

RAPORTTI 1/2019

Tekijä: Sakari Hatakka, Ville Huurinainen

RAPORTTI

**Sähkölaitteistoista
(sähköasennuksista) aiheutuneet
tulipalot ja palovaarat Suomessa
vuonna 2017**

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

SAKES

Raportti

**Sähkölaitteistoista (sähköasennuksista) aiheutuneet
tulipalot ja palovaarat Suomessa vuonna 2017**

Sakari Hatakka

Ville Huurinainen

Sisällys

Tiivistelmä	3
2. Pelastustoimen tietokanta PRONTO ja sen hyödyntäminen Tukesin sähköturvallisuuden valvontatyössä	6
3. Sähkövahinkojen seuranta ja tutkinta Tukesissa	6
3.1 Tukesin vuosittainen sähköpalojen seuranta	7
4. Sähköpalojen aiheuttamat omaisuusvahingot vakuutusalan mukaan	8
5. Sähkölaitteistojen turvallisuus	8
5.1 Sähköasennusten turvallisuutta koskevat tekniset vaatimukset	8
5.2 Turvallisuudesta varmistuminen käyttöönottoaiheessa	9
5.3 Käytön aikaisen turvallisuuden ylläpito	9
5.4 Uusi sähköturvallisuuslaki 1135/2016 astui voimaan 1.1.2017	10
6. Selvityksen kuvaus ja aineisto	11
6.1 Selvitysaineisto	12
6.2 Kiinteän ja puolikiinteän asennuksen määrittely selvityksessä	12
7. Selvityksen tuloksista ja tulkinnoista	13
8. Tarkastelujaksolla sähkölaitteistoista aiheutuneet palohälytystehtävät ryhmittäin	14
8.1 Käyttäjän virheet sähkölaitteistopalon taustalla	14
8.2 Rakennusten sähkölaitteistoista aiheutuneet rakennuspalot ja -palovaarat	14
8.3 Rakennusten sähkölaitteistojen vikaantumisesta aiheutuneet palohälytystehtävät	16
8.4 Rakennuksen sähkölaitteistojen vikaantumisesta aiheutuneet rakennuspalot	17
8.5 Sähkölaitteistoista aiheutuneet sammutustehtävät rakennusten ulkopuolella	19
9. Selvityksen tulokset ja tulkinnat ryhmittäin	20
9.1 Sähköliesi	20
9.2 Valaisin	21
9.3 Sähkökiuas	23
9.4 Sähkökeskus	25
9.5 Sähköjohdot ja -kaapeloinnit	27
9.6 Tuotantoprosessin kone tai laite	28
9.7 Ilmanvaihtojärjestelmät	30
9.8 Pistorasia tai painike	31
9.9 Muu kone tai laite	33
9.10 Muu rakennuksen sähköverkoston osa	34
9.11 Sähkölämmitysjärjestelmät	35

9.12 Hissi	37
9.13 Kylmiöt ja teollisuuskäyttöön tarkoitetut pesukoneet	37
9.14 Muu työväline tai laite	38
10. Sähkönkäytön aiheuttamat sammutustehtävät rakennusten ulkopuolella	38
10.1 Muu tulipalo, maastopalo, räjähdys- luokitellut sähkönkäytöstä aiheutuneet tehtävät rakennusten ulkopuolella	38
11. Johtopäätökset ja huomioita tuloksista	40
11.1 Lisääntyvää huomiota kunnossapitoon	42
12. Selvityksen epävarmuustekijät	42
13. Selvityksen hyödyt ja lopputulos	42
LIITTEET	44
LIITE 1. Sähkölaitteistoista pelastuslaitoksille aiheutuneet palohälytystehtävät ryhmittäin ja prosenttiosuuksineen	44
LIITE 2. Sähkölaitteistoista aiheutuneet palohälytystehtävät 2017. Eriteltynä sähkölaitteiston vikaantumisesta aiheutuneet tehtävät sekä käyttäjän toiminnasta aiheutuneet tehtävät.	45
LIITE 3. Hälytystehtävien kirjaaminen PRONTOon	46

Tiivistelmä

Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) yksi tehtävä on toimia Suomessa sähköturvallisuusviranomaisena. Tukes ylläpitää ja edistää turvallisuutta valvonnan, kehittämistoiminnan ja viestinnän avulla.

