

TUTKIMUSRAPORTTI 1/2013

Jukka Lepistö ja Hennomari Valkeinen

RAPORTTI

Sähkö palon syttymissyynä

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

tukes

Tutkimusraportti

versio 2.0, 25. syyskuuta 2013

Sähkö palon syttymissyynä

Tekijät:

Jukka Lepistö

Hennamari Valkeinen

Sisällys

Tiivistelmä.....	4
Abstract	5
Kiitokset	6
Keskeiset käsitteet ja lyhenteet.....	7
1. Johdanto	9
1.1 Lainsäädäntö	10
2. Tutkimuksen tausta, tavoitteet ja rakenne.....	11
3. Sähköpalot	12
3.1 Syttyminen	12
3.2 Sähköpalon teknisiä syitä	12
3.3 Sähköpalo ja ihmisen toiminta	13
4. Aineisto ja menetelmät.....	14
4.1. PRONTO-tietokannan tarkoitus, kehittyminen ja tutkimuksen kulku	14
5. Tulokset	16
5.1 Tilastot tutkimusten välivuosilta	19
6. Tulosten tarkastelu	19
6.1 Sähkölaitteistot	19
6.2 Sähkölaitteet	21
6.2.1 Kiuas.....	21
6.2.2 Ilmastointilaite	23
6.2.3 Leivänpaahdin	24
6.2.4 Akut, paristot ja latauslaitteet	25
6.2.5 Televisio	26
6.2.6 Valaisin	27
6.2.7 Kommentteja muista tuotteista	28
6.3 Vertailu aiempiin tutkimuksiin	28
7. Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksset.....	31
8. Pohdintoja.....	33
9. Ehdotuksia PRONTO-tietokannan kehittämiseen.....	34
10. Lähteet	35
11. Liitteet.....	36
Liite 1 Tietojen kerääminen tietokannasta, siirto taulukkolaskentaohjelmaan ja lajittelu	36
Liite 2 Sähköpalojen syttymissyyt ja jakauma kun liedet on jätetty pois tilastosta	38
Liite 3 kaikki sähköpalon syttymissyyt ja otannat vuosilta 2010 ja 2011	39

Tiivistelmä

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto on ylin sähköturvallisuutta valvova viranomainen Suomessa. Sähköturvallisuuteen kuuluu kaksi erillistä osaa: sähköiskuista aiheutuvat onnettomuudet ja sähköpalot. Pelastuslaitoksille tulee vuosittain noin 2500 hälytystä, joissa on kysymys joko sähkön aiheuttamasta rakennuspalosta tai -palovaarasta.

Sähköisiä palojen syttymissyitä on Tukesissa tutkittu perusteellisesti. Tutkimukset on julkaistu vuosina 2001 ja 2005. Näissä tutkimuksissa selvitettiin sähköstä syntyneeksi epäiltyjen palojen syitä määrättyllä maantieteellisellä alueella. Lisäksi tutkittiin alueen ulkopuolelta sähköpaloiksi epäillyt suurpalot ja palot joissa oli menehtynyt ihmisiä. Tutkimuksissa kerättiin tietoa analysoitavaksi kaikista Suomessa tapahtuneista sähköpaloista.

Vuoden 2005 tutkimuksen jälkeen pelastustoimen sähköisistä syttymissyistä keräämän tiedon taso on parantunut merkittävästi. Nyt käsillä olevaan tutkimukseen kerättiin tiedot sähkön aiheuttamista rakennuspalloista ja -palovaaroista pelastustoimen PRONTO-tietokannasta. Tiedot kerättiin kahdentoista kuukauden jaksolta maaliskuulta 2012 helmikuulle 2013. Muita erillisiä tietolähteitä ei käytetty.

PRONTO -tietokannasta käytiin läpi kaikki rakennuspalot ja -palovaarat, joiden syttymissyyksi oli kirjattu tavalla tai toisella sähkö. Tiedot tapahtumista koottiin taulukkolaskentaohjelmaan. Jos tietokannassa olevassa kirjauksessa oli tarkastamista vaativia tietoja, otettiin tutkinnan tehneeseen viranomaiseen yhteyttä ja tarkennettiin tietoja.

PRONTO-tietokannan mukaan tarkastelujakson aikana oli noin 5900 rakennuspalon tai -palovaaran aiheuttamaa hälytystehtävää. 2590 oli tehtäviä, joissa energialähteenä oli sähkö, aina ei välttämättä ole ollut kyse varsinaisesta syttymisestä. Edellä mainitusta tehtävistä 23 % oli rakennuspalloja ja 77 % palovaaroja.

Sähköpalon määritelmästä johtuen myös liedestä aiheutuneet, yleensä valvomattomasta ruuanlaitosta alkunsa saaneet hälytystehtävät ovat tilastoissa mukana. Liesien osuus sähkön aiheuttamista hälytystehtävistä on 41 %. Liesien jälkeen yleisimpiä ovat erilaiset valaisimien aiheuttamat syttymiset. Niiden osuus kaikista tapauksista on 9 %. Suurin osa valaisimien aiheuttamista hälytystehtävistä johtui asennetuista valaisimista. Yleisesti ottaen syynä oli useimmiten jonkin asteisen huoltotoimenpiteiden laiminlyönti. 83 % kaikista sähköpaloihin liittyneistä hälytystehtävistä aiheutui kymmenestä yleisimmästä sähköpalon aiheuttajasta.

On myös huomattavaa, että kahdentoista kuukauden tarkastelujaksolla televisioista syttyi vain 11 paloa ja ilmalämpöpumpuista niiden yleisyydestä huolimatta vain neljä. Kaikissa televisiovaloissa laitteet olivat vanhan kuvaputkitekniikan laitteita.

Sähkölaitteistoista johtuneista hälytystehtävistä suurimman osan aiheuttivat kiinteistöjen sähkökeskukset, noin 5 % kaikista sähköstä johtuneista hälytystehtävistä. Sähköjohdot ja kaapeloinnit olivat toiseksi suurin syy sähkölaitteistojen aiheuttamiin ongelmiin, noin 3 %. Sekä keskusten että sähköjohtojen ja kaapelointien kohdalla epäiltiin yleensä syyksi ikää, mikä pitää sisällään myös

ajan myötä syntyvät huonot liitokset. Syihin ei kuitenkaan päästy tutkimuksessa käsiksi kovin tarkasti.

Yleensä sähköpalo olisi ollut vältettävissä ihmisen toiminnalla. Kun sähkölaitetta käytetään, on suositeltavaa valvoa sen toimintaa. Kun laitetta ei tarvita, on hyvä harkita pistokkeen irrottamista sähköverkosta. Yleensä käyttöohjeen mukainen käyttö ja asennus vähentävät onnettomuuksien riskiä merkittävästi kaikissa tapauksissa. Kodin ja muiden kiinteistöjen sekä tuotantolaitosten sähköasennusten kunnosta vastaa niiden haltija. Määräysten mukaisten tarkastusten teettämisestä on huolehdittava, asennusten kuntoa seurattava ja tarvittaessa tulee pyytää sähköalan ammattilaista arvioimaan sähkölaitteiston kuntoa. Kaikki sähkölaitteistot vanhenevat, myös ne, joille ei ole säädetty määräaikaistarkastuksia laissa. Kaikkien sähkölaitteistojen kuntoa tulee jatkuvasti seurata.

Abstract

Electrical safety consists of two parts: electric shocks and electric fires. Rescue departments in Finland receive annually approximately 2500 building fire or fire risk alarms caused by electricity.

Finnish Safety and Chemical Agency Tukes is the authority responsible for electric safety in Finland. Electric fires have been profoundly investigated by Tukes in 2001 and 2005. Since then the rescue departments' level of collecting information on electrical fires has significantly improved. This research differs from those in 2001 and 2005 by taking notice in not only electrical fires, but also electrical fire risks. The data has been collected from a twelve-month period using PRONTO, database provided by Finnish Safety Services.

There were 2590 building fires or fire risks caused by electricity. 23 % of these cases were electric fires and 77 % electric fire risks. Electric cookers caused 41 % of all cases, as most commonly the reason was unsupervised cooking. Different kinds of luminaires were the second biggest cause, forming 9 % of the cases. Permanently mounted luminaires were the reason to majority of these alarms, which were mostly caused by the lack of maintenance.

Two things need to be highlighted from the results. The first one is that during the twelve month research period only 11 of all 2590 cases were caused by televisions. All these eleven devices were old cathode-ray tube models. The second thing is that despite of their frequency nowadays, air-source heat pumps only caused four electrical fire alarms.

The biggest individual cause on electrical installation cases was switchboards at 5 %. The second one was cords and power cables at 3 %. Old installations caused most of the cases in both groups.

Electric fires can usually be avoided by human behaviour. Following the directions of the device and taking care of the inspections play a big role in electric safety. All the installations age, also those not requiring inspections by legislation. The holder of a real estate is responsible for taking care of problematic devices and installations immediately when found.

Kiitokset

Haluamme kiittää Sähköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry:tä tutkimuksen rahoittamisesta. Kiitos kuuluu myös Pelastusopistolle, joka ylläpitää ja kehittää tutkimuksen ensisijaisena lähteenä toiminutta PRONTO-tietokantaa, sekä pelastustoimelle. Erityisen suuren kiitoksen ansaitsevat myös palokunnat, joiden edustajat tekemillään kirjauksilla auttavat rekisteröimään Suomessa tapahtuvia paloja hyödynnettäväksi turvallisuus-, koulutus- ja kehitystyössä. Lisäksi haluamme kiittää erikseen kaikkia niitä pelastuslaitosten henkilöstöön kuuluvia, jotka auttoivat tutkimusvaiheessa tehdyissä lisäselvityksissä antamalla tarkentavia tietoja kohteista ja sammutustehtävistä.

Keskeiset käsitteet ja lyhenteet

Tämä raportti käsittelee rakennuspaloja ja rakennuspalovaaroja, joiden energianlähteenä on sähkö. Sähköpalo määritellään Veli-Pekka Nurmen väitöstutkimuksen mukaisesti paloksi, jossa palon syttymisen mahdollistaneena energialähteenä on sähkö (Nurmi 2001, 1). Määritelmä rajaa tutkimuksen ulkopuolelle muista syistä aiheutuneet pelastustoimen hälytystehtävät, kuten sähkötoimisen laitteen laakeriviasta aiheutuneen mekaanisen kuumenemisen aiheuttaman syttymän.

Tutkimus pitää sisällään rakennuspalot ja rakennuspalovaarat niin sähkölaitteiden kuin sähkölaitteiston osalta. Sähkölaitteella tarkoitetaan laitetta, joka saa tarvitsemansa energian sähköstä eikä ole kiinteä osa kiinteistön sähköverkkoa. Sähkölaite on usein pistotulpalla verkkoon liitettävä, mutta myös akku tai paristo on sähkölaite. Sähkölaitteistolla tarkoitetaan kiinteistä asennuksista muodostuvaa toiminnallista kokonaisuutta.

Rakennuspalolla tarkoitetaan paloa, joka on levinnyt rakenteisiin. Pelastusopisto määrittelee rakennuspalovaaran seuraavalla tavalla: "Palosta, kuumenemisestä tai kärähtämisestä on syntynyt näkyvää savua. Tilanteesta olisi ollut mahdollista kehittyä rakennuspalo, mutta se ei ole levinnyt kuumenemis- tai syttymiskohdasta rakennuksen rakenteisiin tai irtaimistoon" sekä "...myös sammutetut tai itsestään sammuneet rakennuspalovaarat kirjataan rakennuspalovaroiksi, vaikka pelastuslaitoksella ei ole ollut kohteessa sammutustehtävää." (Rakennuspalovaara, PRONTO-koulutuskansio 5.7.2011)

Rakennuspalovaara ei välttämättä ole sammutustehtävä, joten rakennuspaloille ja -palovaroille käytetään tässä raportissa yhteisenä nimityksenä termiä hälytystehtävä. Hälytystehtävällä tarkoitetaan Pelastustoimen taskutieto -julkaisun määritelmän mukaisesti pelastustoimen tehtävää, johon palokunta on saanut hälytyksen hätäkeskuksesta.

Alle on listattu tämän tutkimuksen keskeisimmät termit.

Hälytystehtävä	Pelastustoimen tehtävä, johon palokunta on saanut hälytyksen hätäkeskuksesta
Oikosulku	Vahingossa tapahtunut tai tahallinen yhdistys yhden tai useamman johtavan osan välille, joka pakottaa potentiaalierot näitten johtavien osien välillä nolaksi tai lähelle nolaa
PRONTO	Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto
Rakennuspalo	Palo, joka on levinnyt syttymiskohdastaan rakennuksen rakenteisiin
Rakennuspalovaara	Palosta, kuumenemisestä tai kärähtämisestä on syntynyt näkyvää savua. Tilanteesta olisi ollut mahdollista kehittyä rakennuspalo,

mutta se ei ole levinnyt kuumenemis- tai syttymiskohdasta rakennuksen rakenteisiin tai irtaimistoon

Sähköpalo	Palo, jossa palon syttymisen mahdollistanut energialähde on sähkö
Sähköpalokuolema	Kuolema, joka on aiheutunut sähköpaloksi katsottavasta tapahtumasta suoranaisesti johtuneista vammoista tai myrkytyksestä ja joista kuolema on seurannut 30 päivän kuluessa
Sähkölaite	Sähkölaite on laite, joka saa tarvitsemansa energian sähköstä, eikä ole kiinteä osa kiinteistön sähköverkkoa. Sähkölaite on usein pistotulpalla verkkoon liitettävä, mutta myös akku tai paristo on sähkölaite.
Sähkölaitteisto	Sähkölaitteisto on sähkölaitteista, asennustarvikkeista, johdoista, sähkökeskuksista yms. muodostuva toiminnallinen kokonaisuus, esim. rakennuksen kiinteät sähköasennukset tai urheilukentän valaistus- ym. sähköasennukset

1. Johdanto

Tulipalon syttymiselle voidaan löytää kuusi eri syytä:

- ihmisen toiminta
- luonnonilmiö
- mekaaninen kuumeneminen
- palo- ja räjähdysvaaralliset aineet
- sähkö
- tahallisuus.

