, Timo 2011. Sähköremontti. 3., uudistettu painos. Espoo: Sähköinfo Oy.
- Järventausta, Pertti & Mäkinen, Antti & Nikander, Ari & Kivikko, Kimmo & Partanen, Jarno & Lassila, Jukka & Viljainen, Satu & Honkapuro, Samuli 2003. Sähkön laatu jakeluverkkotoiminnan arvioinnissa. Energiamarkkinavirasto.
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä 5.7.1996/517.
- KNX Finland ry 2013. KNX ammattilaisille. Hakupäivä 13.12.2013
<<http://www.knx.fi>>
- Kuvaja, Keijo 2012. Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien kuntotutkimusraportti. Espoo: Sähköinfo Oy.
- Laki pelastustoimen laitteista 12.2.2007/10.
- Motiva Oy & Sähköturvallisuuden edistämiskeskus STEK Ry yhdessä valaistusalan toimijoiden kanssa 2009. Valaistusta on uusittava!. Suomen Graafiset Palvelut.
- Neptolux Oy. Hakupäivä 16.12.2013
< <http://www.neptolux.fi/neptolux/>>
- Poliisi 2013. Turvasuojaajaksi hyväksyminen. Hakupäivä 13.12.2013.
<<https://www.poliisi.fi/poliisi/home.nsf/pages/4810EFC5954BD0E5C2256C44002FF946?opendocument>>
- Saastamoinen, Arto & Saarelainen, Kimmo 2012. Rakennusten sähköasennusten tarkastukset. 3., uusittu painos. Espoo: Sähköinfo Oy.
- Sipilä, Jorma 2003. Palvelujen hinnoittelu. Helsinki: WSOY.
- Seti Oy & STUL Ry & SÄTY Ry & Fluke Finland Oy & Finanssialan keskusliitto 2013. Sähkölaitteiston lämpökuvaajan pätevyysvaatimukset ja lämpökuvausyrityksen rekisteröinti.
- Seti Oy. Sähkölaitteiston kuntotutkijan pätevyystodistus. Hakupäivä 21.11.2013.
< <http://www.seti.fi/index.php?k=20369>>
- Seti Oy Sähköturvallisuuskortti. Hakupäivä 18.12.2013
<<http://www.seti.fi/index.php?k=20370>>
- SKOL Ry. THS 2011 Suunnittelutyön tuntihintaseuranta. Hakupäivä 19.2.2014

- <http://www.skolry.fi/sites/default/files/attachments/ths_2011.pdf>
Sähkötarkastusyhdistys Ry. Esittely. Hakupäivä 11.2.2011.
< <http://www.saty.fi>>
Sähköturvallisuusasetus 28.6.1996/498.
Sähköturvallisuuslaki 14.6.1996/410.
Tiainen, Esa & Lehtonen, Roger 2002. Kuntotutkijan käsikirja. Espoo: Sähköinfo Oy.
Tukes-ohje S5 2014. Sähkö- ja hissiturvallisuuustutkinnot
Tukes-ohje S4 2011. Sähkölaitteistot ja käytönjohtajat.
Tukes-ohje S3 2005. Valtuutetut tarkastajat.
Turvallisuusjärjestelmät 23.4.2010. Luento. Myyntipäällikkö Jukka Routtu. Hedengren Security Oy.
Valtioneuvoston asetus sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta 5.2.2009/66.
Viitala, Jaakko 2006. Sähköjärjestelmien kuntotutkimus, sähkön laadun arviointi ja mit-
taaminen. Espoo: Sähköinfo Oy.

LIITTEET

- Liite 1. Määräaikaistarkastuspöytäkirja, Suunnittelutoimisto Hakala Oy.
- Liite 2. Varmennus- ja määräaikaistarkastushinnasto, Suunnittelutoimisto Hakala Oy.
- Liite 3. Varmennus- ja määräaikaistarkastushinnasto, EM- Sähköpalvelu.
- Liite 4. Paikannuskaavio, sisällysluettelo
- Liite 5. Paikannuskaavio, asemapiirros
- Liite 6. Paikannuskaavio kaaviosivu
- Liite 7. Paloilmoittimen toteutuspöytäkirja
- Liite 8. Asiakastutkimuslomake
- Liite 9. Palveluntarjonta tutkimuslomake

Määräaikaistarkastuspöytäkirja, Suunnittelutoimisto Hakala Oy

VALTUUTETTU TARKASTAJA VTS ...

Sivu 1/4

Tarkastuspöytäkirja: Sähkölaitteiston määräaikaistarkastus

Nro

1. Tarkastettu sähkölaitteisto

Kohde	Nimi		Luokka
	Sijaintiosoite		
	Jakeluverkon haltija		Liittymä
	Kohteen kuvaus		
Haltija	Nimi		
	Postiosoite		
	Yhteyshenkilö		
Käyttöönotto ja muutokset	Käyttöön otettu		Viimeisin muutos:
	Muutoksen kuvaus		
Tarkastuspäivä	Tämä tarkastus		Seuraava tarkastus:
Esitetyt tarkastuspöytäkirjat ja niiden päiväys	Edellinen määräaikaistarkastus		Ei ollut käytettävissä: <input type="checkbox"/>
Tarkastuksessa mukana olleet			Ei haltijan edustajaa <input type="checkbox"/>

2. Tarkastuksen kuvaus ja laajuus

Tarkastettu alue:	Kohteen seuraavat tilat pistokokein: Tarkastukseen eivät sisällyneet:
<p>Tarkastusmenetelmä on tarkastajan laatuohjeistuksen ja tarkastusohjelman mukainen Asennustesteri on Sovelletut normiasiakirjat: voimassaoleva Tukes-ohje S 10 sekä siinä vahvistetut standardit. Lisäksi sovellettiin: Tarkastus on määräysten mukainen <input type="checkbox"/>. Tarkastus on vapaaehtoinen <input type="checkbox"/> Koneiden käyttöön otosta on sovittu annettavaksi erillinen asiantuntijalausunto <input type="checkbox"/>. Lausuntoa ei anneta <input type="checkbox"/>. Tarkastus kohdistui seuraavasti: Yleisesti SFS 5825 liitteiden mukaisesti Kattavasti seuraaviin asioihin:</p> <p><input type="checkbox"/> liittymä, potentiaalintasaus, pääkeskus ja tarkastusasiakirjat sekä käyttö- ja huolto-ohjeet <input type="checkbox"/> lääkintätilojen ryhmittely <input type="checkbox"/> räjähdysuojausasiakirja <input type="checkbox"/> suurjännitesähkölaitteistot <input type="checkbox"/></p>	

3. Päätös hoidon, käytön ja laitteiston vaatimuksenmukaisuudesta

Tarkastus ja päätös perustuvat sähköturvallisuuslakiin 410/96 muutoksineen, sähköturvallisuusasetukseen 498/96 muutoksineen, KTMp 517/96 muutoksineen ja voimassaolevassa TUKES S10-ohjeessa vahvistettuihin standardeihin. Vaatimuksen mukaisuutta arvioitaessa on lisäksi sovellettu seuraavia rakentamisajankohtana voimassa olleita sähköturvallisuusmääräyksiä. A1-1974 A1-1989 Muu
Suojausehtoja on pääsääntöisesti tarkastettu voimassa olevan normin mukaan ja muita teknisiä vaatimuksia rakennusajankohdan mukaan.