Tukes hyödyntää sähkön käytön aiheuttamien palovahinkojen seurannan yhtenä työvälineenä pelastustoimen tietokantaa PRONTOa, joka sisältää mm. tiedot ja kuvaukset palohälytystehtävien suorittamisesta. Tukesissa tehtyjen tietokantaan perustuvien tutkimusten ja seurannan mukaan sähkön käyttö aiheuttaa vuosittain noin 2500 rakennuspaloa tai palovaaraa.

Tukesissa ja muualla tehdyissä tutkimuksissa ja selvityksissä on saatu runsaasti tietoa yksittäisten sähkölaitteiden aiheuttamista sähköpaloriskeistä. Pistotulpalla sähköverkkoon liitettävistä sähkölaitteista ja niiden käytöstä aiheutuvat, paloriskit ja tulipalovaarat liittyvät usein käyttäjän toimintaan ja ne tunnistetaan varsin hyvin.

Tukesissa toteutettiin vuonna 2014 selvitys ”Sähkölaitteistoista aiheutuneet tulipalot ja palovaarat Suomessa”. Selvitykselle oli tilaus, sillä erilaisten sähkölaitteistojen kiinteiden ja puolikiinteiden asennusten aiheuttamista tulipaloista syttymissyineen ja vikaantumismekanismineen ei ollut käytettävissä samassa määrin koottua tietoa kuin yksittäisten sähkölaitteiden aiheuttamista tulipaloista.

Vuoden 2014 selvityksessä saatiin senhetkinen tilannekuva sähkölaitteistojen palovaarallisesta vikaantumisesta yhden vuoden aikana.

Selvitys poikkesi tarkastelukulmaltaan ja raportoinniltaan aiemmista Tukesin tutkimuksista, joten sen tuloksia ei voi verrata aiempaan kertyneeseen tietoon. Selvityksen tuloksille ei siten ole vertailupohjaa sähkölaitteistojen sähköturvallisuuden kehityssuunnan mittarina. Tämän selvitystyön pääasiallinen tarkoitus oli muodostaa toinen tarkastelupiste ja vakiinnuttaa Tukesin menettelyjä käytettävissä olevien tietojen käsittelyyn sähkölaitteistoista aiheutuneiden palovahinkojen pitkän aikavälin seurannassa.

Selvityksen aineistona on käytetty pelastustoimen tietokannan PRONTO:n tiedostoja yhden vuoden ajalta. Seurantajakso oli kalenterivuosi 1.1.2017 – 31.12.2017.

Selvityksessä on pitäydytty etsimään tarkasteluun lukumääräistä tietoa asennuskokonaisuuden kiinteästi ja puolikiinteästi sähköverkkoon liitettävien laitteistonosien palovaarallisesta vikaantumisesta. Selvitykseen sisältyvät myös ne pelastuslaitoksen sammutustehtävät, jotka ovat aiheutuneet sähkölaitteistoista rakennusten ulkopuolella.

Selvityksen mukaan rakennusten kiinteiden ja puolikiinteiden asennusten sähköteknisestä vikaantumisesta aiheutui seurantajaksolla 774 pelastuslaitoksen sammutus- tai tarkastustehtävää. Näistä rakennuspaloksi levinneitä tulipaloja oli 223. Kaikkiaan sähkölaitteistoista aiheutuneita rakennuspaloja kirjattiin seurantajaksolla 306.