Sähkön osuus rakennuspaloista aikavälillä 2004–2008 on Pelastustoimen taskutilasto -julkaisun mukaan ollut 25–28 %. Tämä tarkoittaa lukuna noin 1100 rakennuspaloa vuotta kohti. Suurpalojen määrä ja korvaussummat ovat olleet huomattavassa kasvussa viime vuosina; esimerkiksi vuonna 2009 korvauksia maksettiin 92,07 M€ vielä senkin jälkeen, kun summasta on vähennetty omavastuuosuudet ja rakennuksen iän perusteella tehdyt vähennykset. Suurpalojen todellisista syistä saadaan vakuutusyhtiöitä Suomessa edustavan Finanssialan keskusliiton mukaan selvitettyä vain noin puolet.

Taloudellisten menetysten lisäksi vuosittain Suomen sähköpaloissa kuolee Tukesin ja pelastusopiston keräämien tietojen mukaan 15–20 henkilöä. Tämän tutkimuksen tavoitteena on ollut sisäisen turvallisuuden ohjelman mukaisesti paloturvallisuuden kokonaisvaltainen kehittäminen. Erityisenä painopisteenä on ottaa kantaa lyhyen ja pitkän aikavälin menetelmiin sekä toimenpiteisiin, joilla parannetaan yksilön omia valmiuksia huolehtia riskien ennaltaehkäisystä.

Sähkön käyttö eri muodoissaan lisääntyy jatkuvasti niin yrityksissä kuin kotitalouksissa. Erilaisia sähkölaitteita tulee markkinoille jatkuvasti. Kotien valaistustekniikka on muutoksen alla LED-valaistuksen ja uudenlaisten lamppuratkaisujen myötä. Merkittäväksi tuoteryhmäksi on nousmassa erilaiset akkukäyttöiset, ladattavat laitteet. Rakennuskanta Suomessa vanhenee ja siitä johtuen kotien ja yritysten sähkölaitteistot ja -verkot puolestaan vanhenevat ja muuttuvat yhä herkemmin vikaantuviksi. Eri lähteistä nykyisellään kerättävä tieto ei ole sellaisenaan riittävän luotettavaa riskiperusteiseen sähköpaloturvallisuuden kehittämiseen.

Tämän tutkimuksen tarkoitus on selvittää rakennuspalojen syitä eri kohderyhmille nykyisissä koti- ja yritysympäristöissä. Pääpaino on vanhan, vanhenevan ja uuden tekniikan huomioon ottaminen kaikessa sähkön käytössä. Kohderyhmiä ovat kuluttajat ja teollisuus, painopiste erityisesti kotitalouksissa. Tutkimuksella tavoitellaan sähköpaloriskien parempaa tunnistamista ja niiden riskiperusteista ennaltaehkäisyä. Projektin yhteydessä laadittiin pelastustoimelle ehdotuksia tietojen kirjaamisesta PRONTO-tietokantaan. Tällä tavoitellaan sitä, että tämänkaltaisia selvityshankkeita ei jatkossa enää sähkön osalta tarvitsisi tehdä, vaan tiedot saadaan PRONTO-tietokannan kautta lähes ajantasaisina.

Projektin jälkeen voidaan Tukesin toimintaa kohdentaa entistä paremmin riskiperusteisesti erilaisten sähköpalojen ja niiden vahinkojen ennaltaehkäisyyn, kun tiedot syttymissyistä on päivitetty ja ajantasainen tieto on helposti saatavissa lähdetietokannoista.

1.1 Lainsäädäntö

Lainsäädännöllä pyritään vaikuttamaan sähköturvallisuuteen. Sähköturvallisuuslaissa 410/1996 sähköturvallisuusviranomaiseksi määritellään Turvatekniikan keskus, nykyiseltä nimeltään Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Lain 2. luvussa määrätään se turvallisuustaso, jota on noudatettava sähkölaitteita tai -laitteistoja (esim. omakotitalon sähköasennukset) valmistettaessa. Sähkölaitteista tai -laitteistoista ei saa aiheutua vaaraa henkilöille ja omaisuudelle eivätkä ne saa häiritä toisten sähkölaitteiden tai laitteistojen toimintaa. Saman lain 3. luvussa kerrotaan kuka sähköalan töitä saa tehdä. (STL 410/1996.)

Yleisesti voidaan todeta, että muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta maallikolla ei ole laillista oikeutta tehdä sähköalan töitä. Sähkölaitteita tulee käyttää laitteen mukana tulleiden käyttö-, huolto- ja asennusohjeiden mukaisesti. Laitte, joka on vioittunut tai joka ei toimi tarkoituksenmukaisesti, on irrotettava sähköverkosta välittömästi ja korjautettava tai korvattava uudella laitteella.

Sähköturvallisuuslainsäädännön mukaan sähkölaitteiston haltija on vastuussa laitteiston kunnossapidosta. Laitteiston toimivuutta valvotaan silmämääräisesti asennustyön yhteydessä ja tarkastuksilla sen päätyttyä. Osalle sähkölaitteistoista on säädetty velvoite määräaikaistarkastuksista. Tarkastusten teettäminen näissä tapauksissa on laitteiston haltijan vastuulla. Vaikka sähkölaitteistolle ei lainsäädännöllisesti olisikaan velvollisuutta tehdä määräaikaistarkastuksia, ei se tarkoita, että laitteisto pysyy ikuisesti toimintakuntoisena ja turvallisena.

2. Tutkimuksen tausta, tavoitteet ja rakenne

Tukesissa on vuosina 1999 ja 2005 julkaistu tutkimukset sähköstä palon syttymissyynä. Vuonna 2005 tutkimus oli vuoden 1999 alkuperäisen tutkimuksen seurantatutkimus. Nämä kaksi tutkimusta ovat keskenään vertailukelpoisia tietokannan ja menetelmien pysyessä lähes muuttumattomana. Sen sijaan vuodesta 2005 vuoteen 2012 on tapahtunut merkittäviä muutoksia liittyen sähkölaitteistoihin ja -laitteisiin niin tietojen keräämisen menetelmissä kuin sähkötekniisten laitteiden tasolla.

Tämän tutkimuksen pääasiallisena lähteenä käytetty pelastustoimen PRONTO-tietokanta on muuttunut ja sen täyttäminen on kehittynyt vuosien aikana yhä kattavammaksi. Tietokantaan lisättiin vuoden 2009 alussa rakennuspalon rinnalle onnettomuustyyppi rakennuspalovaara, joka ei vaadi yhtä laajaa taustatietojen kirjaamista. Tämä säästää pelastustoimen ajankäytön resursseja. PRONTO-tietokannan täyttämistä eri pelastuslaitoksissa vastaavat nykyisin henkilöt, jotka ovat yleensä saaneet siihen perusteellisen koulutuksen pelastusopistolla.

Sähköinen tekniikka on uusiutunut monella sektorilla: valaistukseen on kehitetty uusia ratkaisuja kuten LED - ja halogeenivalaisimet lamppuineen, kuvaputkitelevisiot on korvattu lähes täysin uusilla turvallisimmilla tekniikoilla ja akkutoimiset erilaiset kodinkoneet, harrastelaitteet ja työkälut ovat kasvattaneet osuuttaan voimakkaasti. Kodeissa sähköisten laitteiden ja koneiden lukumäärä on lisääntynyt ja lisääntyy voimakkaasti edelleen.

Tämän tutkimuksen tavoitteita oli kuusi. Tavoitteina oli

- hankkia selkeä yleiskuva sähköisistä palonsyttymissyistä nykyisessä teknisessä ympäristössä
- selvittää, mitkä tänä päivänä ovat palovaarallisia sähkötuoteryhmiä ja tuotetyyppejä
- selvittää sähkölaitteistoista alkaneiden palojen syyt seurantajaksolla
- selvittää sähköpalojen syttymissyitä rakennustyypeittäin
- kehittää sellainen tapa seurata PRONTO-tietokannasta sähköisiä palon syttymissyitä, että erillisiä tutkimuksia ei tulevaisuudessa enää tarvita
- pyrkimys siihen, että tutkimuksen tulosten perusteella Tukes pystyy suuntaamaan toimintansa riskiperusteisesti ja kiinnittämään huomiota mahdollisiin epäkohtiin jo ennen rakennuspalon aiheutumista.

Yleisen paloturvallisuuden kannalta on oleellista tunnistaa riskit ajoissa ja estää palon syttyminen etukäteen. Tässä tutkimuksessa ei kiinnitetty huomiota palojen aiheuttamiin aineellisiin vahinkoihin. Sähköpalon tutkimuksen kannalta suuria taloudellisia vahinkoja aiheuttanut rakennuspalon samanarvoisessa asemassa kuin rakennuspalovaara. Hälytystehtävien muodostaman kokonaiskuvan perusteella ennaltaehkäiseviä toimia voidaan kohdentaa riskiperusteisesti.

Sähköpaloissa menehtyneet ovat yksi Tukesin toiminnan indikaattori. Lukua seurataan vuosittain. Tässä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään palojen syttymissyitä, jotta paloja voitaisiin ehkäistä ennakoita, joten sillä perusteella tiedon keruun yhteydessä ei kerätty tietoja sähköpaloissa menehtyneistä.

3. Sähköpalot

Sähköpalojen torjuminen etukäteen on tärkeä osa palo- ja sähköturvallisuutta. Ennaltaehkäisy ja varautuminen sähköpaloihin vaativat syttymiseen johtaneiden tapahtumien tunnistamisen. Sähköpalon taustalla on tavallisesti:

- ihmisen toiminta tai toimimattomuus
- vika sähkölaitteessa tai -laitteistossa
- sähkölaitteeseen tai -laitteistoon kohdistunut ulkopuolisen tapahtuman aiheuttama vaurio
- laitteeseen tai laitteistoon kulkeutunut sinne kuulumaton materiaali (kosteus, pöly, esi-
neet yms.)

3.1 Syttyminen

Väitöskirjassaan (2001) Nurmi määrittelee sähköpalon paloksi, joka saa syttymisenergiansa suoraan sähköstä. Palon syttyessä sähköstä on yleensä kyseessä sähkölaitteen väärä tai valvoton käyttö, virheellisesti asennettu laite tai laitteisto tai konkreettinen vika sähkölaitteessa tai -laitteistossa. Vika on saattanut tulla laitteeseen sen valmistuksessa, varastoinnissa, kuljetuksessa, asennettaessa tai käytön yhteydessä. Vaihtoehtoja on monia ja laitteen vikaantumista selvitettäessä laitteen elinkaareen jää aina kohtia, joita ei voida täysin selvittää.

Yleensä laitteesta tai laitteistosta alkanut palo etenee alussa hitaasti. Laitteiden tai laitteistojen poikkeava toiminta, epämääräiset äänet tai hajut saattavat olla merkkejä viasta, joka voi johtaa paloon. Mikäli asunnossa tai muussa tilassa on joku, joka havaitsee edellä kuvattuja oireita, palo voidaan tukahduttaa ennen kuin se on aiheuttanut merkittäviä vahinkoja. Toimiva palovaroitin havaitsee alkavan palon yleensä vielä ihmistäkin nopeammin, mutta ihmisen pitää reagoida varoittimen toimintaan.

3.2 Sähköpalon teknisiä syitä

Sähköturvallisuusviranomaisena Tukes suorittaa tuotevalvontaa markkinoilla oleville tuotteille. Tuotteita hankitaan myymälöistä testaukseen. Tuotteiden valinta perustuu pitkälti kenttätarkastajien ammattitaitoon tai laite valitaan kuluttajilta tai muilta viranomaisilta saadun palautteen perusteella.

Kun pelastuslaitos lähtee suorittamaan hälytystehtävää, jonka taustalla on sähköinen syttymissyö, kyse on hyvin harvoin uudesta laitteesta tai laitteistosta. Erilaisten sähkölaitteistojen toiminta tarkastetaan osana niiden asennustyötä. Sähkölaitetta käyttöönotettaessa sellaiset viat, jotka saattavat aiheuttaa syttymisen, ilmenevät nopeasti. Yleensä sähkölaitteita ja -laitteistoja on käytetty lyhyempiä tai pidempiä jaksoja ennen palon syttymistä. Laite on saattanut olla myös poissa käytöstä varastoituna ennen onnettomuutta. On usein hyvin vaikeaa tai mahdotonta selvittää, onko laitteelle tai laitteistolle tapahtunut käytön tai varastoinnin aikana jotakin palon syttymistä edesauttavaa.

Sähkölaitteistossa ja -laitteessa huono liitos tai vika johtimissa aiheuttaa kuumenemistä, mikä puolestaan kasvattaa taas vastusta. Syntyy itseään ruokkiva ilmiö, joka voi pahimmassa tapauk-

nessa aiheuttaa syttymisen. Valokaari on toinen ilmiö, joka voi aiheuttaa syttymiseen johtavan kuumenemisen. Vastuksesta johtuva lämpeneminen ja mahdollinen syttyminen voi olla äkillinen ilmiö tai se saattaa kehittyä pitkänkin ajan kuluessa. Valokaari on aina äkillinen, vaikka siihen johtavat tapahtumat voivat olla ajallisesti hyvinkin vanhoja.

3.3 Sähköpalo ja ihmisen toiminta

Sähköpalon on mahdollista saada alkunsa ihmisen toiminnasta, virheestä asennuksessa tai tekniestä viasta. Tässä asiassa mahdollisuuksia on loputtomasti, mutta tyypillisiä tapauksia ovat esimerkiksi:

- sähköjohdon tai sen eristeen vaurioittaminen
- sähkölaitteiston koteloinnin pahoinpitely
- laitteen asentaminen tai sijoittaminen olosuhteisiin, joihin laitetta ei ole tarkoitettu
- laitteen tai laitteiston huollon laiminlyönti.