	Täyttyy	Huomautettavaa	Dokumentti puuttuu
1. Kunnossapito-ohjelma tai ohjeet ovat asianmukaiset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Laitteiston kuntoa ja turvallisuutta on niiden mukaan ylläpidetty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Hoito- ja käyttövälineet ovat asianmukaiset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Piirustukset, kaaviot ja ohjeet ovat käytettävissä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Sähkölaitteiston rakentamisesta, laajentamisesta tai muutoksista on			
5.1 Käyttöönottotarkastuspöytäkirjat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2 Varmennustarkastuspöytäkirjat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3 Määräaikaistarkastuspöytäkirjat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Sähkölaitteiston käyttö ja hoito on turvallista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Viat ja puutteet on esitetty tarkastuselosteessa.

Tarkastuksessa havaitut viat ja puutteet on poistettava mahdollisimman nopeasti ja laitteiston kuntoa ja turvallisuutta on jatkuvasti tarkkailtava KTMp 517/96 10 §.

Tarkastuksesta on toimitettu ilmoitus tarkastusrekisterinpitäjälle, joka on: TUKES Jakeluverkonhaltija sekä tarkastuspöytäkirja tarkastuslupamaksuineen ja valitusosoituksineen haltijalle , omistajalle , käytönjohtajalle ,

Päiväys: Valtuutettu tarkastaja TUKES VTS

Määräaikaistarkastuspöytäkirja, Suunnittelutoimisto Hakala Oy

VALTUUTETTU TARKASTAJA VTS ...

Sivu 2/4

4. Tarkastuseloste määräaikaistarkastuksesta

Tarkastuksessa todettiin alla mainitut viat ja puutteet. Koska tarkastus on suoritettu pistokokein, vastaavien vikojen ja puutteiden esiintyminen tulee tarkistaa ja korjata koko sähkölaiteistossa. Suoritetuista korjauksista on suositeltavaa tehdä merkintä tähän tarkastuselosteeseen. Vastuu vikojen tai puutteita sisältävän sähkölaiteiston käytöstä on haltijalla.

4.1 Puutteet ja viat, jotka korjattiin tai tulee heti korjata niistä aiheutuvien välittömien vaarojen vuoksi

4.1.1	Korjattu Päiväys
-------	---------------------

4.2 Sähkölaiteiston kunnossapito-ohjelma ja sen mukainen laitteiston ylläpito

4.2.1	Korjattu Päiväys
-------	---------------------

4.3 Käyttöön ja hoitoon tarvittavat välineet, piirustukset ja ohjeet sekä niiden käytettävyys ja ajantasaisuus

4.3.1	Korjattu Päiväys
-------	---------------------

4.4 Rakentamisen, laajennus- ja muutostöiden tarkastuspöytäkirjat ja tarkastustodistukset

4.4.1	Korjattu Päiväys
-------	---------------------

4.5 Sähkölaiteiston käyttö ja hoito sekä henkilökunnan ammattitaito

Puutteet ja viat, jotka tulee korjata mahdollisimman pian:	Korjattu Päiväys
--	---------------------

Määräaikaistarkastuspöytäkirja, Suunnittelutoimisto Hakala Oy

VALTUUTETTU TARKASTAJA VTS ...

Sivu 3/4

4.6 Keskeiset mittaustulokset ja suojaukset sekä niiden arviointi

	Suojan tyyppi	$I_{k(L-PE)}$ A	Z_k Ω	U V	Selitys/kommentti	
1. Oikosulkusuojaus					Suurin I_k ja pienin Z_k $I_{k(L-PE)}$ = L-PE -piirin oikosulkuvirta Z_k = oikosulkuimpedanssi	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PK:n kiskossa <input type="checkbox"/> ▪ Muualla ▪ 					
Suojausehtojen toteutuminen	Suojausehdot täyttyvät 5 s:n tai 1 s:n mukaan <input type="checkbox"/> Oikosulkusuojausten toteutus: Toimii <input type="checkbox"/> Ei toimi <input type="checkbox"/>					
	Suoja	I_k A	Z_k Ω	U V		
2. Ylikuormitus- ja vikasuojaus					Pienin oikosulkuvirta pää- ja ryhmäjohtoilla Pääjohdot Ryhmäjohdot	
Suojausehtojen toteutuminen	Suojaus ja pääjohtojen kosketusjännite 5 s:n vaatimusten mukainen <input type="checkbox"/> Suojaus rakentamisajankohdan vaatimusten mukainen <input type="checkbox"/>					
3. Vikasuojauksen toimivuus	Tyyppi	I_{dN} /mA	U_E /V	R_E /ohm	t_{IN} /mS	I_d /mA
Lisäsuojana						
Palo- ja vikasuojana						
Suojausehtojen toteutumisen arviointi	Käytön vaatimuksenmukaisuus: Täytty <input type="checkbox"/> Ei täyty <input type="checkbox"/> Toimintojen vaatimustenmukaisuus: Täytty <input type="checkbox"/> Ei täyty <input type="checkbox"/> Huomautukset:					

5. Sähkölaitteiston käytön tarkoituksenmukaisuuteen annetut suositukset

5.1 Käytön tarkoituksenmukaisuuteen annetut suositukset	Korjattu Päiväys
---	------------------

6. Muutoksenhaku tähän päätökseen

Sähköturvallisuuslain 410/1996 ja sen muutoksen 220/2004 53 § perusteella arviointilaitoksen, tarkastuslaitoksen, valtuutetun laitoksen tai valtuutetun tarkastajan tämän lain nojalla tekemään päätökseen ei saa valittamalla hakea muutosta. Päätökseen tyytymätön voi hakea siihen oikaisuun päätöksen tehneeltä taholta. Vaatimus päätöksen oikaisemiseksi on tehtävä 30 päivän kuluessa siitä, kun asianomainen on saanut tiedon päätöksestä. Ministeriön, sähköturvallisuusviranomaisen, arviointilaitoksen, tarkastuslaitoksen, valtuutetun laitoksen tai valtuutetun tarkastajan päätöstä on muutoksenhausta huolimatta noudatettava, jollei valitusviranomainen toisin määrää.

Oikaisuvaatimus päätökseen tulee toimittaa kirjallisesti osoitteella:

Oikaisuvaatimuksessa tulee olla yksilöityinä ne päätöksen kohdat, joihin muutosta haetaan sekä yksilöidyt perustelut oikaisuvaatimuksille.

Oikaisuvaatimuksesta annettuun päätökseen saa hakea muutosta valittamalla hallinto-oikeuteen. Toimivaltainen hallinto-oikeus on se, jonka tuomiopiirissä päätöksen kohteena oleva sähkölaite tai -laitteisto sijaitsee, tai jos kyse on pätevyden arviointiin liittyvästä päätöksestä, missä päätöksen kohteella on kotipaikka. Muutoksenhausta on muutoin voimassa, mitä hallintolainkäyttölaissa säädetään.

Asianosaisen katsotaan saaneen tiedon päätöksistä, ellei muuta näytetä, seitsemän päivän kuluessa siitä, kun päätös on postitettu hänelle.

Määräaikaistarkastuspöytäkirja, Suunnittelutoimisto Hakala Oy

VALTUUTETTU TARKASTAJA, VTS

Sivu 4/4

7. Ilmoitus tarkastusrekisterinpitäjälle suoritetusta määräaikaistarkastuksesta Nro

Kohde	Nimi		Luokka
	Osoite		
	Jakeluverkon haltija		Liittymä
	Kuvaus		
Haltija	Nimi		
	Osoite		
	Yhteyshenkilö		
Tarkastuspäivä ja tarkastuksen suorittajat	Päivämäärä		
	Tarkastaja Valtuutettu tarkastaja VTS	
Tarkastuksessa mukana olleet			
Tarkastusrekisterinpitäjä			
Sinetöintien avaus tarkastuksen suorittamiseksi	Ei avattu <input checked="" type="checkbox"/> Avattiin <input type="checkbox"/>		

Tarkastuspöytäkirja on toimitettu kohteen osapuolille ja yksi kopio on tarkastajan arkistossa.