Käyttötarkoitukseltaan erilaisten rakennusten sähkölaitteistoista aiheutui kaikkiaan 1683 pelastuslaitoksen sammutus- tai tarkastustehtävää (rakennuspalo, palovaara). Tästä lukumäärästä yksinomaan sähkölieden tai -uunin käytöstä aiheutuneiden tehtävien osuus oli 883 sammutustehtävää.

Sähköasennuksista rakennusten ulkopuolella aiheutui pelastuslaitokselle kaikkiaan 153 palohälytystehtävää.

Selvityksen tuloksia tarkasteltaessa vaikuttaa siltä, että kiinteistä ja puolikiinteistä sähköasennuksista aiheutuneita palohälytystehtäviä oli vähemmän kuin vuoden 2014 selvityksessä. Samoin rakennuspaloon johtaneita sähkölaitteistopaloja näyttäisi syntyneen vähemmän. Sähkölaitteistoista aiheutuneiden rakennuspalojen sammutustehtävien määrä on pienentynyt samassa suhteessa kuin kaikkien sähkölaitteistoista aiheutuneiden tehtävien määrä. Kaikkien sammutustehtävien ja rakennuspalojen sammutustehtävien välinen suhdeluku on n. 5,5 molemmilla seurantajaksoilla.

Vaikka pelastuslaitoksen tietokannan mukaan sähkölaitteistoista aiheutuneiden tehtävien määrä näyttäisi vähentyneen, niin sähköteknisestä vikaantumisesta aiheutuneiden sähköpalojen ja -palovaarojen määrät ovat pysyneet aineistoja vertaillen samalla tasolla.

Aiemman selvitysten tapaan ihmisen toiminnan arvioitiin aiheuttaneen hieman yli puolet tarkastelujakson palohälytystehtävistä (52,2 %). Tehtävät koostuvat pääosin sähkölieden eri tavoin virheellisestä käytöstä sekä sähkökiukaan päälle tai läheisyyteen jätetyn palavan materiaalin syttymisestä aiheutuneista hälytystehtävistä.

Eniten tehtäviä aiheuttivat, aiempien selvitysten tapaan, sähköliesi tai -uuni, valaisin, sähkökiuas ja sähkökeskus.

Lämmitysjärjestelmien, muiden koneiden tai laitteiden, sähkökiukaiden ja valaisimien sähkötekni- nisen vikaantuminen aiheutti enemmän rakennuspaloja kuin vuoden 2014 selvityksessä. Sähkökes- kuksista tai johtojärjestelmistä rakennuspaloja sen sijaan syntyi vuoden 2017 selvitysaineiston mukaan vähemmän.

Yleisimmin sähkötekni- ninen vikaantuminen näyttäisi johtaneen syttymiskohdastaan rakennuspa- loksi levinneeseen tulipaloon silloin, kun kyseessä olivat rakennukseen tai kiinteistöön kiinteänä osana kuuluvat ”perussähköasennukset”: johto- ja lämmitysjärjestelmät, tavanomaiset pistora- siat ja kytkimet sekä sähkökeskukset (jakokeskukset).

Noin kaksi kolmesta (67,1 %) kiinteän asennuksen vioista sähköjohdoissa ja -kaapeloinneissa sekä niiden haaroitus- ja liitoskohdissa (liitoksissa) mm. jakorasioissa johti rakennuspaloon.

1. Johdanto

Tukes on selvittänyt sähköenergiasta alkunsa saaneita rakennuspaloja ja sähköpalokuolemia rakennuksissa useissa erilaajuisissa tutkimuksissa ja selvityksissä. Viimeisimpiä Tukesissa toteutettuja tähän selvitykseen yhtymäkohtia omaavia aihepiiristä laadittuja raportteja ovat:

[Tukes raportti 1/2013 Sähkö palon syttymissyynä](#)

Tutkimuksesta saatiin pelastustoimelle kappalemäärät sammutus- tai tarkistustehtäviä rakennuksissa aiheuttavista sähkölaite- tai laitteistoryhmistä. Tutkimuksen piiriin ei sisällynyt varsinaisen palon syyn selvittäminen, joten tapauksia ei tutkittu sen kannalta, että minkälainen vikaantumisen tai muu syy sähkölaitteessa tai laitteistossa johti paloon tai palovaaraan.