Sähköpalo syttyy yleensä silloin, kun sähkölaitteen käyttöä tai toimintaa ei valvota. Jotkin sähkölaitteet ovat ominaisuuksiltaan sellaisia, että käyttäjän pitää itse sammuttaa laite. Ilman käyttäjän toimenpiteitä laite toimii niin kauan, että sen kuumeneminen aiheuttaa onnettomuuden. Tyypillisesti tämänkaltaisia laitteita ovat esimerkiksi liedet ja lämminilmapuhaltimet. Merkittävin yksittäinen sähköpalon syttymisyys on valvoton ruuanlaitto sähköliedellä. Joka vuosi yli 40 % kirjaetuista rakennuspalloista tai -palovaaroista on aiheutunut sähkölieden huolimattomasta käytöstä. Poikkeuksetta aina kysymys on siitä, että liettä käytetään, mutta sen toimintaa ei valvota. Tukesin tietoon vuoden 2009 jälkeen on tullut vain yksi liesi, jossa oli sellainen tekninen vika, joka olisi voinut aiheuttaa palon.

Sähkölaite tai laitteiston yksittäinen komponentti saattaa olla viallinen jo tehtaalta lähtiessä tai se on vaurioitunut jossakin elinkaarensa vaiheessa. Vika voi ajan kuluessa johtaa syttymiseen. Yleensä ennen syttymistä sähkölaitteesta tai -laitteiston osasta voi kuulua vikaan viittaavia ääniä. Huonetilassa havaittava palaneenkäry on varoitus mahdollisesta syttymisestä, samoin kuin osien mustuminen sähköisissä laitteissa. Jos sähkölaitteen toimintaa ei mitenkään tarkkailla, edellä mainitut "oireet" jäävät huomaamatta ja laitteiston tai laitteen viat voivat aiheuttaa syttymisen ja tulipalon.

EU:ssa on menossa kehitystyö sähköliesien turvalaitestandardin laatimiseksi. Suomessa on jo tällä hetkellä saatavilla erilaisilla periaatteilla toimivia lieden yhteyteen asennettavia turvalaitteita. Laitteet ovat suurelta osin kotimaassa valmistettuja ja osa laitevalmistajista on ollut kertomassa kokemuksiaan ja näkemyksiään turvalaitestandardisointia suunnittelevassa ryhmässä.

Sähkölaitteiden mukana seuraa kattavat asennus- ja käyttöohjeet. Käyttö- ja asennusohjeiden noudattamisella olisi välttytty monelta sähköstä alkaneelta palolta.

4. Aineisto ja menetelmät

Tutkimus toteutettiin keräämällä PRONTO-tietokannasta kahdentoista kuukauden ajalta tiedot rakennuspaloista ja palovaaroista, jotka oli merkitty syttyneeksi sähköstä. Epäselvissä tapauksissa oltiin yhteydessä paloa tutkineisiin viranomaisiin ja pyydettiin tarkempia tietoja palon syytymissyystä. Aineisto analysoitiin ja siitä tehtiin tilasto, josta nähdään kone- tai laiteryhmiä tyypillisiä piirteitä palon syytymän kannalta. Tuloksia tarkasteltiin sähköpaloturvallisuuden näkökulmasta keskittyen palojen ennaltaehkäisyyn. Aineistoa ja sen kertomia asioita sähköpalojen nykyisestä tilanteesta arvioitiin ja niistä muodostettiin johtopäätöksiä, joiden tarkoitus on parantaa sähköpaloturvallisuutta Suomessa. Tavoitteeseen 5 liittyen kehitettiin projektin ohessa materiaalia PRONTO-tietokannan kehittämiseen tarkoituksenmukaisemmaksi sähköpalojen tutkimuksen kannalta.

Aineisto haettiin pelastustoimen PRONTO-tietokannasta ja se käsittelee Suomessa aikavälillä 20.2.2012–3.3.2013 (viikot 9/2012-8/2013) tapahtuneita rakennuspaloja ja -palovaaroja, joiden syytymissyiksi oli kirjattu sähkö. Tapaukset jaettiin laiteryhmän mukaan mahdollisimman tarkasti. PRONTO-tietokannan nykyisistä laiteryhmistä erotettiin omaksi käsittelyryhmäkseen ilmalämpöpumppu, jakorasia, akku tai latauslaite, leivänpaahdin ja sähkölämmitykset. Näin tehtiin, sillä esimerkiksi "muu kodinkone" -ryhmän aiheuttamista hälytystehtävistä 81 % oli leivänpaahdinten aiheuttamia. Tämän vuoksi oman ryhmän luominen kertoi enemmän todellisista syistä. Tuloksista erotettiin lisäksi keskuspolynimuri, jotta sen aiheuttamia paloja voidaan verrata aiempiin tutkimuksiin.

Aiemmistä tutkimuksista eroten ei tämän tutkimuksen yhteydessä pelastuslaitosta tiedotettu etukäteen siitä, että tutkimusta ylipäätään suoritetaan. Tällä luotiin mahdollisimman realistinen kuva tämänhetkisestä tilanteesta ja PRONTO:n täyttämiskäytännöistä todellisuudessa. Tuloksena voitiin tarkkailla, missä ovat PRONTO:n suurimmat puutteet. Laajempi tiedottaminen olisi mahdollisesti johtanut tulosten hetkelliseen poikkeamiseen tavanomaisesta.

Tutkimusta ei tehty samassa laajuudessa kuin aiemmin, mikä tarkoittaa, että lähes kaikki tutkimuksessa hyödynnetty tieto saatiin tietokanta PRONTOsta ilman ulkopuolisia tutkijoita. Tämän tutkimuksen yhteydessä ei tehty Tukesin toimesta erillisiä tutkimuksia syytymissyistä. Niiden tuoma lisäarvo tutkimuksen lopputulokseen olisi ollut hyvin vähäinen verrattuna niiden vaatimiin resursseihin. Projektiin oli kuitenkin varattu rahaa siltä varalta, että jokin palo olisi ollut tutkimuksen kannalta tarkoituksenmukaista tutkia. Tutkimuksen yhteydessä ei myöskään tehty vierailuja palopaikoille, eikä oltu yhteydessä poliisiin. Tiedonhaku suoritettiin hakemalla PRONTO-tietokannasta ja tarvittaessa ottamalla yhteys pelastustoimeen lisätietoja varten.

4.1. PRONTO-tietokannan tarkoitus, kehittyminen ja tutkimuksen kulku

Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto PRONTO on suljettu tietokanta, jota koskevat henkilösuojan vuoksi salassapitosäännökset. Pohja tietokannalle löytyy pelastuslaista 314/2011, joka antaa pelastuslaitokselle oikeuden ylläpitää toimenpiderekisteriä toiminnan seuraamiseen ja kehittämiseen. (PelastusL 314/2011.) Itse tietokantaan on vuosien varrella tehty useita muutoksia, joista tämän tutkimuksen kannalta merkittävin on rakennuspalovaaran lisääminen rakennuspalon rinnalle. Myös laite- ja laitteistoryhmittely on kokenut muutoksia. Sähkölaitteistot on jaettu

tarkempiin alaryhmiin ja tekniikan kehittymisen myötä laitteita on lisätty tai poistettu sen mukaan, mikä on niiden aiheuttamien palojen merkitys nyky-yhteiskunnassa.

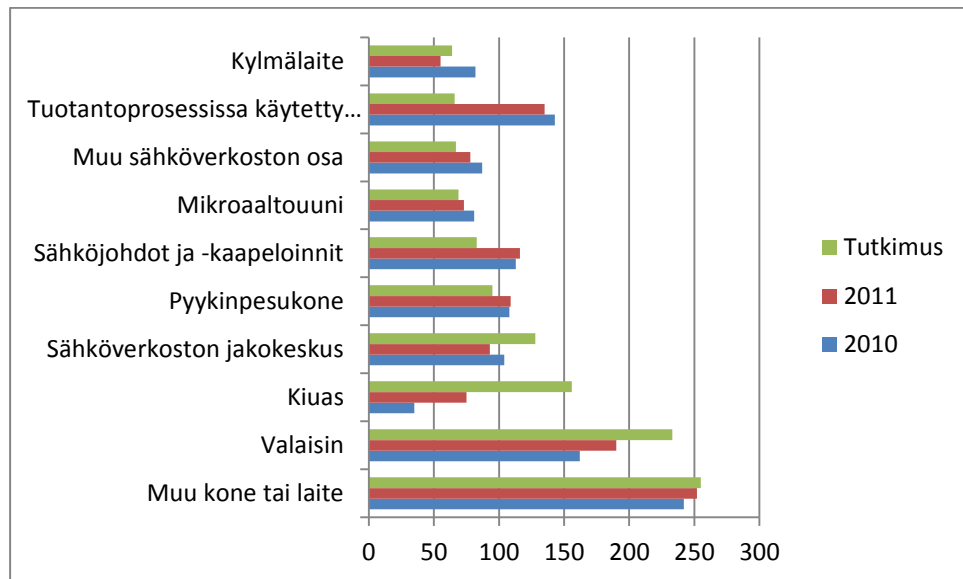
Aineisto kerättiin hakemalla PRONTO-tietokannasta viikko kerrallaan olennaisiksi katsotut tiedot taulukkolaskentaohjelmaan. Näitä tietoja olivat muun muassa kohteen yksilöivät tiedot, energialähde, hälytystehtävän aiheuttanut kone tai laite, tahallisuus sekä rakennus- ja onnettomuustyyppi. Tiedoista rajattiin tietokannan hälytys-, rakennus-, onnettomuus- ja palontutkintaselosteita tarkastelemalla jäljelle vain sähköpalotapaukset. Tiedonkeruu aloitettiin viikosta 9 vuonna 2012 ja jakona oli täysi kalenteriviikko maanantaista sunnuntaihin. Tietojen kerääminen suoritettiin lähes reaaliajassa, muutama viikko sen jälkeen kun kulloinkin tarkasteltava ajanjakso oli loppunut. Tämä tehtiin koska useissa tapauksissa kesti jonkin aikaa, ennen kuin hälytystehtävästä täytettiin tietokantaan riittävästi projektin kannalta olennaisia tietoja. Joissakin tapauksissa myös palon onnettomuustyyppi tai aiheuttaja saattoi muuttua, joten ei ollut järkevää kiirehtiä.

Kun tilasto oli haettu taulukkolaskentaohjelmaan, suoritettiin rajausta jättämällä pois kaikki muut kuin sähköisestä syttymissyystä alkaneet tapaukset liitteen 1 mukaisesti. Rajausta suoritettiin kohta kerrallaan rajaamalla ensin pois kaikki tahallaan sytytetyt palot. Tämän jälkeen lajittelukriteeriksi vaihdettiin energialähde ja poistettiin kaas-, öljy- ja pellettilähtöiset tulipalot. Näin käytiin olennaiset kohdat läpi tutkien erityisen tarkkaan sanalliset kuvaukset kuten arvio tulipalon aiheuttajasta, arvio tulipalon tahallisuudesta ja arvio tulipalon syttymissyystä. Kun selkeästi sähköstä johtumattomat syyt oli rajattu pois, järjestettiin tapaukset koneen tai laitteen mukaiseen järjestykseen tarkastelua varten. Tarkempi kuvaus menettelystä on tämän raportin liitteessä numero 1.

Mikäli jokin yksittäinen onnettomuus ei vielä taulukkoon haettujen tietojen perusteella avautunut riittävästi tutkimuksen kannalta, tutkittiin hälytysselesteen numeron perusteella muita tapauksesta annettuja tietoja hakemalla ne PRONTO-tietokannasta. Jos tapaukseen ei vieläkään saatu selvyyttä, otettiin puhelimitse yhteyttä lomakkeen täyttäneeseen henkilöön ja pyydettiin lisätietoja. Olennaisia lisätietoja oli esimerkiksi, tuliko rakennukseen sähköjä lainkaan tai oliko palon arvioidussa syttymispaikassa tapausta selventäviä sähkölaitteita tai kytkentöjä. Saatujen tietojen perusteella täytettiin viikkokohtaisen seurannan lisäksi liitteen 2 mukainen taulukko, josta nähtiin myös koko seurantajakson rakennuspalon ja -palovaaratapaukset. Tähän taulukkoon täytettiin myös mahdollisten virheellisten tai puutteellisten täyttäjien osuus. Puutteellisen täytön tietojen perusteella voitiin sivuprojektina seurata sitä, onko PRONTO-tietokannan käyttöä mahdollista tai tarpeellista selkeyttää jatkossa tämän kaltaisen tiedonkeruun kannalta.

5. Tulokset

Tukes on seurannut vuosittain sähköpalotilastoja. Kuviossa 5.1 on esitetty kymmenen yleisintä syytä sähköpaloihin kalenterivuosilta 2010 ja 2011 sekä tämän tutkimuksen tulokset. Tilastosta on selkeyden vuoksi jätetty pois liedet, jotka aiheuttavat lähes puolet sähköstä alkaneista paloista tai palovaaroista. Kuten kuviosta käy ilmi, valaisinten ja kiukaiden osuudessa on välitöntä lisäselvitystä vaativaa kasvua. Toisaalta termejä muu kone tai laite ja muu sähköverkoston osa on avattu tätä tutkimusta tehtäessä ja niiden todellinen osuus on selvitystyön ansiosta pienempi kuin kuvioon on merkitty. Kuviossa 5.1 termit ovat vielä yhtenä kokonaisuutena vertailtavuuden vuoksi.