Päiväys

.....
....., VTS ...
Tarkastuksen suorittaja

Varmennus- ja määräaikaistarkastushinnasto, Suunnittelutoimisto Hakala Oy

SUUNNITTELUTOIMISTO HAKALA OY TARKASTUS- KOULUTUS- JA TULKINTAPALVELUHINNASTO 1/12

1.1.2012 alkaen

Hinnasto perustuu Kauppa- ja teollisuusministeriön sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä koskevan päätöksen muutokseen (517/96). Hintoihin ei sisälly arvonlisäveroa.

1. MAKSULUOKKAVELOITUS VARMENNUSTARKASTUKSET

Maksutaulukon hinnat ovat € / tarkastus matkakustannuksineen ilman arvonlisäveroa				
Nimellisvirta enintään (A)	Enintään 30 km	Enintään 60 km	Enintään 120 km	Enintään 200 km
	toimipisteestä	toimipisteestä	toimipisteestä	toimipisteestä
63 A	180 €	230 €	280 €	330 €
125 A	320 €	370 €	420 €	470 €
250 A	420 €	470 €	520 €	570 €
400 A	530 €	580 €	630 €	680 €
yli 400 A	550€+0,15 €/A	600€+0,15 €/A	650€+0,15 €/A	700€+0,15 €/A
yli 1000 V:n kojeisto + pj	750	800	850	900

2. MAKSULUOKKAVELOITUS MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSET

Maksutaulukon hinnat ovat € / tarkastus matkakustannuksineen ilman arvonlisäveroa				
Nimellisvirta enintään (A)	Enintään 30 km	Enintään 60 km	Enintään 120 km	Enintään 200 km
	toimipisteestä	toimipisteestä	toimipisteestä	toimipisteestä
63 A	210 €	260 €	310 €	360 €
125 A	370 €	420 €	470 €	520 €
250 A	480 €	530 €	580 €	630 €
630 A	650 €	690 €	750 €	790 €
yli 630 A	670€+0,15 €/A	710€+0,15 €/A	770€+0,15 €/A	810€+0,15 €/A
yli 1000 V:n kojeisto + pj	850 €	900 €	950 €	990 €

3. AIKAVELOITUS

Tuntiveloitushinta ilman arvonlisäveroa **89 € /tunti**

Matkakustannukset ilman arvonlisäveroa: etäisyys Vammalasta (Jaatsinkatu 1) hinta

11 -30 km 60 €

31 -60 km 120 €

Varmennus- ja määräaikaistarkastushinnasto, Suunnittelutoimisto Hakala Oy

61 -120 km 180 €

121 -200 km 230 €

Matkakustannus sisältää veloituksen oman auton käytöstä, ajoajasta + päivä- ja ruokarahoista. Postitus 10 €/osoite.

Muut kustannukset veloitetaan 1,15 x todellinen nettokustannus.

4.VUOSISOPIMUS

Vuosisopimusasiakkaanamme neuvottelemme työkohteisiin yksilöllisen hinnan. Lisäksi muut tuotteemme on käytettävissämme.

TOIMITUSEHDOT

Asiakirjat tai tiedot, jotka tarvitsen tarkastuksen suorittamista varten:

- **tarkastettavan työalueen laajuuden määrittely ja sähköistys dokumentit (piirustukset, toimintaselostukset**
- **käyttöönottotarkastuspöytäkirjat**
- **selvitys suunnitelluista poikkeamista määräyksiin**
- **tilaus yleensä 2 viikkoa ennen toivottua tarkastuspäivää, ellei tapauskohtaisesti muuta sovita**
- **omistajan ja /tai haltijan suostumus tarkastuksen suorittamiselle.**
- **määräaikaistarkastuksessa lisäksi käyttöönotto, varmennus- ja edelliset määräaikaistarkastuspöytäkirjat**
- **käyttö- ja huolto-ohjeet tai kunnossapito-ohjelma (luokkien 2 ja 3 kohteissa)**

Esiintyneiden puutteiden yksityiskohtainen selvittely ja kirjaaminen voidaan sopia tehtäväksi tuntiveloitushinnalla, muutoin erittely on tarkastuskäytännön yleisen tavan mukainen. Tarkastus ei ole sellaisenaan korjaussuunnitelma.

Tarkastus sisältää ilmoituksen rekisterin pitäjälle ja haltijalle, sekä tarkastustodistuksen ja -tarran kohteeseen.

Suosittelien käytettäväksi kirjallista tilausta. Varmennan tilauksen tarvittaessa kirjallisesti.

Mikäli tilauksesta ei ilmene hinnoitteluvaihtoehtoa, käytän pääsääntöisesti aikaveloitusta.

Varmennustarkastus ei voi kohdistua laatimamme suunnitelman mukaisiin töihin, eikä muihin sellaisiin kohteisiin joissa olemme jäävejä.

TARKASTUKSEN LAAJUUS JA TARKOITUS

VARMENNUSTARKASTUKSET

Varmennus- ja määräaikaistarkastushinnasto, Suunnittelutoimisto Hakala Oy

Tarkastushinta sisältää suunnitelmien ennakkotarkastuksen ja lausunnon. Varmennustarkastuksessa varmistetaan riittävässä laajuudessa pistokokein tai muulla soveltuvalla tavalla, että sähkölaitteisto täyttää sähköturvallisuudelle asetetun tason ja sähkölaitteistolle on tehty asianmukainen käyttöönottotarkastus ja käytön sekä huollon kannalta tarpeelliset merkinnät ja piirustukset ovat olemassa. Tarkastuksesta annetaan todistus.

MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSET

Määräaikaistarkastuksissa varmistutaan riittävässä laajuudessa pistokokein tai muulla soveltuvalla tavalla siitä, että

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

Tarkastuksesta annetaan pöytäkirja ja tarkastustarra kohteeseen.

MÄÄRÄYSTEN TULKINTAPALVELU

Tilattuihin varmennustarkastuskohteisiin annamme normaalia puhelinneuvontaa yms.

Mikäli halutaan yksilöity kirjallinen ennakkotieto, annamme sen tuntiveloituksena. Minimiveloitus 2h.

Paavo Hakala

**Valtuutettu tarkastaja VTS 008 Yli-insinööri. Sähköposti
paavo.hakala@shakala.fi 050 378 9990**

Pidätämme oikeuden hinnaston muutoksiin.

Varmennus- ja määräaikaistarkastushinnasto, EM-Sähköpalvelu

[Takaisin palvelut sivulle](#)**Hinnasto**

EM-Sähköpalvelun päivitetty toistaiseksi voimassa oleva hinnasto **1.3.2010** alkaen, **ALV 0 %** . Hinnastoa käytetään normaalina työaikana. Hinnoittelussa käytetään kiinteitä hintoja, tunti-, tarjous- ja erillisiä asiakkaan kanssa sovittuja sopimus- pohjaisia hintoja. Sopimushinnat voivat olla työkohtaisia- tai/asiakaskohtaisia hintoja.

1. Kiinteät hinnat sähkölaiteluokittain perus **määräaikaistarkastuksesta ja varmennustarkastuksesta** Kirstinharju 23, 02760 Espoo on toimipaikkana kiinteää hinnastoa käytettäessä. Lisätyöt tehdään tuntiveloitushinnoittelun mukaan. Kohteet jotka eivät sovellu taulukkoon, erillisen tarjouksen mukaan tai tuntityönä.