[Tukes raportti 1/2014 Sähkölaitteistoista aiheutuneet tulipalot ja palovaarat Suomessa - esiselvitys](#)

Selvityksen yhtenä tavoitteena oli jäsentää vuoden 2013 seurantatutkimuksessa koottua aineistoa ja luoda tilannekuva sähköasennuksista aiheutuvista paloista ja palovaaroista. Seurantatutkimuksen aineistosta pyrittiin selvittämään palovaaralliseen vikaantumiseen johtaneita tarkempia syitä ja tunnistamaan toistuvia ilmiöitä.

Selvitykseen on koottu asiayhteyteen liittyviä sähkölaitteistojen rakentamista ja käytönaikaisen turvallisuuden ylläpitoa ja asiakokonaisuutta koskevia ohjausjärjestelmän perusvaatimuksia.

Selvitysten tulosten perusteella tuli tarkastella tarvetta tehdä mahdollisia tarkempia selvityksiä sähkölaitteistopalojen syytekijöistä. Selvityksen pohjalta teetettiin vuonna 2014 Tukesin ja Sähkö- ja teleurakoisijaliitto ry:n yhteistyönä tutkimustyö jakokeskusten sähköisten liitosten vikaantumismekanismeista.

[Tutkimusraportti 1/2015 Jakokeskusten sähköisten liitosten vikaantumismekanismit ja sähköpalot](#)

Tutkimus on jatkoa Tukesin selvityksille sähköpalojen syttymissyistä. Diplomityönä tehdyssä tutkimuksessa paneuduttiin sähköisten liitosten vikaantumismekanismien perimmäisiin syihin, tarkoituksena hallita vikaantumista paremmin huolto ja kunnossapitotoimenpitein ja siten ennaltaehkäistä sähköpaloja.

[Tukes raportti 1/2016 Rakennusten sähköpalokuolemat Suomessa vuosina 2010–2014](#)

Selvityksen ensisijaisena tarkoituksena oli selvittää, mitä tietoja pelastustoimen tietokannassa PRONTOssa on käytettävissä sellaisista ihmisen kuolemaan johtaneista tulipaloista, joissa palo aiheutui rakennuksen sähköasennuksista. Selvityksen tuloksia on verrattu Tukesissa vuonna 2007 julkaistun tutkimuksen Sähköpalokuolemat Suomessa tuloksiin.

Selvitys Sähkölaitteistoista (sähköasennuksista) aiheutuneet tulipalot ja palovaarat Suomessa vuosi 2017

Vuoden 2014 selvityksessä saatiin tilannekuva sähkölaitteistojen palovaarallisesta vikaantumisesta yhden vuoden aikana. Tämän selvitystyön pääasiallisena tarkoituksena oli muodostaa toinen tarkastelupiste ja vakiinnuttaa menettelyjä käytettävissä olevien tietojen käsittelyyn sähkölaitteistoista aiheutuneiden palovahinkojen seurannassa. Selvityksessä on vertailtu laitteiston

osien aiheuttamien palohälytystehtävien lukumäärää pelastustoimen tietokannassa PRONTOssa välillä ajanjaksot 20.2.2012 – 3.3.2013 ja kalenterivuosi 1.1.2017 – 31.12.2017.

Todettakoon erikseen, että yksittäisten vuosien keskinäisestä vertailusta ei voi muodostaa luotettavaa kuvaa sähkölaitteistoista aiheutuneiden palovahinkojen muutoksista. Selvityksen epävarmuustekijöitä on käsitelty myöhemmin kohdassa 12. Selvityksen epävarmuustekijät.