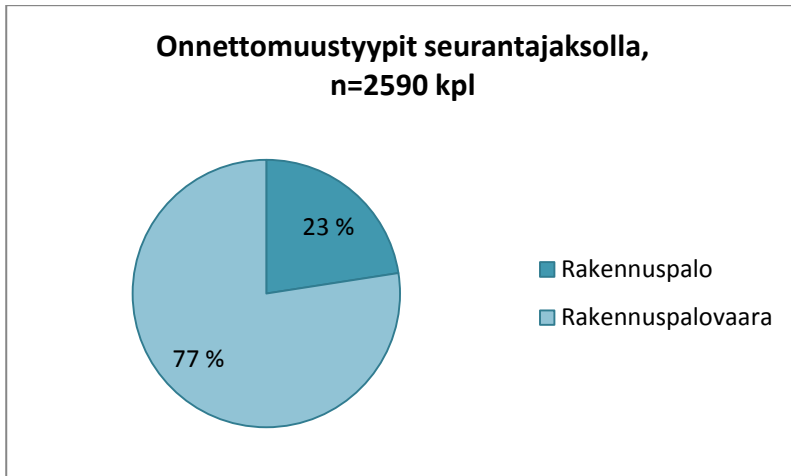
Kuvio 5.1 Tukesin tilastoimat sähköpalot vuosilta 2010 ja 2011 sekä tämä tutkimuksen tulokset. Kymmenen yleisintä syytä sähköpaloihin.

Vuosiyhteenveto	2010	2011	Tutkimus
Muu kone tai laite	242	252	255
Valaisin	162	190	233
Kiuas	35	75	156
Sähkökeskus	104	93	128
Pyykinpesukone	108	109	95
Sähköjohdot ja -kaapeloinnit	113	116	83
Mikroaaltouuni	81	73	69
Muu sähköverkoston osa	87	78	67
Tuotantoprosessissa käytetty laite	143	135	66
Kylmälaite	82	55	64

Taulukko 5.2 Tukesin tilastoimat sähköpalot vuosilta 2010 ja 2011 sekä tämä tutkimuksen tulokset. Kymmenen yleisintä syytä sähköpaloihin. Taulukko kokonaisuudessaan on tämän tutkimuksen liitteenä.

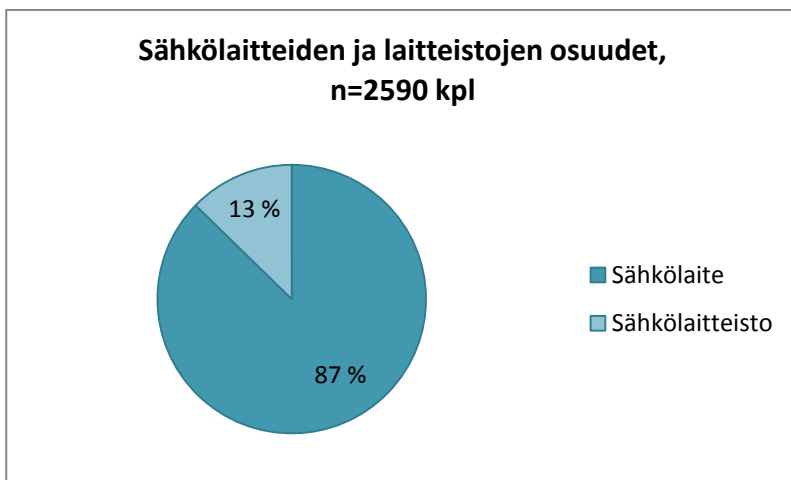
Seurantajaksolla PRONTO-tietokantaan kirjattiin yhteensä 5880 rakennuspalosta tai -palovaarasta johtunutta hälytystehtävää. 2590 (44 %) hälytystehtävässä oli kyseessä sähköstä alkaneesta rakennuspalosta tai -palovaarasta. Nämä jakautuivat kuvion 5.3 mukaisesti. Noin

kolme neljäsosaa, 77 % kaikista sähkön aiheuttamista hälytystehtävistä oli onnettomuustyyppiltään rakennuspalovaaroja. Vajaa neljäsosa, 23 %, levisi rakenteisiin ja kirjattiin rakennuspalona.



Kuvio 5.3 Rakennuspalot ja -palovaarat seurantajaksolla

Sähkölaitte aiheutti suurimman osan seurantajakson hälytystehtävistä. Sähkölaitteiden osuus oli 87 % ja sähkölaitteiston osuus 13 % kuvion 5.4 esittämällä tavalla.



Kuvio 5.4 Tapausten jakautuminen sähkölaitteisiin ja -laitteistoihin.

Rakennustyypeistä hälytystehtäviä tehtiin taulukon 5.5 mukaisesti eniten asuinrakennuksiin. Asuinrakennuksiin kuuluviksi luokiteltiin asuinkerrostalon, pientalon ja rivitalon lisäksi myös vapaa-ajan asuinrakennus. Näiden neljän rakennustyyppin yhteinen osuus hälytystehtävistä oli yhteensä 63,1 %.

Rakennustyyppi	kpl	%
Asuinkerrostalo	876	33,8
Erillinen pientalo	493	19,0
Liikerakennus	268	10,3
Teollisuusrakennus	234	9,0
Rivitalo	227	8,8
Hoitoalan rakennus	152	5,9
Muu rakennus	103	4,0
Toimistorakennus	63	2,4
Opetusrakennus	51	2,0
Maatalouden tuotantorakennus	40	1,5
Vapaa-ajan asuinrakennus	37	1,4
Kokoontumisrakennus	34	1,3
Varastorakennus	6	0,2
Ei ilmoitettu	2	0,1
Yhteensä	2590	100

Taulukko 5.5 Hälytystehtävien osuudet rakennustyyppin mukaan.

Taulukko 5.6 listaa seurantajakson kymmenen yleisintä sähköistä syytymissyytä lukumäärineen. Nämä kymmenen yleisintä konetta tai laitetta vastaavat yhteensä noin 83 % kaikista seurantajakson sähköistä johtuneista hälytystehtävistä. Näin ollen jo ne antavat kattavan kuva siitä, mitkä laitteet aiheuttavat rakennuspalon vaaraa.

Sijointus	Kone tai laite	kpl	%
1	Liesi tai uuni	1056	40,8
2	Valaisin	233	9,0
3	Muu kone tai laite kun ryhmästä on jätetty pois akut ja lataus, hissit, keskuspolynimurit ja liesituulettimet (67 kpl)	188	7,3
4	Kiuas	156	6,0
5	Sähkökeskus	128	4,9
6	Pyykinpesukone	95	3,7
7	Sähköjohdot ja -kaapeloinnit	83	3,2
8	Mikroaaltouuni	69	2,7
9	Tuotantoprosessissa käytetty kone tai laite	66	2,5
10	Kylmälaite	64	2,5
	Yhteensä	2138	82,6

Taulukko 5.6 Yleisimmät 10 syytä ja niiden prosentuaalinen jakautuma koko aineistosta, kun liesi on mukana

Taulukoiden muu kone tai laite -ryhmästä on vähennetty erillisinä käsitellyt paristot, akut ja niiden lataus, hissit, keskuspolynimurit ja liesituulettimet. Näiden tapausten lukumäärä seuranta-

jaksolla oli yhteensä 67 hälytystehtävää. Loput kyseisestä ryhmästä johtuivat useasta yksittäisestä laitteesta, esim. jatkojohto, mainosvalo, savustusuuni tai muuntaja, jonka varsinaista laitetta ei tiedetä. Muu kone tai laite -ryhmään kirjattiin myös tapaukset, joissa lopullinen laite ei selvinnyt vaan esimerkiksi pöydällä on ollut paljon elektroniikkaa, josta jokin laite on palon aloittanut.

Lieden tai uunin aiheuttaman palon tai palovaaran osuus kaikista seurantajakson hälytystehtävistä on yli 40 prosenttia. Jatkossa liesi tai uuni jätetty seurannasta pois sen huomattavan suuren lukumäärän takia, jottei tilastoon muodostu tarpeettoman suurta piikkiä. Tilastoa saadaan näin luotettavammin luettua laiteryhmiä jakautumisen osalta. Liite 2 esittää kunkin koneen tai laitteen prosenttiosuuden kaikista tapauksista, kun liesi tai uuni on jätetty pois. Näin tutkittuna kymmenen yleisintä laitetta muodostavat yhä 74,3 % kaikista tapauksista. Kaikki sähköstä johtuneet hälytystehtävät, myös ne joissa syynä on ollut tavalla tai toisella liesi, on kirjattu liitteeseen 3. Liite sisältää myös vuosien 2010 ja 2011 otannot.

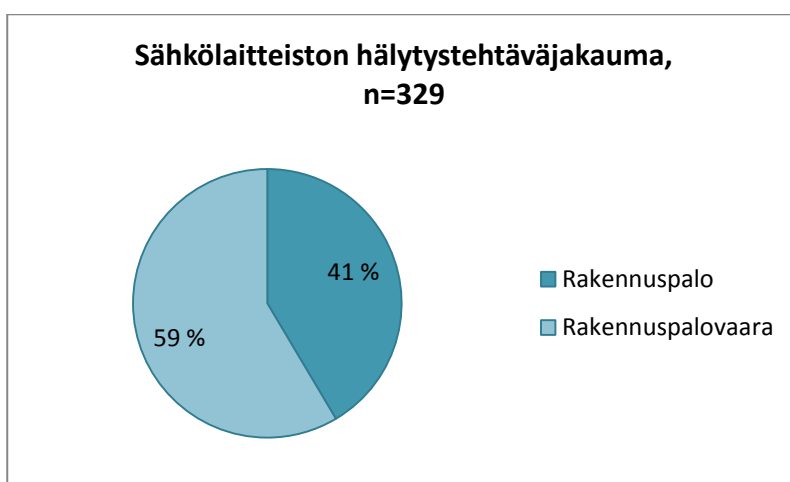
5.1 Tilastot tutkimusten väli vuosilta

Tukesissa on vuosittain kerätty tilastotietoa sähköisistä syttymissyistä ja sähköpaloissa menehtyneistä. Tiedot on kerätty pelastustoimen PRONTO – tietokannasta ja lajiteltu taulukkolaskentaohjelmalla. Näitä tilastotietoja ei ole käsitelty tapaus kerrallaan, toisin kuin vuosien 2001 ja 2005 tutkimuksissa ja tässä vuoden 2013 tutkimuksessa. Tällä on seurattu sähköisten syttymissyiden kehityslinjaa. Tässä tutkimuksessa selvitettiin perusteellisesti paloa tutkineilta viranomaisilta tapaukset, joiden kirjaukset vaativat lisätarkennusta.

6. Tulosten tarkastelu

6.1 Sähkölaitteistot

Sähkölaitteisto on kiinteistä asennuksista muodostuva toiminnallinen kokonaisuus. Kaikista seurantajakson hälytystehtävistä 12,7 % eli 329 kpl oli sähkölaitteiston aiheuttamia. Näistä 41 % oli kuvion 6.1.1 mukaisesti rakennuspaloja ja 59 % palovaaroja.



Kuvio 6.1.1 Sähkölaitteiston aiheuttamat rakennuspalot ja -palovaarat.

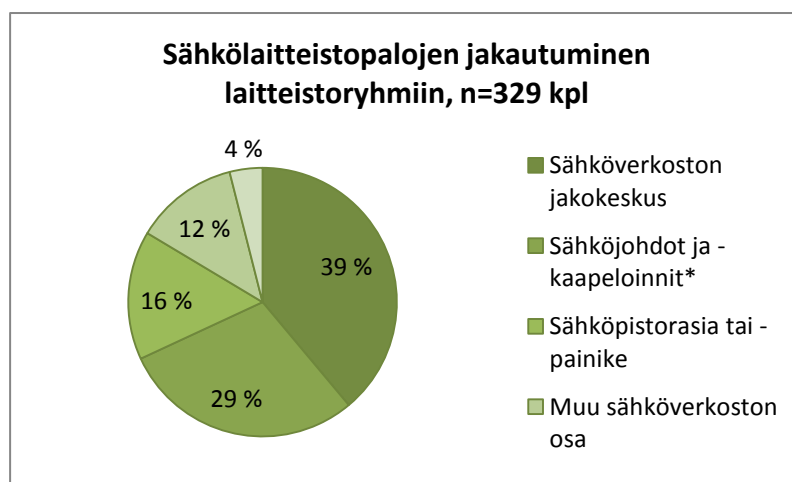
Vuosien 2001 ja 2005 tutkimukset käsittelivät sähkölaitteistoa yhtenäisenä ryhmänä, mutta nykyään sähkölaitteisto on PRONTO-tietokannassa jaettu neljään osaan:

- sähkökeskus
- pistorasia tai painike
- sähköjohdot ja -kaapeloinnit
- muu sähköverkoston osa.

Näiden luokitteluiden lisäksi tehtiin sähkölämmityksistä oma ryhmä, sillä lämmitysluonteensa takia lämmityskaapeleita ei voida käsitellä tavallisina sähköjohtoina. Muu kone tai laite -kohdan alta erotettu jakorasia puolestaan on käsitelty sähkölaitteistojen yhteydessä osana sähköjohtoja ja -kaapelointeja. Jakorasia on osa johto- ja kaapelointijärjestelmää, sillä jakorasia toimii johdon haaroituspisteenä. Projektin mukainen sähkölaitteiston jako osiin on kuvattu taulukossa 6.1.2 luettelun osat lukumäärineen. Lisäksi tehtiin kuvio 6.1.3 havainnollistamaan jakaumaa graafisessa muodossa.

Laitteiston osa	lkm	%
Sähkökeskus	128	38,9
Sähköjohdot ja -kaapeloinnit sis. jakorasiat (13)	96	29,2
Pistorasia tai -painike	51	15,5
Muu sähköverkoston osa	41	12,5
Sähkölämmitykset	13	4,0
Yhteensä	329	100

Taulukko 6.1.2 Sähkölaitteiston jako ryhmiin ja osuudet.



*sis. jakorasiat

Kuvio 6.1.3 Laitteistoryhmäkohtaiset prosenttiosuudet.

Verrattaessa sähkölaitteiston kaikkien osien summaa vuosien 2001 ja 2005 tutkimuksiin, todettiin, että suuruusluokka on sama. Tutkimuksissa on ollut noin 300 sähkölaitteistosta aiheutunutta hälytystehtävää vuoden seurantajaksoilla. Eroa eri tutkimusten lukumääräisesti suurimmassa ja

pienimmässä tapausmäärässä on vain 55 tapausta, vaikka onnettomuustyyppin tarkkailu on laajentunut kattamaan myös palovaarat.