Luokka	Kohde	Hinta €
Luokittelematon	Omakotitalo	220,00
	Paritalo	230,00
	Kerrostaloasunto	115,00
1a Asuinrakennukset, enemmän kuin kaksi huoneistoa.	Perushinta	245,00
	lisähinta / liikehuoneisto	35,00
	lisähinta / asunto	4,50
1b Muu, kuin asuinrakennus, jonka suojana toimiva ylivirtasuojaja on yli 35 A, eikä kuulu 2 ja 3 luokkaan	Alle 100 m ² / Yli 100 m ² lisähinta m ²	165,00 / 245,00 0,05
1d Räjähdyksivaarallinen tila, joka vaatii ilmoituksen	Alle 100 m ² / Yli 100 m ² lisähinta m ²	165,00 / 245,00 0,05
2b Sairaalan, terveyskeskuksen, yksityisen tutkimus- ja hoitolaitoksen lääkintätila.	Alle 100 m ² / Yli 100 m ² lisähinta m ²	165,00 / 245,00 0,05
2c Yli 1000 V:n sähkölaitteistot .	Yli 1000 V:n kojeisto erillisenä	320,00
	Muun tarkastuksen yhteydessä	260,00
2d Alle 1000 V:n sähkölaitteistot, yli 1600 kVA.	Alle 100 m ² / Yli 100 m ² lisähinta m ²	165,00 / 245,00 0,05
3a räjähdysvaarallinen tila, joka vaatii luvan	Tarkastaa valtuutettu laitos	
3b Sairaalan, terveyskeskuksen, yksityisen tutkimus- ja hoitolaitoksen lääkintätila, jossa tehdään anestesia toimenpiteitä tms.	Alle 100 m ² / Yli 100 m ² lisähinta m ²	180 / 275,00 0,05
3c Jakeluverkon haltijan sähköverkot.	Ei kiinteää hintaa	

Varmennus- ja määräaikaistarkastushinnasto, EM-Sähköpalvelu

Matkakulut

Etäisyys toimipisteestä	0-40 km	41 - 60 km	61 - 80 km	81 - 100 km	101 - 120 km
Autokulut	22 €	44 €	66 €	88 €	110 €
Matka-aika	ensimmäinen tunti		seuraavat tunnit		
Matka-aika korvaus	-		49 €		

2. Tuntiveloitus, vähimmäisveloitus kaksi tuntia. **ALV 0 %**

Luokittelemattomat kohteet sisällytetään luokkaan 1 (Omakotitalot, paritalot, kerrostalo-asunnot ja vapaa-ajan asunnot).

Varmennus- ja määräaikaistarkastushinnasto, EM-Sähköpalvelu

Tuntihinta €	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Varmennus- ja määräaikaistarkastus	64 €	65 €	69 €
Käyttöönotto- ja tarkastusmittaukset	60 €	65 €	70 €
Lämpökuvaus ja dokumentointi	85 €	85 €	85 €
Konsultointi- ja valvonta-tehtävät	64 €	65 €	69 €
Sähköhäiriöselvitykset	64 €	65 €	69 €
Dokumentointi ja raportointi kyseisen työn yhteydessä	64 €	65 €	69 €
	Ei luokiteltu		
Lämpökuvaus	85 €		
Konemittaukset	70 €		
Asiantuntijalausunnot	85 €		
Autokulut	0,55 € / km		
Matka-aika korvaus	Ensimmäinen tunti 64 €	Seuraavat tunnit 49 €	

Veloitetaan työajasta ja matkasta riippuva lainmukainen päiväraha.

Muiden tehtävien veloitusperusteet sovitaan tapauskohtaisesti erikseen.

3. Muut hinnat. ALV 0 %

Ilmoitus (tarkastuksesta) rekisterinpitäjälle	17 € / kpl
Tarkastustodistukset sähköisessä muodossa	17 € / kpl

Mittaustulokset sähköiseen muotoon tuntityönä kyseisen tarkastuksen yhteydessä

Oikeudet muutoksiin pidätetään.

Toimitusehdot

Tilauksen voi tehdä **suullisesti tai kirjallisesti**. Suurimmista kohteista tehdään tarkastussopimus. Tilaus 2 viikkoa ennen toivottua tarkastusta, ellei kohteesta muuta sovita.

Tilaaajan kanssa sovitaan tarkastusajankohta, tiloihin pääsemisestä ja kohteessa liikkumisesta, rajoitteista, työvälineistä ja mahdollisesta avustavasta henkilöstä. Kohteen omistajalta/haltijalta on oltava lupa kohteen tarkastamiseksi. Tarkastusta varten tulee päästä kaikkiin tarkastettavan kohteen osiin.

Varataan mahdollisuus keskeyttää tarkastus tarkastuskohteen puutteellisuuksien vuoksi, jotka estävät laitteiston asianmukaisen tarkastuksen(esim. tarkastajalla ei ole vapaata pääsyä tarkastuskohteeseen, varmennustarkastuksessa käyttöönottomittaukset puuttuvat jne.). Aiheutuneet kustannukset peritään kuitenkin tilaajalta tuntiveloituksena. Tarkastuksen jatkamisesta sovitaan erikseen.

Tilauksen yhteydessä tai viimeistään tarkastustilanteessa on toimitettava kohteen haltijan,

Varmennus- ja määräaikaistarkastushinnasto, EM-Sähköpalvelu

kohteen ja (rakentajan)sähköurakoitsijan tiedot osoitteineen, yhdyshenkilöineen, yhteystietoineen ja mahdollisen käytönjohtajan ja/tai huoltoyhtiön tiedot kirjallisena tarkastajalle.

Varmennustarkastuksessa: kohteen tulee olla valmis ja käyttöönottotarkastus mittauksineen suoritettu sekä, että kohteen piirustukset on tehty valmiiksi ja poikkeamista on kirjallinen selvitys. Tarkastuskohteen dokumentteihin varataan mahdollisuus tutustua ennen tarkastusta ja viimeistään tarkastustilanteessa.

Määräaikaistarkastusta varten tulisi olla kohteen käyttöpiirustukset, pöytäkirjat/ todistukset aikaisemmista tarkastuksista sekä selvitykset muutostöistä. Selvitys suoja- ja turvalaitteiden huolto- ja kunnossapito-ohjelmasta tai pienemmän järjestelmän käyttö- ja huolto-ohjelmasta.

Laajennetussa tarkastuksessa mittaukset ja muut toimeksiannot tehdään tuntityönä. Myös pahasti puutteellisissa kohteissa, joihin joudutaan tekemään sähköturvallisuuden varmistamiseksi kattavampi tarkastus, työ tehdään tuntityönä.

Tarkastukset tehdään kiinteään hintaan, tuntityönä tai erillisen tarjouksen / sopimuksen mukaan.

Sopimusperustana käytetään konsultoinnin yleisiä sopimusehtoja [KSE 1995\(RT 13-10574\)](#).

Näitä toimitusehtoja sovelletaan myös muihin yrityksen palveluihin.