2. Pelastustoimen tietokanta PRONTO ja sen hyödyntäminen Tukesin sähköturvallisuuden valvontatyössä

Pelastuslain (379/2011) mukaan pelastuslaitoksen on suoritettava palontutkinta, jossa arvioidaan myös tulipalon syttymissyy. Alueellisten pelastuslaitosten tehtävät ja toimenpiteet liittyen mm. rakennuspalovaaroihin ja -paloihin sekä niiden tutkintaan kirjataan PRONTO- järjestelmään (Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto). PRONTO on sisäasianministeriön järjestelmä pelastustoimen seuranta- ja kehittämistä sekä onnettomuuksien selvittämistä varten. PRONTOa ylläpitää ja kehittää Pelastusopisto.

Selvitykseen liittyen on huomattava, että PRONTO- tietokanta on järjestelmä pelastustoimen oman toiminnan kehittämiseen, eikä sen tarkoitus tai taustalla ole sähköpaloihin vaikuttavien yksittäisten teknisten tekijöiden tunnistaminen.

Järjestelmään kirjattu palon syy on usein pelastusalan ammattilaisen tekemä ”paras arvio” palon syytä. Tukesille tietokanta on kuitenkin keskeinen ajantasainen lähde sähköpalotapahtumien seurannassa.

3. Sähkövahinkojen seuranta ja tutkinta Tukesissa

Tukes ylläpitää ja edistää sähköturvallisuutta Suomessa valvonnalla, kehittämistoiminnalla ja viestinnällä. Sähkölaitteistojen osalta valvonnan kohteita ovat sähköurakointi, -asennukset, -laitteistot sekä tarkastuslaitokset ja tarkastajat. Tukes valvoo myös hissiturvallisuutta ja hissejä tarkastavien laitosten toimintaa.

Tukes kerää tietoja ja tutkii toimialallaan sattuneita onnettomuuksia. Tietoon tulleet vakavat sähkö- ja sähkötyötapaturmat sekä hissionnettomuudet käsitellään ja kuolemaan johtaneet tapaturmat tutkitaan pääsääntöisesti aina.

Sähkövahinkojen, mm. sähköiskujen ja sähköpalojen, seurannalla valvotaan sähköturvallisuuden toteutumista sekä teknisen turvallisuuden kehityssuuntia.

Tukesin viimeisimpiin tutkimuksiin ja selvityksiin ovat sisältyneet vain ne sähkön aiheuttamat sammutus- ja tarkistustehtävät, joihin pelastuslaitos on saanut tehtävän hätäkeskuksesta ja jotka näin ollen kirjataan PRONTOon. Ulkopuolelle jää esim. palovaaran aiheuttaneita sähkövahinkoja, joihin pelastuslaitos ei saa tehtävää. Tällaisia tapauksia voi esiintyä esimerkiksi vakuutusalan tilastoinnissa. Aiheutunut taloudellinen vahinko saattaa olla myös niin pieni, ettei se ylitä vakuutuksen omavastuusuutta, eikä tule siten vakuutusalan tietoon.

Sähkökäytöstä aiheutuvien palovahinkojen seurannan ja tilastotutkimusten lisäksi on Tukesissa voitu tehdä sähköpalonsyöntutkimuksia yksittäisissä tapauksissa yhteistyössä muiden viranomaisten kanssa, jos sen on katsottu edistävän yleistä sähköturvallisuutta Suomessa ja olevan onnettomuuden syyn tai ehkäisyn kannalta tarpeellista (sähköturvallisuuslaki 1135/2016 114 §).

Yksittäisiä tulipaloja tutkivia viranomaisia ovat pelastuslain ja poliisilain mukaisesti pelastusviranomainen I. palokunta ja poliisi. Poliisi tutkii mm. tulipalot, joissa on syytä epäillä rikosta, suurpalot sekä palot, joista aiheutuu vakavia henkilövahinkoja.