6.2 Sähkölaitteet

Suomessa on markkinoilla noin 100 000 erilaista sähkölaitetyyppiä. Yleisimmin nämä laitteet ovat pistotulpalla verkkoon kytkettäviä, mutta myös akut, paristot ja niiden lataus luetaan sähkölaitteiksi. Sähkölaitteet aiheuttivat seurantajakson sähköisistä syttymissyistä johtuvista hälytystehtävistä 87,3 % eli 2261 kpl.

Osa sähkölaitteista erotettiin tarkemmin käsiteltäväksi. Nämä laitteet olivat joko määrältään aiempiin tutkimuksiin verraten mielenkiintoa herättäneitä tai muuten esimerkiksi yleisyydeltään huomattavia sähkölaitteita. Tarkempaan käsittelyyn valitut sähkölaitteet määritettiin on lueteltu taulukossa 6.2.1.

Otsikko	Laite	Lukumäärä
6.2.1	Kiuas	156
6.2.2	Ilmastointilaite	36
6.2.3	Leivänpaahdin	30
6.2.4	Akut ja latauslaitteet	29
6.2.5	Televisio	11
6.2.6	Valaisin	233

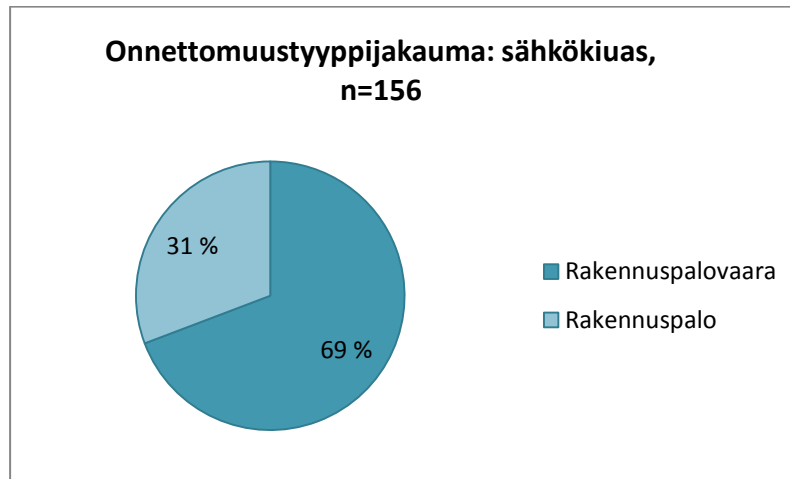
Taulukko 6.2.1 Tarkemmin tarkastellut sähkölaitteet seurantajaksolta.

6.2.1 Kiuas

Sähkökiuas aiheutti seurantajaksolla 156 hälytystehtävää. Taulukon 6.2.2 ja kuvion 6.2.3 mukaisesti 31 %, eli 48 näistä hälytystehtävistä oli rakennuspaloja, ja 69 %, eli 108 rakennuspalovaaroja.

Onnettomuustyyppi	Syttymissyiden jakautuminen onnettomuustyypeittäin, n=156			
	ihmisen toiminta	kiuasvika	ei voida arvioida	%
Rakennuspalovaara	50	51	7	69
Rakennuspalo	35	7	6	31
Yhteensä	85	58	13	100

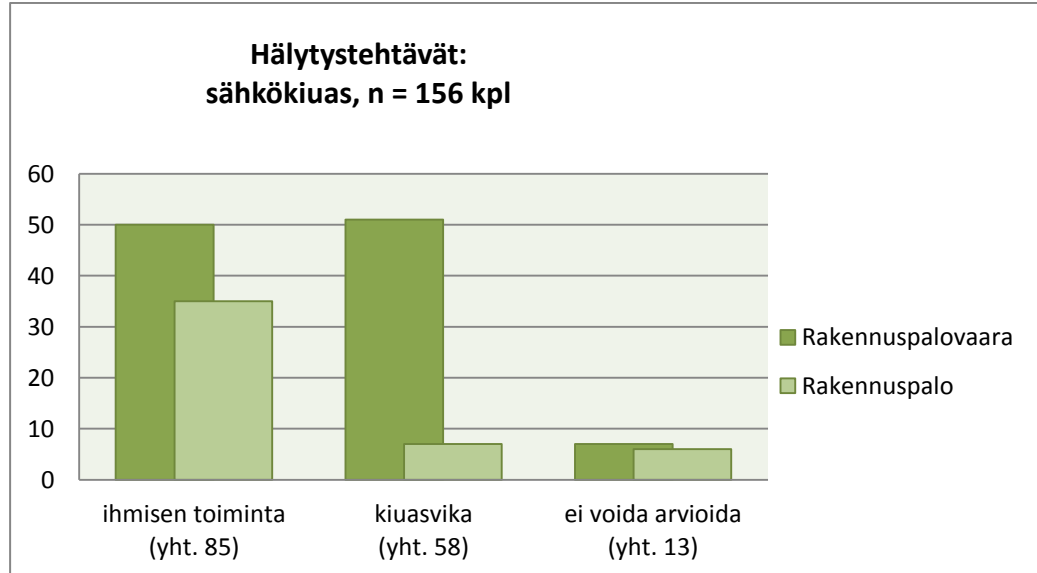
Taulukko 6.2.2 Sähkökiuaspalotapausten jakautuminen onnettomuustyypeittäin



Kuvion 6.2.3 Kiukaan aiheuttamien hälytystehtävien jakauma onnettomuustyyppin mukaan

Syttymissyitä hälytystehtävien takana oli taulukon 6.2.4 mukaisesti erotettavissa kolme:

- Kiukaan tekninen vika aiheutti 37,2 % tapauksista. Syynä oli yleensä kiukaan käyttökymen tai vastuksen vikaantuminen.
- Esineen päätyminen kiukaalle ihmisen virheellisen toiminnan seurauksena aiheutti eniten hälytystehtäviä, 54,5 %. Tähän lukuun on luettu mukaan esimerkiksi pyykinkuivaus liian lähellä kiuasta, kiukaan päälle jäänyt työkalu tai vesikiulu sekä kiukaalle kaatunut tavara.
- Näiden lisäksi 8,3 % syttymissyistä jäi avoimiksi.



Kuvio 6.2.4 Kiuaspalojen jakautuminen syttymissyyn ja onnettomuustyyppin mukaisesti

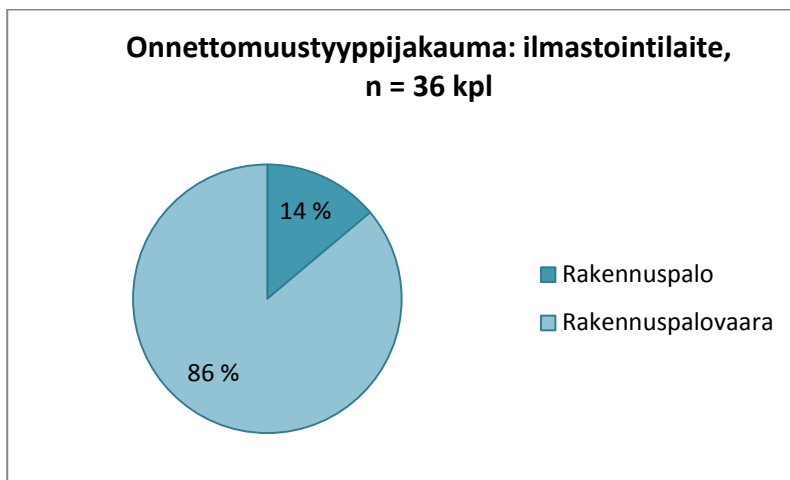
Yksittäisenä syttymissyynä esineen joutuminen kiukaalle on yleisin sähkökiukaan aiheuttama hälytystehtävä, kuten kuvio 6.2.4 havainnollistaa. Esine kiukaalla on aina poikkeuksetta ihmisen toiminnasta johtuva tilanne. Kyseessä on tyypillisesti pyykinkuivaus saunassa, tavarun unohtami-

nen kiukaan päälle, tai asennustyön aikana tehty virhe. Huomion arvoista onkin, että yli puolet (54,5 %) kiukaan aiheuttamista hälytystehtävistä olisi voitu ehkäistä ihmisen toiminnalla.

Saunatila tulee aina tarkistaa ennen kiukaan kytkemistä päälle, etenkin, jos kiuas on kytkettävissä päälle saunatilan ulkopuolelta tai ajastimella. Kerrostaloissa asukkaita ja yhteisten saunojen siivoojia tulee ohjeistaa niin, ettei kiukaan päälle missään tapauksessa lasketa mitään tavaraa, eikä ruokaa valmisteta kiukaan päällä. Saunatilassa ei tule säilyttää tai kuivata mitään sinne kuuluma-tonta. Jos sauna kuitenkin pidetään varastona, tulee kiuas kytkeä luotettavasti pois toiminnasta.

6.2.2 Ilmastointilaite

Ilmastointilaite aiheutti seurantajaksolla 36 hälytystehtävää. Kuvion 6.2.5 mukaisesti 14 %, eli 5 näistä hälytystehtävistä oli rakennuspaloja, ja 86 %, eli 31 rakennuspalovaaraa.

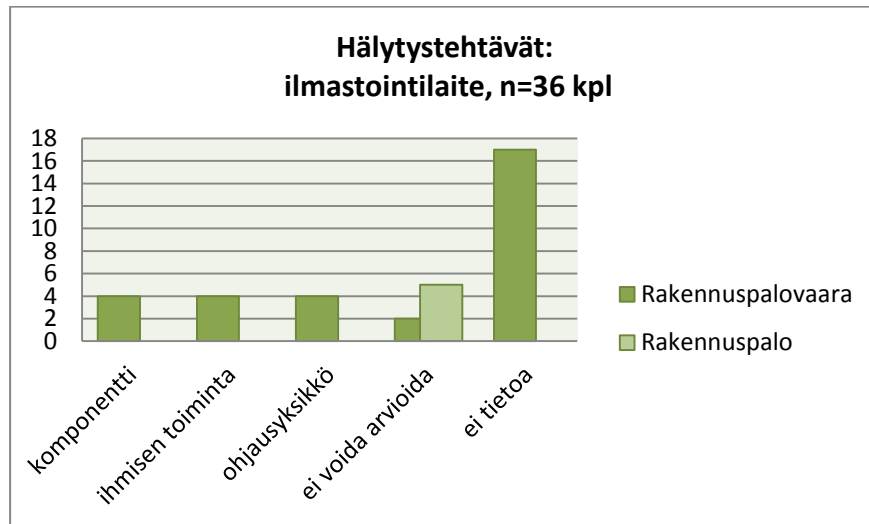


Kuvio 6.2.5 Ilmastointilaitteen aiheuttamien hälytystehtävien jakauma onnettomuustyyppin mukaan

Sytä ilmastointilaitteen aiheuttamiin hälytystehtäviin ei voitu eritellä luotettavalla tavalla, koska onnettomuusselosteelle oli yleensä täytetty ympäripyöreä kuvaus, esimerkiksi "kuumeni." Tämän kuvauksen perusteella ei monessa tapauksessa syitä syttymille voida löytää. Tunnettuja syttymän lähteitä esitetään kuviossa 6.2.6, joka havainnollistaa tunnettujen syitä kaikista ilmastointilaitteen aiheuttamista hälytystehtävistä.

Komponentti kerrottiin aiheuttajaksi neljässä palossa ja ohjausyksikkö samoin neljässä. Neljä paloa aiheutui ihmisen toiminnasta, kuten ilmastointilaitteen ohjeidenvastaisesta käytöstä. Onnettomuusselosteen mukaan seitsemän tapauksen aiheuttajaa ei voitu arvioida. 17 tapausta käsittävä ei tietoa -palkki kuvaa niiden tapausten määrää, joissa syttymissyiksi oli kuvattu pelkäs-tään kuumeneminen. Tämä tarkoittaa, että tietoa ei tilaston perusteella ole ollut saatavilla. Kuvio esittää kaikkia jakson hälytystehtäviä. Kaikki viisi ilmastointilaitetta kuuluivat tehtäviin, joiden syttymissyitä ei voida arvioida.

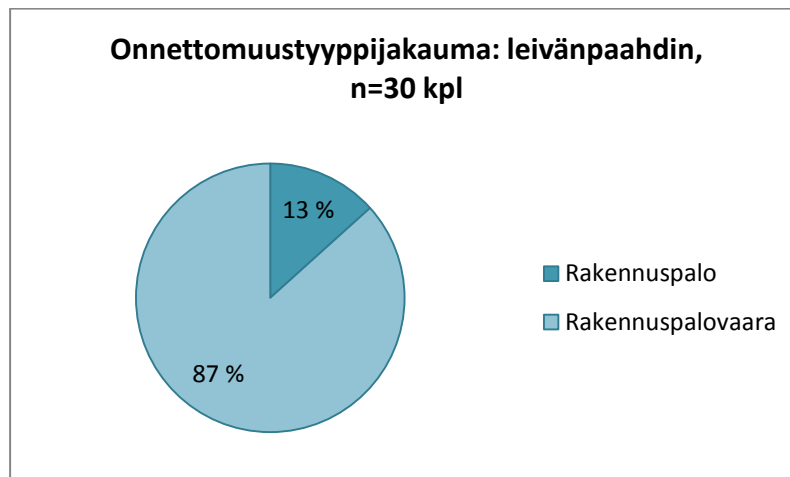
Ilmastointilaitteen tarkempia syttymissyitä on vaikeaa määrittää, koska tietoa syttymiseen johta-neista syistä ei juuri ole. Tämän vuoksi laitteen ohjeiden mukainen käyttäminen ja jatkuva silmä-määräinen toiminnan tarkkailu korostuu.