[Takaisin palvelut sivulle](#)

© copyright EM-Sähköpalvelu

Sivut päivitetty 28.2.2010

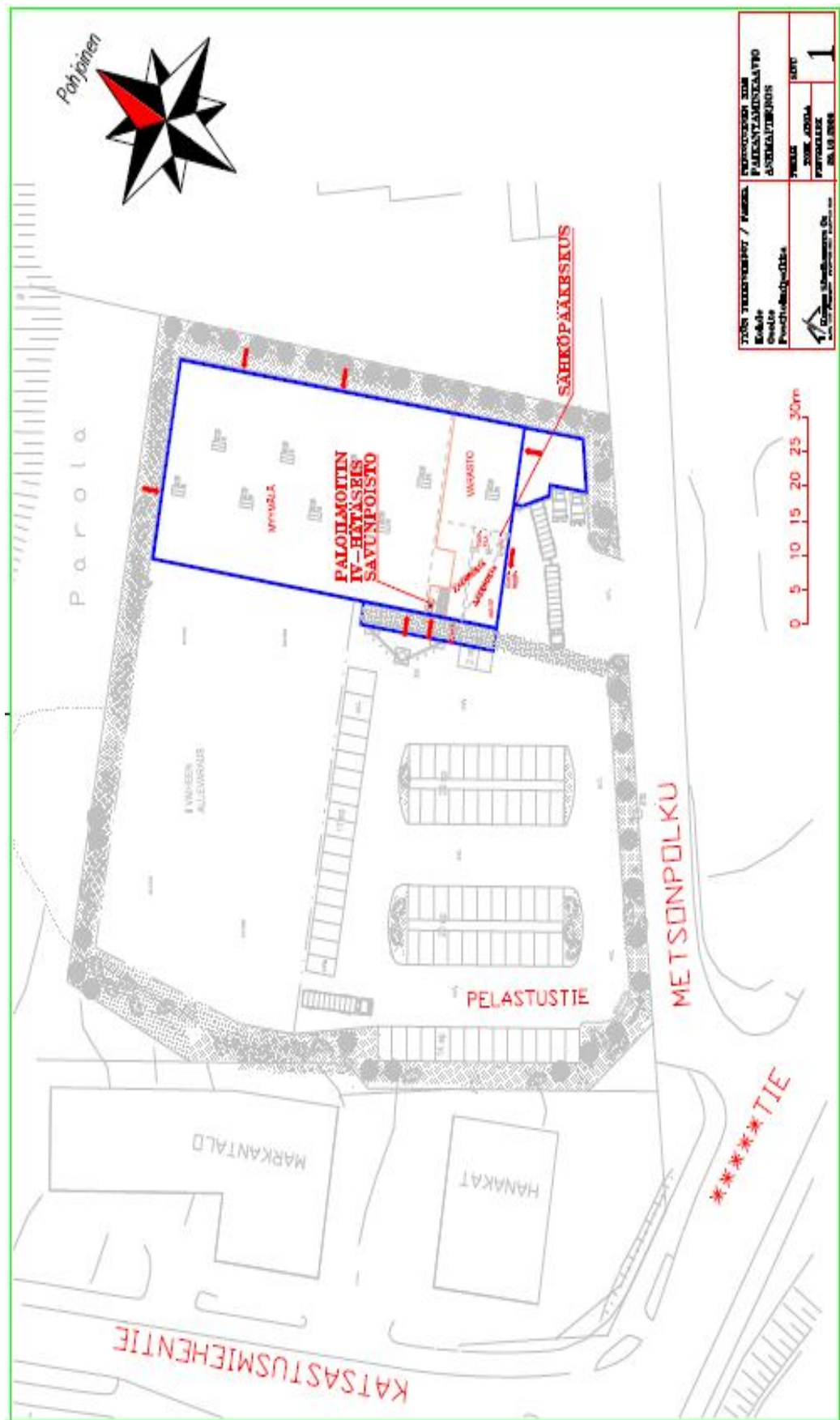
Paikannuskaavio, sisällysluettelo

HAKEMISTO

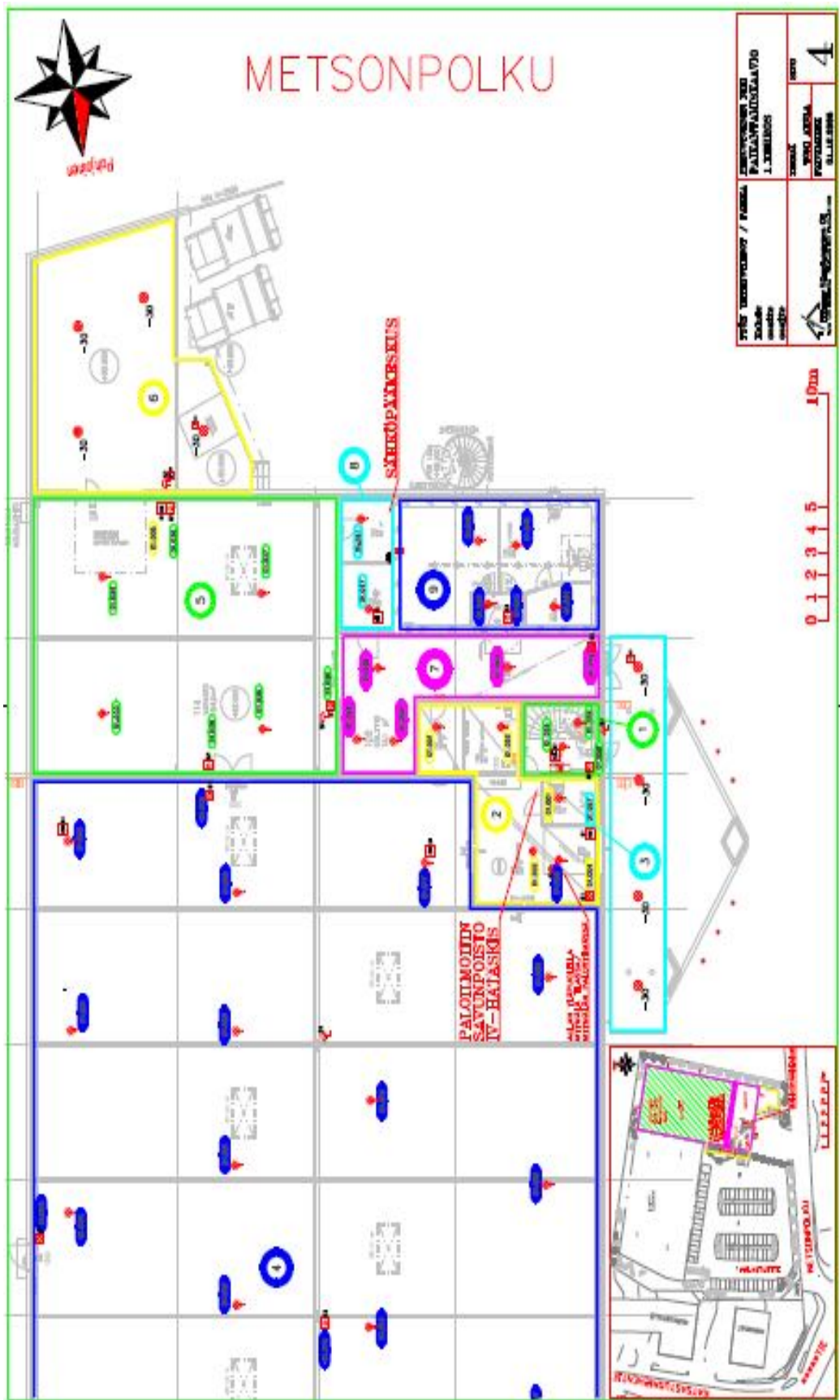
PALO- RYHMÄ	SUURSILMUKKA. OSOITE	SVU	SUJAINTI	TILANKÄYTTÖ / TOIMINTO
		1	ASEMAPIirros	
1		2, 3	HAKEMISTO	
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11	01.038, 01.040	4	1.KERROS	ETEENEN, PÄÄSISÄÄNKÄYNTI
12	01.001, 01.041, 01.065 - 01.066	4, 5	1-2.KRS	TEKNINENTILA / IV-KONEHUONE
13	01.002 - 01.009, 01.034 - 01.037	4	1.KERROS	AULA / KÄYTÄVÄ
14	01.010 - 01.013	4	1.KERROS	ASUNHUONEET
15	01.017 - 01.022	4	1.KERROS	ASUNHUONEET
16	01.014 - 01.016, 01.025 - 01.03	4	1.KERROS	ASUNHUONEET
17	01.031	4	1.KERROS	SÄHKÖKESKUSKOMERO
18	01.023 - 01.028	4	1.KERROS	KÄYTÄVÄ / OLESKELUTILA
19	01.029	4	1.KERROS	SISÄÄNTULOKATOS
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				