Tukes saa satunnaisesti tietoa sähköpalontutkintaan perehtyneiltä ammattilailta, jota on hyödynnetty vahinkojen vähentämiseksi mm. sähköalan ammattilaisille suunnatuissa uutiskirjeissä. Tätä syytymissyytä tarkentavaa aineistoa ei ole huomioitu tässä selvityksessä.

Sähköisiä syytymissyytiä tutkitaan ja sähköasennusten käytön aikaista paloturvallisuutta edistetään vahvasti myös vakuutusallalla.

3.1 Tukesin vuosittainen sähköpalojen seuranta

Tukes suorittaa vuosittain seurantaa sähköstä aiheutuvien rakennuspalojen määristä. Tuorein tieto on vuodelta 2017, jonka mukaan sähköstä aiheutuneita rakennuspaloja oli 457 ja sähkökäytöstä aiheutuneisiin tulipaloihin kuoli 8 ihmistä. Tilastointi kattaa kaikki sähkökäytöstä aiheutuneet rakennuspalot, toisin kuin tämä selvitys, jossa käsitellään yksinomaan ”asennettujen osien” aiheuttamia sähköpalovahinkoja.

Taulukko 1.

▲	2013 ▲	2014 ▲	2015 ▲	2016 ▲	2017 ▲
Sähköpalot*	530	562	497	550	457
Sähköpalokuolemat	11	24	16	21	8
Kaikki palokuolemat	47	87	78	82	58

*Pelastuslaitosten Pronto-rekisterissä rakennuspaloiksi kirjatut hälytystehtävät.



Kuva: Helsingin kaupungin pelastuslaitos

4. Sähköpalojen aiheuttamat omaisuusvahingot vakuutusalan mukaan

Finanssiala ry:n suomalaisilta vakuutusyhtiöiltä saamien tietojen pohjalta koottujen tilastojen perusteella palovahingot ovat suurin korvattava vahinkoryhmä verraten murto- ja vuotovahinkokorvauksiin. Vuonna 2017 paloista aiheutuneita korvattavia vahinkoja oli n. 6 600 kpl, korvaussumman ollessa n. 175 M€.

Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että sähköpalojen osuus kaikkien tulipalojen sytymissyistä on vuosittain n. 1/3 (Finanssiala ry/ Petri Mero)

5. Sähkölaitteistojen turvallisuus

5.1 Sähköasennusten turvallisuutta koskevat tekniset vaatimukset

Sähkölaitteistojen olennaisten turvallisuusvaatimusten katsotaan täyttyvän, kun noudatetaan määräyksen mukaisesti luetteloituja (Tukes-ohje Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja työturvallisuutta koskevat standardit) standardeja ja muita julkaisuja. Sähköasennusta koskevat tekniset vaatimukset muodostuvat mm. sähkölaitteen ja -tarvikkeen rakennetta ja testaamista sekä sähkölaitteistojen asennuksia koskevista vaatimuksista. Vakiintuneiden asennusstandardien (esim. SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset ja SFS 6001 Suurjännitesähköasennukset) käyttö ja valmistajien asennusohjeiden merkitys on sähköasennusten turvallisuudessa keskeistä.

Sähköasennusstandardisarjan SFS 6000 (Pienjännitesähköasennukset) vuoden 2017 painos

Sovellettavaksi tullut standardisarjan uusi painos sisältää muutoksia, joilla on vaikutusta sähkölaitteistojen paloturvallisuuteen.

Muutos edellyttää uusissa asennuksissa ja asuinhuoneistojen valaistuksen ryhmäjohtojen lisäsuojasta 30 mA:n vikavirtasuojakytkimellä. Vaikka vaatimuksen taustalla on sähköalalla maallikoiden riski saada sähköisku asentaessaan sisustusvalaisimia tai lamppuja valaisimiin, niin laite toimii tietyissä vioissa myös palonsuojana. Standardissa on annettu soveltamisohjeita vaatimusten soveltamisesta korjaus-, muutos- ja laajennustöihin.