Kuvio 6.2.6 Syttymän mukainen jakauma

6.2.3 Leivänpaahdin

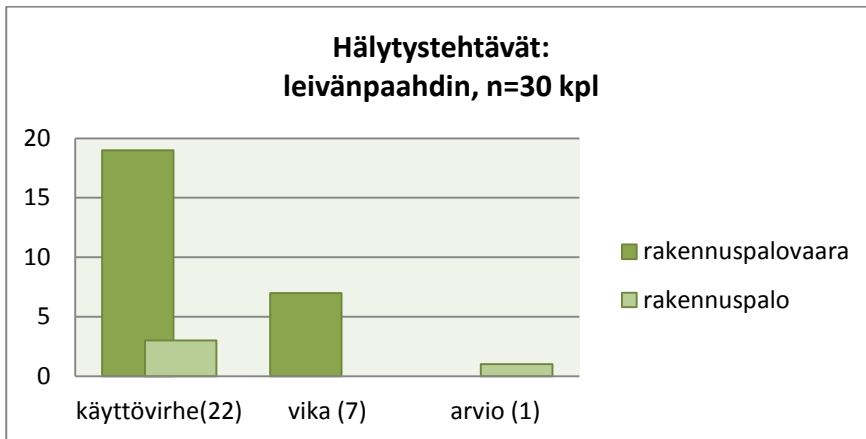
Leivänpaahdin aiheutti seurantajaksolla 30 hälytystehtävää. Kuvion 6.2.7 mukaisesti 13 %, eli 4 näistä hälytystehtävistä oli rakennuspaloja, ja 87 %, eli 26 rakennuspalovaaroja. Vain noin 1/7 tapauksista oli siis todellisia rakennuspaloja.



Kuvio 6.2.7 Leivänpaahdinten aiheuttamien hälytystehtävien jakauma onnettomuustyyppin mukaan.

Kuvion 6.2.8 mukaisesti vain 7 kaikista hälytystehtävistä johtui laitteen viasta. Ylivoimaisesti suurin osa hälytystehtävistä käyttäjän virheellisestä toiminnasta, kuten liian isosta leivästä tai paahdetoajan säätämisestä liian pitkäksi. Kuvio 6.2.8 havainnollistaa lukumäärät kappaleina. Huomattavaa on, että käyttäjän omasta toiminnasta johtuvien hälytystehtävien määrä on yli kaksi kertaa suurempi kuin muiden tapausten lukumäärät yhteensä.

Rakennuspalotapauksia oli neljä. Näistä kolmessa kyseessä oli käyttäjän virheellinen toiminta ja leivänpaahdinten valvomaton käyttö. Neljännessä rakennuspalotapauksessa leivänpaahdin on todennäköisin syyntymisyy, mutta tarkempaa arviota ei ole.

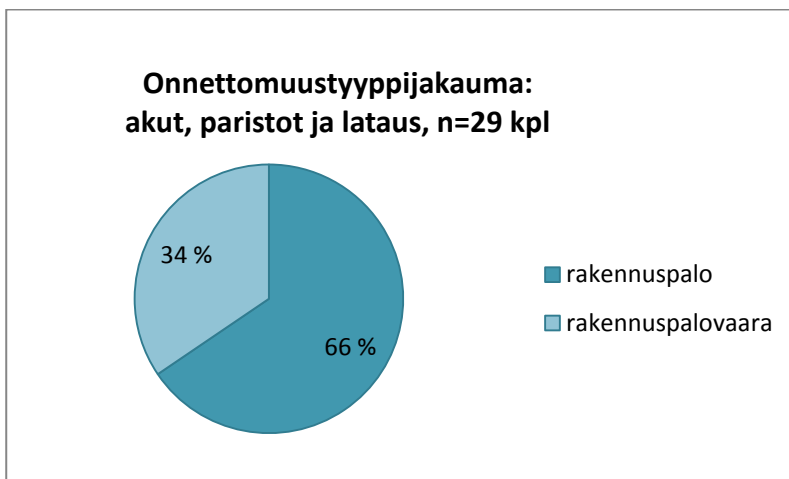


Kuvio 6.2.8 Syttymissyyt hälytystehtävien takana

Ihmisen toiminnan tyypillisin virhe oli valvottoman leivänpaahdinten käyttö yhdistettynä liian isoon leipään, jolloin paahdin ei automaattisesti pysty lopettamaan paahdamista. Leivänpaahdinta, kuten mitä tahansa muutakin laitetta, tulee aina käyttää ohjeiden mukaisesti ja valvottuna.

6.2.4 Akut, paristot ja latauslaitteet

Akut tai paristot ja niiden lataus aiheuttivat seurantajaksolla 29 hälytystehtävää. Tässä luvussa on otettu huomioon myös ajoneuvossa paikallaan olleen akun aiheuttamat tapaukset, mikäli syttyminen tapahtui rakennuksen sisällä tai välittömässä läheisyydessä leviten rakenteisiin. Kuvion 6.2.9 mukaisesti 66 %, eli 19 näistä hälytystehtävistä oli rakennuspaloja, ja 34 %, eli 10 rakennuspalovaaroja.

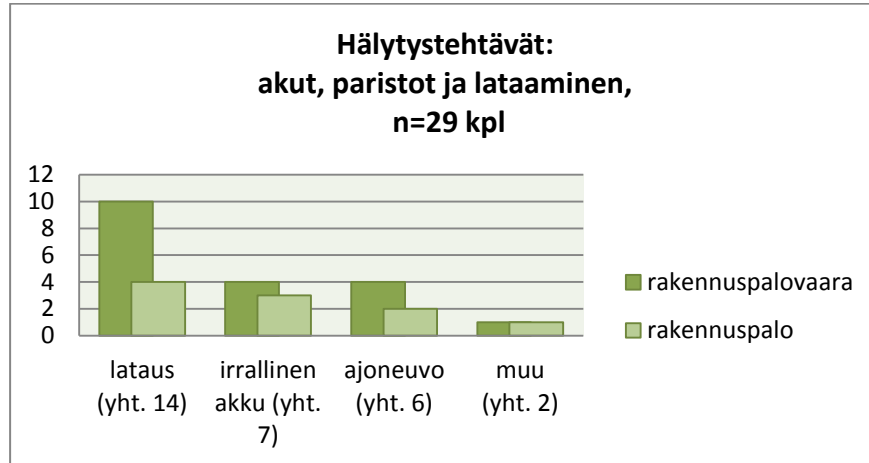


Kuvio 6.2.9 Akkujen, paristojen ja latauksen aiheuttamien hälytystehtävien jakauma onnettomuustyyppin mukaan.

Kuvion 6.2.10 mukaisesti yksittäisistä syttymissyistä akun lataus oli kaikkein yleisin kattaen lähes puolet (48 %) kaikista tapauksista. Irrallisen akun tai pariston oikosulku esimerkiksi varastotilassa tai väärin säilytettynä napojen kytkeytyessä yhteen aiheutti noin neljäsosan tapauksista. Myös ajoneuvossa paikallaan olleen akun palaminen oli suuri yksittäinen osatekijä. Loput tapaukset

aiheutuivat muiden sähkölaitteiden, kuten sähkötoimisen kylmälaukun tai kannettavan tietokoneen akun syttymisestä.

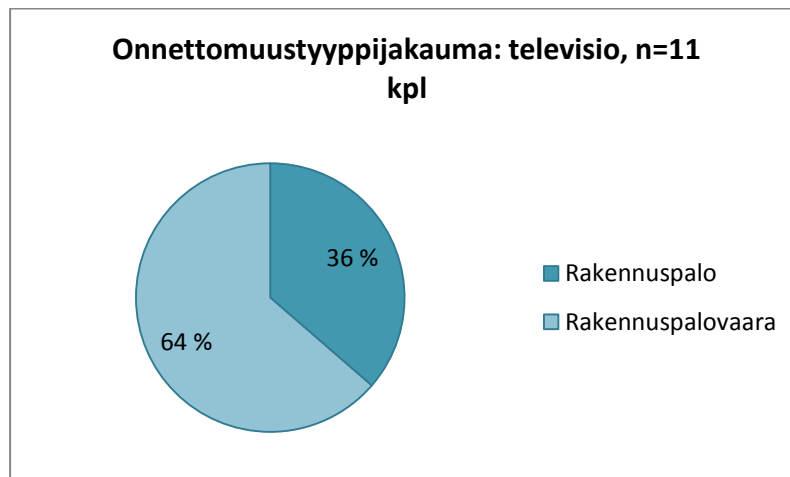
Akun tai pariston lataus tulee aina suorittaa siten että lähistöllä on ihminen, joka tarvitessa havaitsee syttymisen. Ohjeiden mukainen varastointi ja säilytys olosuhteissa, joissa akku ei pääse jäätyämään, on tärkeässä osassa. Jäätynyttä akkua ei koskaan saa ladata. Akku tai paristo on ongelmajätettä: vanhojen tuotteiden asianmukaisesta toimittamisesta keräykseen tulee huolehtia.



Kuvio 6.2.10 Syttymissytyt ja onnettomuustyytit

6.2.5 Televisio

Televisio aiheutti seurantajaksolla 11 hälytystehtävää. Kuvion 6.2.11 mukaisesti 36 %, eli 4 näistä hälytystehtävistä oli rakennuspalloja ja 64 %, eli 7 rakennuspalovaaroja. Kaikissa yhdessätoista tapauksessa kyseessä oli vanha kuvaputkimallinen televisio ja iän aiheuttama syttymä. Teknologian kehittymisen myötä käyttöön tulleiden taulutelevisioiden ei tiedetä tähän mennessä palaneen. Televisio aiheutti seurantajaksolla yhden sähköpalosta johtuneen kuolemantapauksen.



Kuvio 6.2.11 Television aiheuttamat hälytystehtävät

Televisiopaloja on aiemmin Tukesissa käsitelty julkaisussa "Telesiot tulipalojen aiheuttajina: Riskit, ennaltaehkäisy ja sammuttaminen" vuonna 2002. Tyypilliseksi syyksi televisiopaloihin jul-

kaisu esittää laitteen tekniikan pettämisen iän vuoksi. Esimerkiksi komponenttien haurastuminen tai juotosten vikaantuminen ovat tyypillisiä syitä syttymään. Julkaisun kirjoittamisen aikaan taulutelevisioita ei vielä ollut yleisesti kuluttajakäytössä. Kuvaputkimallisen television elinikä ei sen rakenteen ja ikääntyvien komponenttien vuoksi kestä käyttöä ikuisesti.

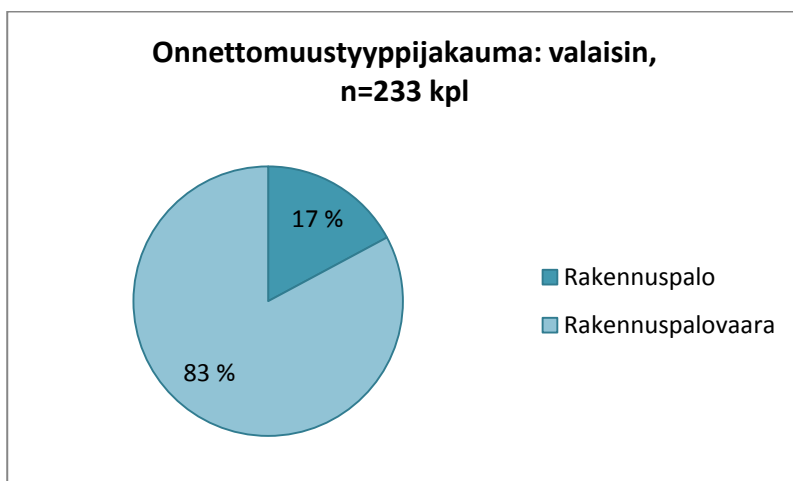
Julkaisu hyödyntää Tukes-julkaisussa 3/2001 (Sähköpalojen riskienhallinta, Nurmi) saatuja tuloksia. Tuolloisessa tutkimuksessa televisio aiheutti 12 % rakennuspaloista, mikä luvuksi muunnettuna tarkoittaa yli kahtasataa television aiheuttamaa rakennuspaloa vuoden 2001 tutkimuksen tarkastelujakson aikana. Television aiheuttamien tapauksen määrä on nykyään todella marginaalinen, eikä sillä suuren kuvan kannalta ole enää juurikaan merkitystä. Television aiheuttamien hälytystehtävien määrä on alle puoli prosenttia kaikista vuoden 2013 tutkimuksen tapauksista. Määrien lasku on todella merkittävä. Vajaassa viidessätoista vuodessa luku on muuttunut siten, että television aiheuttamia tapauksia on enää vain 5 % vuoden 2005 tutkimuksen määristä.

Lukumäärien laskusta huolimatta televisiopalojen osuus pysyy kuitenkin edelleen merkittävänä, sillä vanha kuvaputkimallinen televisio voi syttyä palamaan milloin tahansa, myös silloin, kun se ei ole päällä. Vanhan mallinen televisio sisältää enemmän kuumeneviä ja palavia osia kuin taulutelevisio. Lisäksi siinä on lasinen ruutu, joka television syttyessä saattaa räjähtää katselijan kasvoille.

Niin kuvaputki- kuin taulutelevisiolla tulee olla riittävästi tilaa ympärillä jotta ilmankierto toimii. Uusien taulutelevisioiden etuihin kuuluu myös vähäisempi tilantarve, jolloin ilmankierrosta niiden kohdalla on helpompi huolehtia. Taulutelevision päälle ei myöskään ole mahdollista sijoittaa kuvaputkitelevision tavoin kynttilöitä, kasveja ja muuta tavaraa, jotka aiheuttavat vaaraa heikentämällä paloturvallisuutta. Taulutelevisiot ovat vielä niin uusia, ettei niistä löydy tietoa kuinka ne vanhetessaan reagoivat esimerkiksi pölyyn tai miten niiden komponentit käyttäytyvät vanhetessaan.