Yhtiön toimintamuoto / Funktion KOKO PAIKANNUSKAAVIO		KÄYTTÖKÄYTTÖ HAKEMISTO
 Suur-Suomen Säästöpankki Oyj Suur-Suomen Säästöpainantaja Oy		Yhtiön toimintamuoto / Funktion KOKO PAIKANNUSKAAVIO KÄYTTÖKÄYTTÖ HAKEMISTO
		sivu 2

Paikannuskaavio, asemapiirros



Paikannuskaavio, kaaviosivu



Paloilmoittimen toteutuspöytäkirja



ST 662.40

1(7)

PALOILMOITTIMEN TOTEUTUSPÖYTÄKIRJA

1 PERUSMÄÄRITTELYT		
Pöytäkirjan numerotunniste:		
(Numerotunnisteen määrittelee tämän toteutuspöytäkirjan laatija yrityskohtaisesti.)		
1.1 Osapuolet		
Kotite	Nimi	Konttonro
	Osoite	
Omistaja/ haltija	Nimi	
	Osoite	
	Yhteyshenkilö	Puhelin
Vakuutusyhtiö	Yritys	
	Osoite	
	Yhteyshenkilö	Puhelin
Arkkitehti	Nimi	
	Osoite	
	Yhteyshenkilö	Puhelin
Hankesuunnittelija (sähkösuunnittelija)	Yritys	
	Osoite	
	Vastuhenkilö	Puhelin
Sähkourakoitsija	Yritys	
	Osoite	
	Vastuhenkilö	Puhelin
Paloilmoittimen asennuksesta vastaava paloilmoitinliike	Yritys	
	Osoite	
	Vastuhenkilö	Puhelin
Paikallinen pelastusviran- omainen	Pelastusviranomaisen nimi	
	Osoite	
	Yhteyshenkilö	Puhelin
1.1.1 Lyhyt selvitys, mitä kiinteistöä tai sen osaa tämä toteutuspöytäkirja koskee		

Paloilmoittimen toteutuspöytäkirja

ST 662.40

2 (7)

1 PERUSMÄÄRITTELYT (jatkuu)											
1.2 Paloilmoittimen maarytyminen	<input type="checkbox"/> Rakennus-toimenpide lupa <input type="checkbox"/> henkilöturvallisuus <input type="checkbox"/> palo-osaston koko, kerrosala <input type="checkbox"/> muu peruste <input type="checkbox"/> Pelastusviranomaisen vaatima <input type="checkbox"/> Omaehtoinen <input type="checkbox"/> Vanhan paloilmoittimen uusiminen <input type="checkbox"/> Vanha paloilmoin on ollut rakennusluvan ehtona <input type="checkbox"/> Muu syy <input type="checkbox"/> Pelastusviranomaisen lausunto liitteenä <input type="checkbox"/> Liitteenä rakennuslupa										
1.3 Valvonnan laajuus	<input type="checkbox"/> Koko kiinteistö _____ m ² _____ kerrosta <input type="checkbox"/> Palo-osastot käytölävöittain _____ m ² _____ kerrosta <input type="checkbox"/> Sammutuslaitteistolla varustettu alue <input type="checkbox"/> Sprinklatuista alueista <input type="checkbox"/> Kohdevalvonta <input type="checkbox"/> Ulkotilat Lisätietoja										
1.4 Tarkastusluokka	<input type="checkbox"/> A Henkilöturvallisuuskohteet sekä kohteet, joihin liittyy huomattava tai suuri palovaara <input type="checkbox"/> B Muut kohteet <input type="checkbox"/> C Poikkeustapaukset										
1.5 Seuranta-aika	Seuranta-ajan tarkoitus on varmentaa, että paloilmoin toimii niissä todellisissa olosuhteissa, jotka muodostuvat käyttäjän muutettua kiinteistöön ja aloitettua siellä varsinaisen toimintansa. Seuranta-aikana ilmenevät muutostöimenpiteet ja kustannukset sopivat sopimusosapuolien keskenään. Seuranta-aika alkaa silloin, kun paloilmoin on hyväksytty vastaanotettu. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Ajanjakso</th> <th style="width: 70%;">Perustelu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2 viikkoa</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1 kuukausi</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2 kuukautta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>_____ kuukautta</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ajanjakso	Perustelu	<input type="checkbox"/> 2 viikkoa		<input type="checkbox"/> 1 kuukausi		<input type="checkbox"/> 2 kuukautta		_____ kuukautta	
Ajanjakso	Perustelu										
<input type="checkbox"/> 2 viikkoa											
<input type="checkbox"/> 1 kuukausi											
<input type="checkbox"/> 2 kuukautta											
_____ kuukautta											
1.6 Kohteen palo-ilmoittimen liittäminen hätäkeskukseen	<input type="checkbox"/> Paloilmoin <input type="checkbox"/> Paloilmoin ja sammutuslaitteisto <input type="checkbox"/> Muut _____ <input type="checkbox"/> Liitetään hätäkeskukseen <input type="checkbox"/> Liitetään muuhun hyväksytyyn paikkaan _____ Kohde on <input type="checkbox"/> Uusi <input type="checkbox"/> Vanha										

Paloilmoittimen toteutuspöytäkirja

ST 662.40

3(7)

2 OPERATIIVISET MÄÄRITTELYT	
2.1 Ilmoituksen ilmaistapa	<input type="checkbox"/> Ositteellinen <input type="checkbox"/> osoitekohtaiset huone- tai liitiedot <input type="checkbox"/> Paloryhmillä (perinteinen) <input type="checkbox"/> Muu Selitys
2.2 Ohjaukset	<input type="checkbox"/> Osastovyöt ovet <input type="checkbox"/> Lukitus <input type="checkbox"/> Savunpoisto <input type="checkbox"/> Palopelli <input type="checkbox"/> Sammutuslaitteisto <input type="checkbox"/> Ilmastointi <input type="checkbox"/> Muu <input type="checkbox"/> Miten ohjaukset palautetaan normaaliin tilaan Selitys
2.3 Irtykylkennät	<input type="checkbox"/> Ilmoittimen erillinen irtykylkyläite(laitteet) toimii seuraavilla alueilla:
2.4 Hälyttimet	<input type="checkbox"/> Kinteistö varustetaan sisähälyttimillä <input type="checkbox"/> Kinteistö varustetaan ulkohälyttimillä <input type="checkbox"/> Hälyttimiä ei ryhmitellä Hälyttimet ryhmitellään seuraavasti <input type="checkbox"/> Ryhmitellyt hälyttimet saadaan kaikki hälyttämään
2.4.1 Täydentävät hälyttimet	<input type="checkbox"/> Kuulutusjärjestelmä <input type="checkbox"/> Kutsujärjestelmä <input type="checkbox"/> Vilkkuja <input type="checkbox"/> TV-järjestelmä <input type="checkbox"/> Infotaulu <input type="checkbox"/> Ilmasinkohtainen hälytin <input type="checkbox"/> Muu Selitys
2.5 Käyttölaitteen sijainti	<input type="checkbox"/> Palokunnan käyttölaitteen sijainti _____ <input type="checkbox"/> Avainsäiliö sijoitetaan sisäänkäynnin lähelle. <input type="checkbox"/> Sisäänkäynnin ulko-oves ohjataan sähköisesti. Avainsäiliö sijoitetaan tuulikaappiin. <input type="checkbox"/> Muu kulkutapa _____ Muiden käyttölaitteiden sijainti