6.2.6 Valaisin

Valaisin aiheutti seurantajaksoilla 233 hälytystehtävää. Kuvion 6.2.12 mukaisesti 17 % eli 40 näistä hälytystehtävistä oli rakennuspaloja, ja 83 % eli 193 rakennuspalovaaraa.



Kuvio 6.2.12 Valaisimen aiheuttamat hälytystehtävät

Valaisimen aiheuttamia hälytystehtäviä tutkittiin valaisimen asennustavan kannalta. Taulukon 6.2.13 mukaisesti 81,1 % hälytystehtävistä johtui kiinteästi asennetusta valaisimesta. Siirreltävä valaisin aiheutti 14,2 % hälytystehtävistä ja muu valaisin, kuten saunan tähtitaivaan LED-valaisimet, 4,7 %.

Valaisimen asennustapa	lkm	%
kiinteä	189	81,1
siirreltävä	33	14,2
muu	11	4,7
Yhteensä	233	100

Taulukko 6.2.13 Valaisimen aiheuttamien hälytystehtävien syyt

Kun kiinteästi asennetun valaisimen syttymissyitä tutkittiin, oli taustalla noin 75 % tapauksista loisteputken kuristimen kärkeäminen, joka aiheutti savua ja hälytyksen kohteeseen. Lopuissa 25 % syy oli tyypillisesti muu tekninen vika.

Siirreltävä valaisin oli tyypillisesti yövalo, pöytävalaisin tai remonttivalona käytetty halogeenivalaisin, jonka kaatuminen tai kiinnityksen pettäminen aiheutti joutumisen liian lähelle palavaa materiaalia.

Valaisimen aiheuttamien hälytystehtävien ennaltaehkäisyssä on ihmisen toiminta tärkeässä osassa. Vaikka suurin osa hälytystehtävistä johtuu kuristimen kärkeämisestä, ihmisen rooli on huollon ja kunnossapidon kannalta olennainen. Palanut loisteputkilamppu tulee välittömästi havaitessa vaihtaa uuteen sillä vaikka loppuun palanut loisteputki sammuu, yrittää sytytin jatkuvasti sytyttää loisteputkea ja aiheuttaa näin kuristimen kuumenemisen ja kuristin puolestaan syttymän.

6.2.7 Kommentteja muista tuotteista

Astianpesukoneista aiheutuneita hälytystehtäviä on ollut seuraavasti:

- 2010 58 kpl
- 2011 50 kpl
- tutkimuksessa 55 kpl

Pyykinpesukoneiden vastaavat osuudet ovat

- 2010 108 kpl
- 2011 109 kpl
- tutkimuksessa 95 kpl

6.3 Vertailu aiempiin tutkimuksiin

Rakennuspalovaara lisättiin onnettomuustyyppiksi PRONTO-tietokantaan vasta vuonna 2008 eli seitsemän vuotta Nurmen tutkimuksen jälkeen. Kuviosta 5.3 nähdään lisäyksen olleen tarpeen, sillä seurantajakson aikana tutkituista tapauksista 77 % oli rakennuspalovaaroja. Rakennuspalovaara-käsitteen lisääminen PRONTO-tietokantaan on kasvattanut koko tarkastelujakson tapaus-ten lukumäärää lähes tuhannella tapauksella. Suuruusluokka taulukossa 6.3.1. on kuitenkin sama

laitteiden kesken. Tätä on mahdollista tulkita siten, että todellisuudessa laitteista aiheutuneiden hälytystehtävien määrä on kääntynyt laskuun.

Kevään 2013 tutkimus ja vanhat tutkimukset eivät taulukon 6.3.1 osoittamalla tavalla ole keskenään vertailukelpoisia. Hälytystehtävien määrän lisääntymisen perusteella ei suoraan voida vetää johtopäätöstä, että luvun kasvu selittyisi pelkillä rakennuspalovaaroilla. Tarkastelussa tulee ottaa huomioon, että PRONTO-tietokantaan kirjattu syttymissyy on täyttäjän arvio ja kirjaamistavat vaihtelevat. Tuloksiin vaikuttaa myös se etteivät kaikki tapaukset välttämättä tule pelastuslaitoksen tietoon. Tällöin tulosten antama kokonaiskuva ei työskentelyn ja tietojen käsittelyn tarkkuudesta huolimatta anna täyttä kuvaa.

	Tutkimus		
	1998–1999	2003–2004	2012–2013
Pesukone (pesukone + astianpesukone)	171	120	150
Televisio	210	92	11
Liesi tai uuni	309	431	1056
Valaisin	191	150	233
Sähkölaitteisto	319	274	329
Kiuas	94	59	156
Sähkölämmitin	81	72	60
Tuotannossa käytetty laite	105	83	66
Liesituuletin	21	13	19
Kylmälaite	54	75	64
Keskuspölynimuri	17	9	10
Mikroaaltouuni	19	24	69
Muu kodinkone	49	31	7
Auton lämmitin	30	18	-
Muu laite tai koje	90	47	188
Rasvakeitin	0	8	25
Tietokone	0	9	-
Tuotteet, joita ei voi verrata	-	-	149
Yht. koko tutkimuksessa	1760	1515	2590

Taulukko 6.3.1 Tutkimuksen vertailu aiempiin sähköpalotutkimuksiin

Taulukosta 6.3.1 nähdään laitteiden ja tekniikan muuttuminen. Television aiheuttamat hälytystehtävät tässä tutkimuksessa ovat enää 4,5 % siitä, mikä tilanne on ollut vajaa 15 vuotta sitten. Tämä johtuu vanhojen kuvaputkimallisten televisioiden jäämisestä lähes kokonaan pois kotitalouksista ja korvaamisesta uudemmilla tekniikoilla. Vanhan tekniikan uudistumisen lisäksi tilastoihin on noussut uusia tuoteryhmiä, kuten esimerkiksi ilmastointilaitteet ja pyykinkuivauskoneet. Tässä tilastojen vertailussa uusia tuoteryhmiä ei ole nostettu edellisten tutkimusten rinnalle taulukkoon 6.1 vertailun helpottamiseksi.

Monen laitteen kohdalla taulukosta 6.3.1 nähdään, että suurusluokka on pysynyt yhä samana. Tällaisia ovat pyykin- ja astianpesukoneen, sähkölaitteiston, liesituulettimen, kylmälaitteen ja keskuspölynimurin lukumäärät.

Kasvua taulukossa näkyy erityisesti liedien tai uunin kohdalla, mikä selittyy sillä, että kyseisen sähkölaitteen aiheuttama hälytystehtävä johtuu yleensä vain ruoan palamisen aiheuttamasta savusta, eli niin sanotusta väärästä hälytyksestä. Vain 95 tapausta seurantajaksolla, eli 9 % kaikista liedien tai uunin aiheuttamasta 1056 hälytystehtävästä levisi rakenteisiin. Erot taulukon aiempien tutkimusten lukumääriin verraten näihin 95 rakennuspaloon selittynevät ainakin osittain sillä, että kirjaustapa ei ollut yhtenäinen vaan osa rakennuspalovaaroista on saatettu kirjata rakennuspaloina vielä vuosien 2001 ja 2005 tutkimuksissa.

Yleisesti ottaen taulukosta voidaan todeta, että sähkön käyttö on lisääntynyt ja laitteita tullut markkinoille yhä lisää. Tämän perusteella jokaiselle laitteelle ei ole mahdollista tai järkevää tehdä omaa ryhmää. Monipuolistuminen näkyy kasvuna erityisesti muun koneen tai laitteen kohdalla.

7. Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksset

Aina kun sähköstä aiheutuu syttyminen, on mahdollista että siitä aiheutuu merkittäviä vahinkoja. Liedet aiheuttavat valtaosan sähköpaloista. Suurin yksittäinen syy on valvottoman ruuanlaitto. Liesien merkitys sähköpalojen syissä ei tule lähiaikoina ainakaan vähenemään. Yleinen suuntaus on se, että ihmiset asuvat kodeissaan mahdollisimman pitkään. Jos asukkaan toimintakyky ja muisti iän myötä heikkenee, on myös vaara että päivittäinen rutiini, ruuan valmistus, muuttuu riskitekijäksi. Liesi yksinkertaisesti unohtuu päälle.

Kiuaspaloista suurin osa johtuu siitä, että kiukaan päällä on esineitä tai kiukaan yläpuolella kuiva- taan tekstiilejä tai jalkineita. Kun sähkökiuas voidaan kytkeä lämpiämään siten, ettei löylyhuo- neessa tarvitse erikseen käydä, on olemassa riski että kiukaan päällä on jotakin syttyvää.

Valaisimista alkaneissa paloissa merkittävimpänä syynä on, että loisteputkivalaisimen toisen loisteputken sammussa sitä ei vaihdeta. Valaisin valaisee vielä, koska siinä on vielä yksi toimiva loisteputki. Valaisin aiheuttaa syttymisiä myös, kun lamppu kuumentaa syttymisherkkiä materiaa- leja. Valaisimen kaatuessa tai pudotessa kiinnitysten pettäessä esimerkiksi vuoteeseen on suuri riski, että tekstiilit kuumenevat ja syttyvät palamaan. Valaisimen päälle voi myös pudota tai siihen voidaan laittaa syttyvää materiaalia. Joissakin tapauksissa valaisin on asennettu siten, että lamp- pu alkaa kuumentaa ympäristön syttyviä materiaaleja ja voi aiheuttaa syttymisen.

On hyvin harvinaista että uusi sähkölaite syttyy tai sytyttää palon. Laitteessa mahdollisesti osto- hetkellä olevat viat havaitaan tavallisesti heti laitteen käyttöönoton yhteydessä. Jos uusi laite alkaa kuumeta tai kärytä, kytketään se pois toiminnasta ja vaihdetaan uuteen. Sähköasennuksia tehdessä niiden kuntoa valvotaan tarkastuksien avulla, joita tehdään määräysten mukaan työn edistyessä. Tarkastukset varmistavat hyvin sen, ettei laitteisto asennuskunnossa aiheuta tulipalon tai sähköiskun vaaraa.

Verkkokaupoista tilataan paljon sähkötuotteita, mm. ladattavia akkuja, latureita ja akuilla toimi- via harrastelaitteita. Verkosta tilattaessa tilaaja on viime kädessä vastuussa tuotteesta ja sen mahdollisesti aiheuttamista vahingoista. Tilaajan kannattaa käyttää tunnettuja tuotteiden toimit- taja, joilla on selkeät käyttöohjeet laitteilleen.

Sähkölaite voi syttyä tai sytyttää palon kun sitä käytetään tai on käytetty käyttö- ja asennusohjei- den vastaisesti, sitä ei ole huollettu asianmukaisesti tai se on vaurioitunut jostakin syystä. Sähkö- laitteilla on myös elinkaari, jonka lopussa laitteeseen voi tulla vikoja jotka aiheuttavat laitteen syttymän.

Sähkölaitteistoista eli sähköasennuksista alkaneista paloista suurin osa on kirjattu syttyneeksi sähkökeskuksista ja kaapeloinneista. Keskuksissa syttymiseen on voinut vaikuttaa keskuskaapin sisällä olevat sinne kuulumattomat esineet ja materiaalit, esimerkiksi pöly. Useissa sähkölaitteis- toista alkaneissa paloissa oli syyksi kirjattu löysä liitos.

Sähköpaloja voi torjua hyvällä menestyksellä etukäteen. Sähkölaitteista otettaessa käyttöön tu- tustutaan asennus- ja käyttöohjeisiin ja toimitaan niiden mukaan.

Sähkölaitteistojen paloja voidaan tutuvasti vähentää huoltamalla ja tarkastamalla laitteiston kunto säännöllisesti. Laitteistokohtaisia määräaikaista tarkastuksia voidaan pitää ehdottomana miniminä. Vaikka omakotitalon sähkölaitteistolle ei ole säädetty määräaikaistarkastuksia, on

laitteiston haltijan lain mukaan huolehdittava tällaisissa kiinteistöissä siitä että sähkölaitteiston kuntoa ja turvallisuutta tarkkaillaan ja että havaitut puutteet ja viat poistetaan riittävän nopeasti.

Sähköalan ammattilaisen ajoittain tekemät, laitteiston haltijan tilaamat tarkastukset eivät aina-kaan vähennä laitteiston turvallisuutta. Koska laitteistojen viat ovat yleensä vaikeasti havaittavissa, esim. huonot liitokset, osana perusteellista tarkastusta kannattaa käyttää laitteiston lämpökuvausta.

Isommissa kiinteistöissä, toimistorakennuksissa tai kerrostaloissa ja muissa vastaavissa tulisi laatia toimintaohje kiinteistöissä työskenteleville, kun he havaitsevat jotakin poikkeavaa sähkölaitteistossa. Toimintaohjeessa kuvataan missä tilanteissa ja keneen otetaan yhteys. Tiedon vastaanottajalla tulee olla ohjeet asian eteenpäin viemisestä tai valtuudet tilata sähköalan ammattilainen tarkastamaan ilmoituksen kuvaama poikkeama. Ohjeeseen pitää kirjata määrääjat eri toimenpiteille ja myös palautemenettely, jotta ilmoituksen tekijä saa tiedon kuinka hänen raporttoimansa asia etenee.

Tämän tutkimuksen tulosten vertailu vuosina 2010 ja 2011 tehtyihin otantatutkimuksiin osoittaa että kun vastaaviin vuosittaisiin tilastointeihin panostetaan hiukan enemmän resursseja, niistä saatavilla tiedoilla voidaan seurata Tukesin toiminnan vaikuttavuutta ja kohdistaa toimintaa riskiperusteisesti. Näin toimimalla tämän kaltaiselle perusteelliselle tutkimukselle ei ole lähitulevaisuudessa tarvetta.

8. Pohdintoja

Ihmisen toiminta on laitevikaa huomattavasti suurempi syy sähkölaitteesta alkaneeseen paloon. Tilastojen kärkisijaa on pitkään hallinnut valvoton ruuanvalmistus. Väestön ikääntyessä ja asuessa kodeissa yhä pidempään ovat liesipalot edelleen kasvava riski. Liedestä syttyvien palojen määrää voidaan vähentää erilaisilla turvalaitteilla, joko lieteen valmistuksen yhteydessä asennetuilla tai erikseen ostetuilla. Turvalaitteiden lisäämää turvallisuutta ei saisi kuitenkaan ulosmitata lisääntyvällä huolimattomuudella tyyliin: ”lähdän kauppaan, perunat ovat kiehumassa, ei se mitään, meillähän on noita turvalaitteita”.

Yhtenä syynä sähkölaitteista alkaneisiin paloihin on laitteiden pitkä käyttöikä. Kestävän kehityksen kannalta onkin järkevää käyttää tuotetta mahdollisimman pitkään, mutta sähkölaitteita käytettäessä kannattaa miettiä milloin laite on saavuttanut sellaisen iän että se tulisi uusia. Laitteen toiminta saattaa muuttua vuosien varrella hitaasti eikä käyttäjä välttämättä havaitse muutosta. Esimerkiksi pesuohjelmien kesto voi kasvaa, ohjelma juuttuu usein määrättyyn kohtaan tai valaisimen lamput vilkkuvat ja surisevat entistä enemmän. Laitteen uusimisella voidaan parantaa sähköturvallisuutta ja välttää mahdollisesti palonalkuja. Toisaalta uudet laitteet tänä päivänä ovat edeltäjiensä huomattavasti energiatehokkaampia, joten ajoissa vaihdettu laite vähentää omistajansa kustannuksia.

Osaan sähkölaitteistoja määräaikaistarkastukset on säädetty pakollisiksi lailla. Valitettavasti joskus sähkölaitteiston haltija ei hoida määrättyjen tarkastusten teettämistä. Ajan kuluessa laitteistoon saattaa tulla vikoja, jotka määräaikaistarkastuksissa olisi havaittu, mutta tarkastuksen teettäminen on laiminlyöty ja onnettomuuksien ja syttymisen mahdollisuus kasvaa. Osa asennuksista on jätetty lainsäädännössä määräaikaistarkastusten ulkopuolelle, mm. asuintalojen asennukset. Moni omakotitalon omistaja ei välttämättä tiedä olevansa sähkölaitteiston haltija, eikä välttämättä tiedä vastuutaan talonsa sähkölaitteistosta.

9. Ehdotuksia PRONTO-tietokannan kehittämiseen

Pelastustoimen tietokanta PRONTO on kehitetty pelastustoimen lähtökohdista ja sieltä saatavan tiedon ensisijainen tarkoitus on antaa dataa pelastustoiminnasta. Pääasiallisen tarkoituksensa lisäksi tietokannasta on kerättävissä tietoa myös yleisen turvallisuuden kehittämiseksi. Pohjoismaissa ei ole vastaavan tasoista tietolähdettä, tuskin myös muualla maailmassa. Tätä tutkimusta tehtäessä ja tietoja kerätessä työn tekijöille on tullut ajatuksia, jolla PRONTO-tietokannan hyödynnettävyyttä tämänkaltaisen tutkimuksen tekemiseen voisi helposti parantaa.

PRONTO:n täytön kannalta on olennaista että myös itsestään selvät asiat täytetään PRONTOon. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi sitä, että jos liesi tai uuni aiheuttaa rakennuspalovaaran, tulee myös energialähteen kohdalle täyttää sähkö. Tämä helpottaa suuresti tiedonhakua tietokannasta eri kriteereillä.

Toinen tärkeä kohta on sanallinen kuvaus. Olisi olennaista että täyttäjät miettii, mitä sanallinen kuvaus kertoo mahdolliselle tarkastelijalle ja mikä on kuvauksen informaatioarvo. Erityisen tärkeää tähän kohtaan olisi täyttää se mikä hälytystehtävän aiheutti tai mistä kohdasta laitetta palo tai palovaara on alkanut. Esimerkiksi huono liitos tai komponentin vikaantuminen on arvokas tieto.

Myös se mistä kohdasta laitetta tai kiinteistöä palo alkaa on olennainen tieto. Samoin se, onko paikalla ollut tapahtumaa havainnollistavia irtonaisia esineitä tms. Jos omistaja tai silminnäkijä löytyy haastateltavaksi, tulisi kysyä onko laite toiminut normaalisti viime aikoina.

Suurpaloissa ja henkiä vaatineissa paloissa suoritetaan yhteistyössä poliisin ja mahdollisten lisätutkijoiden kanssa palonsyöntutkinta, josta täytetään palontutkintaseloste. Palontutkintaselosteen kaikkein keskeisin asia tilastojen lukemisen kannalta on että tapahtuma kirjataan jossain vaiheessa päättyneeksi. Löytyi sille syy tai ei, esimerkiksi sähköpalokuolemia ei voida luokitella sähköstä lähteneiksi, mikäli tutkinnan päättymisestä ei ole mainintaa. Palontutkintaseloste saattaa jäädä yli vuodeksi tilaan jossa kone tai laite on kirjattu, mutta maininta tutkinnan päättämisestä puuttuu. Olisi hyvä jos järjestelmää voitaisiin kehittää muistuttamaan vaikkapa kolmen kuukauden välein tietojen täyttämistä vastaavaa henkilö siitä, että jokin tapaus on yhä auki.

Tarkkailujakson ajalta on kirjattu päätetyksi ainoastaan neljä tutkintaa sähköpaloista, joissa on menehtynyt ihmisiä. Vanhin avoimeksi jäänyt tutkinta on maaliskuulta 2012, joten todennäköisesti sen syytymissyy tulee lopullisesti jäämään arvoitukseksi. Lähes kymmenessä tarkkailujakson aikana ihmishenkiä vaatineessa rakennuspalossa syytymissyy on kirjattu sähköiseksi, mutta tutkintaa ei ole koskaan merkitty päätetyksi. Näin ollen ei näitäkään tapauksia voida lukea mukaan vielä palokuolemiin. Todellisuudessa on kuitenkin jo aiempien vuosien perusteella arvioitavissa, että sähköpalokuolemia on enemmän kuin tässä ilmoitetut neljä.

10. Lähteet

DeHaan John D: **Kirk's fire investigation**. 6. edition. Pearson Education. 2007 Upper Saddle River, New Jersey.

Nurmi Veli-Pekka, Nenonen Antti, Sjöholm Kai: **Sähköpalot Suomessa**. Tukes-julkaisu 2/2005. Turvatekniikan keskus Tukes. Helsinki 2005.

Nurmi Veli-Pekka, Sääksilähti Veli-Matti, Westerstråhle Ulf, Hämäläinen Marko: **Sähkö palon sytymissyynä, seurantatutkimus Vantaalla sekä pelastustoimen Kotkan ja Kouvolan yhteistointa alueella**. Tukes-julkaisu 8/1999.

PRONTO-tietokanta

Televisiot tulipalojen aiheuttajina - riskit, ennaltaehkäisy ja sammuttaminen. Turvatekniikan keskus Tukes. 2002.

11. Liitteet

Liite 1 Tietojen kerääminen tietokannasta, siirto taulukkolaskentaohjelmaan ja lajittelu

vaihe	Haku PRONTOn avulla
1	Pronto-> tilastot-> vapaa poiminta: onnettomuustiedot-> uusi poiminta
2	Tiedot-kohdan alta onnettomuusseloste-välilehdeltä poimitaan seuraavat kohdat: <ul style="list-style-type: none"> • hälytysselosteen numero • tapahtumakunta • ilmoitusaika • laatija • kohteen osoite • onnettomuustyyppi 1 • arvio, mikä aiheutti tulipalon • arvio tulipalon syttymissyystä • kone tai laite • energialähde • merkki ja malli • arvio tulipalon tahallisuudesta • syttymissyyn tarkempi sanallinen kuvaus • onnettomuudessa kuolleet (lkm)
3	Poiminnat-kohdan alta valitaan päivämäärä-kohdasta Haluttu aikaväli ja valitaan Onnettomuustyyppi (ensisijainen) kohdalle rakennuspallo ja rakennuspalovaara
4	Muut asetukset -kohdasta valitaan viedäänkö tiedot Exceliin vai selaimen

vaihe	Exceliin viedyn tilaston käsittely
1	Siistiminen: ylimääräisten rivien poistaminen alusta ja lopusta, piilotetaan kohdat ilmoitusaika, laatija, kohteen osoite, ja siirretään onnettomuustyyppitiedot tilaston loppuun
2	Valitaan koko taulukko ja Tiedot-välilehdeltä Lajittele
3	Lajitellaan kohta kerrallaan poistaen poistaen kohdat, jotka eivät liity sähköön. Lajittelujärjestys: <ul style="list-style-type: none"> • Arvio tulipalon tahallisuudesta • Energialähde • Arvio tulipalon syttymissyystä * • Kone tai laite
4	Kone tai laite -luokittelun perusteella tutkitaan tarkemmin laitteita ja syitä. Mahdolliset korjaukset, virheellisten täyttöjen merkintä eri värillä.
5	"Muu kone tai laite"/"Muu sähköverkoston osa" avaaminen tarkemmin
6	Mikäli ei vielääkään selviä, onko syttymissy sähköinen vai jokin muu, annetaan täyttäjälle KOHTUULLINEN aika (max 3-4 vko tapauksesta) täyttämiseen. Harkinnan käyttö: mikäli tapaus selviää kysymällä "menikö rakennukseen sähkötkö vai ei", voi tiedustelun hoitaa nopeamminkin. Jos taas esimerkiksi poliisi tutkii, tulee Pronton täyttöön antaa enemmän aikaa.
7	Yhteys lomakkeen täyttäjään, lisätiedustelut.

* Vaikka kyseessä olisi sähkölaite, tulityöt ja kitkan aiheuttamat tapaukset jätetään pois tarkasteluista. Kone tai laite -luokittelun perusteella tutkitaan tarkemmin laitteita ja syitä. Kuuma tai hehkuva esine tai tuhka voi olla esimerkiksi tuhka tai kiuas täyttäjistä riippuen. Mahdolliset korjaukset, virheellisten täyttöjen merkintä eri värillä. Uuni, takka tai muu tulisija on yleensä todellisuudessa liesi tai uuni. "Muu kone tai laite"/"Muu sähköverkoston osa" avaaminen tarkemmin.

Liite 2 Sähköpalojen sytymissytyt ja jakauma kun liedet on jätetty pois tilastosta

Sijointus	Kone tai laite	kpl	%
1	Valaisin	233	15,2
2	Muu kone tai laite	188	12,3
3	Kiuas	156	10,2
4	Sähkökeskus	128	8,3
5	Pyykinpesukone	95	6,2
6	Sähköjohdot ja -kaapeloinnit	83	5,4
7	Mikroaaltouuni	69	4,5
8	Tuotantoprosessissa käytetty kone tai laite	66	4,3
9	Kylmälaite	64	4,2
10	Lämmityslaite	60	3,9
11	Astianpesukone	55	3,6
12	Pistorasia tai painike	51	3,3
13	Muu sähköverkoston osa	41	2,7
14	Ilmastointilaite	36	2,3
15	Leivänpaahdin	30	2
16	Akut ja latauslaitteet	29	1,9
17	Rasvakeitin	25	1,6
18	Liesituuletin	19	1,2
19	Pyykinkuivauskone	17	1,1
20	Jakorasia	13	0,8
21	Sähkölämmitykset	13	0,8
22	Televisio	11	0,7
23	Keskuspölynimuri	10	0,7
24	Hissi	9	0,6
25	Atk-laite	9	0,6
26	Kahvin- tai vedenkeitin	9	0,6
27	Muu kodinkone	7	0,5
28	Ilmalämpöpumppu	4	0,3
29	Viljakuivuri	4	0,3
	Yhteensä	1534	100

Liite 3 kaikki sähköpalon syttymissyyt ja otannat vuosilta 2010 ja 2011

Vuosiyhteenveto	2010	2011	Tutkimus
Muu kone tai laite (vuosina 2010 ja 2011 akut ja lataus, hissit, keskuspölynimuri ja liesituuletin kuuluivat luokkaan Muu kone tai laite)	242	252	188
Akut ja lataus	-	-	29
Hissit	-	-	9
Keskuspölynimuri	-	-	10
Liesituuletin	-	-	19
Valaisin	162	190	233
Kiuas	35	75	156
Sähkökeskus	104	93	128
Pyykinpesukone	108	109	95
Sähköjohdot ja -kaapeloinnit	113	116	83
Mikroaaltouuni	81	73	69
Muu sähköverkoston osa (Vuosina 2010 ja 2011 jakorasiat ja sähkölämmitys kuuluivat luokkaan Muu sähköverkon osa)	87	78	41
Jakorasia	-	-	13
Sähkölämmitykset	-	-	13
Tuotantoprosessissa käytetty kone tai laite	143	135	66
Kylmälaite	82	55	64
Lämmityslaite	48	48	60
Astianpesukone	58	50	55
Pistorasia tai -painike	46	38	51
Muu kodinkone (vuosina 2010 ja 2011 leivänpaahdit kuuluivat luokkaan Muu kodinkone)	62	52	7
Leivänpaahdin	-	-	30
Ilmastointilaite tai ilmanvaihtohormi	30	37	36
Rasvakeitin	-	-	25
Pyykin kuivauskone	19	11	17
Televisio	32	22	11
Atk-laite	13	13	9
Kahvin- tai vedenkeitin	21	16	9
Ilmalämpöpumppu	-	-	4
Viljankuivuri	2	2	4
Keskuslämmityskattila	2	3	0
Muu työväline tai laite	33	25	0
Yhteensä	1523	1493	1534
Liedet	1026	1020	1056
Yhteensä	2549	2513	2590

tukes
Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

HELSINKI PL 66 (Opastinsilta 12 B), 00521 Helsinki

TAMPERE Kalevantie 2, 33100 Tampere

ROVANIEMI Valtakatu 2, 96100 Rovaniemi

VAIHDE 029 5052 000 | www.tukes.fi