Paloilmoittimen toteutuspöytäkirja

ST 662.40

4(7)

2.6 Paikantamis- kaavioiden toteutustapa	<input type="checkbox"/> Paloryhmillä <input type="checkbox"/> Osioilla ja paloryhmillä <input type="checkbox"/> Paikantamiskaavioita tehdään _____ sarjaa, jotka sijoitetaan _____																				
2.7 Ilmoituksen jälleenanto hätä- keskuksen lisäksi	Hälytysten vastaanotto <input type="checkbox"/> Vartiointiläike <input type="checkbox"/> Kiinteistövalvomo <input type="checkbox"/> Matkapuhelin <input type="checkbox"/> Muu _____ Hälytystyyppi <input type="checkbox"/> Palo <input type="checkbox"/> Vika <input type="checkbox"/> Ennakkovaroitukset <input type="checkbox"/> Huoltoilmoitukset Selvitys _____																				
3 MUUT MÄÄRITTELYT																					
3.1 Tarkennuksia	Paloilmoitin toteutetaan <input type="checkbox"/> Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009 (2010) <input type="checkbox"/> Ohjeen _____ mukaisesti seuraavin tarkennuksin: Ilmasin _____ Valvontan laajuus _____ Muu _____																				
3.2 Opastavat kilvet ja niiden lukumäärä	<input type="checkbox"/> Käyttölaiteelle _____ kpl Tyyppikoko _____ <input type="checkbox"/> Painikkeille _____ kpl Tyyppikoko _____ <input type="checkbox"/> Hälyttimille _____ kpl Tyyppikoko _____ <input type="checkbox"/> _____																				
4 MÄÄRITTELYJEN (kohdat 1-3) VAHVISTAMINEN																					
Määrittelyjen laatijat	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="483 1659 555 1688">Kohde</th> <th data-bbox="555 1659 874 1688">Laatijan nimi</th> <th data-bbox="874 1659 1150 1688">Yritysviranomainen</th> <th data-bbox="1150 1659 1292 1688">Pvm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="483 1688 555 1727">1</td> <td data-bbox="555 1688 874 1727"></td> <td data-bbox="874 1688 1150 1727"></td> <td data-bbox="1150 1688 1292 1727"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1727 555 1765">2</td> <td data-bbox="555 1727 874 1765"></td> <td data-bbox="874 1727 1150 1765"></td> <td data-bbox="1150 1727 1292 1765"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1765 555 1803">3</td> <td data-bbox="555 1765 874 1803"></td> <td data-bbox="874 1765 1150 1803"></td> <td data-bbox="1150 1765 1292 1803"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="483 1803 555 1843"></td> <td data-bbox="555 1803 874 1843"></td> <td data-bbox="874 1803 1150 1843"></td> <td data-bbox="1150 1803 1292 1843"></td> </tr> </tbody> </table>	Kohde	Laatijan nimi	Yritysviranomainen	Pvm	1				2				3							
Kohde	Laatijan nimi	Yritysviranomainen	Pvm																		
1																					
2																					
3																					

Paloilmoittimen toteutuspöytäkirja

ST 662.40

5 (7)

5 JÄRJESTELMÄTASON MÄÄRITTELY JA JÄRJESTELMÄTIEDOT			
Kohde on	<input type="checkbox"/> Uudisrakennus <input type="checkbox"/> Saneerattu <input type="checkbox"/> Laajennettu		
5.1 Paloilmoittimen laitetiedot	Laitetoimittaja _____		
	Järjestelmän tyyppi		
	<input type="checkbox"/> Paloryhmittäminen <input type="checkbox"/> Osotteellinen <input type="checkbox"/> Analoginen		
	Ilmoituskeskuksen tyyppi ja ohjelmistoversio _____		
	Erillinen käyttölaite <input type="checkbox"/> On <input type="checkbox"/> Ei Tyyppi _____ Näyttolamella _____ kpl Tyyppi _____		
5.2 Järjestelmän koko	_____ kpl kytkettyjä paloryhmiä		
	_____ kpl kytkettyjä osotteita		
	_____ kpl alakeskustoja		
5.3 Liite tiedot	<input type="checkbox"/> Ilmaisien ryhmittely <input type="checkbox"/> Hälytysten ryhmittely <input type="checkbox"/> Ottjaukset <input type="checkbox"/> Näyttolekstit <input type="checkbox"/> Ilmaisimien asetukset		
	5.4 Ilmaisimet ja muut silmukkaan kytketyt laitteet		
Kpl	Laite	Tyyppi	Lisätietoja
	Savuilmaisin/Cotinen O		
	Savuilmaisin/Ioni I		
	Lämpöilmaisin/Muutosnopeus DM		
	Lämpöilmaisin/Yläraja M		
	Lämpöilmaisin/Erotus O		
	Lieki-ilmaisim L*		
	Kanavailmaisim K*		
	Näytteenottoilmaisim N*		
	Yhdistelmäilmaisim (savu, lämpö)*		
	Linjalmaisim OL*		
	Muu ilmaisim		
	Palopainike		
	Palohälytin		
	Sovitinlaite		
	Ohjainkierotin		
	Itikytkentälaite		
	Tarkkailulaula		
	Rinnakkaislamppu		
	Infonäyttö		

Paloilmoittimen toteutuspöytäkirja

ST 662.40

6 (7)

Kpl	Laitte	Tyyppi	Lisätietoja
	Sammutuslaitteisto		
	Muu laite		
	* - enkosimain		
5.4.1 Selvitys näyttötoimilaitteen (N*) tarkoituksesta ja toiminnasta			
5.5 Ohjaustoiminnot	Ilmoituskeskukseen kytketyt ohjaukset		Kpl
5.6 Kaapelointi	Kaapelit	Tyyppi	Lisätietoja
	Runkokaapelit		
	Silmukkakaapelit		
	Hälytinkaapelit		
	Ohjauskaapelit		
	Sarjaliikennekaapelit		
	Muut kaapelit		
	Potentiaalintasausmaadoitus		
5.7 Sähkösyötön kytkentäpiste	Pää- tai ryhmäkeskuksen sijainti		Ryhmännumero
5.8 Siirtoyhteyden tilaaminen	<input type="checkbox"/> Paloilmoittimen iittämisestä aluehälytys-/hästäkeskukseen on tehty sopimus		
	Lite		
	Paikka		Pvm
	<input type="checkbox"/> Paloilmoittimen siirtoyhteys on tilattu		
	Lite		
	Paikka		Pvm
Yrityksen nimi		Yhteyshenkilö	
Osote			

Paloilmoittimen toteutuspöytäkirja

ST 662.40

7 (7)

5.9 Ilmoituksen- siirtopaatelaitteen toimittaja	Yritys	Asennustodistus laadittu / pvm
	Järjestelmä	
	Päälaitteen tyyppi	
5.10 Kohdekortti	<input type="checkbox"/> Kohdekortti on laadittu, pvm _____	
	Laajiyitys	
	<input type="checkbox"/> Kohdekortti on toimitettu, pvm _____	
	Kohdekortin toimitti	Kenele toimitettu
5.11 Kunnossapito- ohjelma	<input type="checkbox"/> Kunnossapito-ohjelma on laadittu, pvm _____	
	Laajiyitys	Liite
6 KÄYTTÖÖNOTTO JA LUOVUTUS		
6.1 Paloilmoittimen asennustodistus (liite)	Numerotunnus	
	Paloilmoittimen asennustodistus liitteeseen on pakollinen liite täälle toteutuspöytäkirjalle.	
6.2 Paloilmoittimen käyttöönotto- tarkastus	Tarkastuslaitos	
	Osoite	
	<input type="checkbox"/> Paloilmoitin on tarkastettu ja siitä on laadittu käyttöönottotarkastuspöytäkirja (liite)	
	Paloilmoitin tarkastaja	Puhelin
	Alekirjoitus	Aika ja paikka
	Nimen selvitys	
6.3 Paloilmoittimen luovutus haltijalle/ omistajalle	Luovutuskohtuksen aika ja paikka	
	<input type="checkbox"/> Paloilmoitin on luovutettu haltijalle/omistajalle (vrt. paloilmoittimen asennustodistus) ja hyväksytysti vastaanotettu	
	Paloilmoittimen asennuksesta vastaava vastuuhenkilö	
	Alekirjoitus	
	Nimen selvitys	
	Haltija/omistaja	
	Nimen selvitys	

Asiakastutkimuslomake

Lapin ammattikorkeakoulu
Tekniikan koulutusyksikkö
Opinnäytetyö YAMK
Tomi Ahola
tomi.ahola@edu.lapinamk.fi
045-1312779



Hei.

Olen tekemässä YAMK loppuryönä tutkimusta sähkösuunnittelutoimistojen toiminnasta ja palvelun tarjonnasta. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää millaisille palveluille olisi tarvetta ja kysyntää. Onko olemassa palveluja jotka ovat vaikeasti saatavissa tai joille ei ole tarpeeksi kilpailua? Tutkimus auttaa suunnittelutoimistoja kehittämään ja laajentamaan toimintaansa.

Tutkimus tehdään kysely- ja haastattelumenetelmällä. Kysely lähetetään noin 30:lle mahdolliselle suunnittelutoimiston asiakkaalle. Mukana kyselyssä ovat mm. rakennuttajat, urakoitsijat ja isännöitsijät. Tutkimuslomakkeessa on esitetty joitakin palveluja joita suunnittelutoimistoilla on tarjolla tai olisi mahdollisuus tarjota. Toivon että kommentoitte näiden palvelujen tarpeellisuutta, saatavuutta ja hinnoittelua.

Toivon teiltä myönteistä asennetta tutkimukseen.

Palautathan kyselylomakkeen täytettynä 11.02.2014 mennessä sähköpostitse osoitteeseen: tomi.ahola@edu.lapinamk.fi

Vastaukset käsitellään luottamuksellisesti!

Ystävällisin terveisin
Tomi Ahola

Asiakastutkimuslomake

Lapin ammattikorkeakoulu
Teknikan koulutusyksikkö
Opinnäytetyö YAMK
Tomi Ahola
tomi.ahola@edu.lapinamk.fi
045-1312779

LAPIN AMK⁷
Lapland University of Applied Sciences

<u>mikä?</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<u>mikä?</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muu sähköalan palvelu tai työ joka on vaikeasti saatavilla tai tarvittaisiin lisää?	Tähän voit lyhyesti kertoa mitä palveluja sähköalalla tarvittaisiin lisää. Tai kommentoida palvelujen hinnoittelua.										
Onko muita palveluja joita toivoisit suunnittelutoimistojen tarjoavan?	Suunnittelutoimisto voisi mielestäni tarjota ...										
Palvelu- ja järjestelmä jota yleensä käytätte	Esmi/ Pelco <input type="checkbox"/>	Siemens <input type="checkbox"/>	Etek <input type="checkbox"/>	Hedegren/ Prodex <input type="checkbox"/>	Lismar <input type="checkbox"/>	FSM <input type="checkbox"/>	Muu <u>mikä?</u>				
Oliko näistä joku jolla ei ole riittävästi partnereita alueellasi?	<u>mikä?</u>										

Kiitoksia osallistumisestasi!

Palveluntarjonta tutkimuslomake

Lapin ammattikorkeakoulu
Tekniikan koulutusyksikkö
Opinnäytetyö YAMK
Tommi Ahola
tomi.ahola@edu.lapinamk.fi
045-1312779



Hei

Olen tekemässä YAMK lopputyönä tutkimusta sähkösuunnittelutoimistojen toiminnasta ja palvelun tarjonnasta. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää millaisia palveluita suunnittelutoimistot tarjoavat suunnittelutyön lisäksi.

Työssä tutkitaan onko suunnittelutoimistoilla resursseja tarjota lisäpalveluja tai onko niiden tarjonta kannattavaa sekä minkä suuruisille yrityksille nämä palvelut sopivat. Kiinteistöissä tarvitaan nykyään monenlaisia palveluja, kuntoarviointeja, tarkastuksia ja tietoteknisten järjestelmien ohjelmointia. Suunnittelutoimistoilla on ainakin teoriassa mahdollista tarjota kyseisiä palveluja.

Tutkimus tehdään kysely- ja haastattelumenetelmällä. Kysely lähetetään noin 30:lle suunnittelutoimistolle koko Suomen alueella. Tutkimuslomakkeessa on esitetty joitakin palveluja joita suunnittelutoimistoilla on tarjolla.

Toivon teiltä myönteistä asennetta tutkimukseen.

Palautathan kyselylomakkeen täytettynä 11.2.2014 mennessä sähköpostitse osoitteeseen: tomi.ahola@edu.lapinamk.fi

Vastaukset käsitellään huottamuksellisesti!

Ystävällisin terveisin!
Tommi Ahola

Palveluntarjonta tutkimuslomake

Lapin ammattikorkeakoulu
Tekniikan koulutusyksikkö
Opinnäytetyö YAMK
Tommi Ahola
tommi.ahola@edu.lapinamk.fi
045-1312779



Montako henkilöä teillä on erikoistunut em. palveluihin?	—	
	Kyllä	Ei
Tarjoatte ohjelmointia. Onko asiakas pitänyt tätä positiivisena?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oletteko hankkinut vapaaehtoisia pätevyystodistuksia? Esimerkiksi lämpökuvauk. KNX partner tms.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Koetteko vapaaehtoisten pätevyystodistuksien hankkimisen auttaneen teitä saamaan ko. töitä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tarkastajalta vaaditaan laatuohjeistusta. Teitteko itse laatuohjeistuksen Tilasimme laatuohjeistuksen <u>sertifiointielimeltä x, kustansi xxx€</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Näettekö eturistiriitana jos tarjoatte paloilmoin töitä ja käytätte suunnitelmissa tarjoamaanne järjestelmää?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entä asiakas? (arvio/mielipide/kokemus)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lähes kaikki em. palvelut edellyttää jatkuvaa koulutusta, sekä mittalaitteiden kalibrointia. Pidätkö näiden ylläpitokuluja liian suurina?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onko mielestänne em. palveluiden tarjonta taloudellisesti kannattavaa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tähän voitte kertoa vapaasti mielipiteenne, em. palveluihin liittyen.		
Onko jokin suunnittelutoimistolle sopiva palvelu jota ei mainittu?		

Kiitoksia osallistumisestasi!