Standardin muuttuneiden velvoittavien osien lisäksi on uuteen painokseen lisätty sähkönkäytön paloturvallisuutta parantavia suosituksia. Suosituksena on käyttää määritellyissä tiloissa, joissain maissa jo pakollisena käytössä olevaa, ryhmäjohtoissa tapahtuvilta valokaarivioilta ja sähköiseltä syttymiseltä suojaavaa laitetta valokaarivikasuoja.

Samoin ehdotukseen on sisällytetty suosituksena "liesivahtistandardin" SFS-EN 50615 mukaisten teknisten ratkaisujen käyttö estämään sähkölieden ja -uunin käytöstä aiheutuvia palovahinkoja.

5.2 Turvallisuudesta varmistuminen käyttöönottoaiheessa

Sähköturvallisuuslain 43 §:ssä on annettu vaatimukset koskien sähkölaitteiston tarkastuksia, huoltoa ja kunnossapitoa.

Sähkölaitteisto saadaan ottaa käyttöön vasta, kun käyttöönottotarkastuksessa on selvitetty, että siitä ei aiheudu sähköturvallisuuslaissa tarkoitettua vaaraa tai häiriötä (STL 1135/2016 43 §).

Sähkölaitteiston rakentajan, sähköurakoitsijan, on tehtävä sähköasennukselle ja rakentamalleen sähkölaitteistolle **käyttöönottotarkastus**. Käyttöönottotarkastus on ns. oman työn tarkastus, jossa varmistetaan mittausten, testien ja aistinvaraisen tarkastuksen avulla, että asennus on toteutettu oikein ja turvallinen ottaa käyttöön. Käyttöönottotarkastus tehdään aina ennen asennuksen tai sen osan käyttöönottoa.

Käyttöönottotarkastuksen lisäksi tietyille uusille laitteistoille ja muutostöille on suoritettava sähköturvallisuuden varmistamiseksi **varmennustarkastus**. Varmennustarkastus edellytetään mm. sähköturvallisuuslain 44 §:ssä luokitelluille uusille sähkölaitteistoille ja työalueeltaan yli 35 A:n muutostöille (käytön johtajaa edellyttävissä kohteissa yli 250 A muutostöille). Päätöksen mukaan varmennustarkastuksessa on riittävässä laajuudessa pistokokein tai muulla soveltuvalla tavalla varmistettava, että sähkölaitteisto täyttää sähköturvallisuudelle asetetun tason ja sähkölaitteistolle on tehty asianmukainen käyttöönottotarkastus.

Varmennustarkastuksen voi tehdä Tukesin nimeämä puolueeton ja riippumaton valtuutettu tarkastaja tai laitos.

5.3 Käytön aikaisen turvallisuuden ylläpito

Sähköasennusten ja niihin liitettyjen laitteiden haltija (yleensä omistaja tai vuokralainen) on vastuussa siitä, että sähkölaitteistoa käytetään turvallisesti, sen kuntoa tarkkaillaan ja että se säilyy turvallisena koko käyttöikänsä. Haltijan vastuulla on, että havaitut viat ja puutteet korjataan riittävän nopeasti ja säädetyt määräaikaistarkastukset suoritetaan ajallaan.

Huolto ja kunnossapito

Kunnossapidolla pyritään hallitsemaan ja estämään laitteiden ja laitteistojen vikaantuminen tarvittavilla toimenpiteillä etukäteen.

Sähkölaitteistojen kunnossapidon tulee siten olla lähtökohtaisesti ennakoivaa, jotta sähkön käytön turvallisuudesta voidaan varmistua. Ennakoivalla kunnossapidolla varmistutaan myös sähkönsaannin ja jakelun luotettavuudesta, jolloin vältytään esimerkiksi syötön keskeytymisen aiheuttamilta vahingoilta, kuten tuotannon keskeytyksiltä.

Laajoille ja vaativille sähkölaitteistoille (sähköturvallisuuslain mukaiset sähkölaitteistoluokat 2 ja 3) on laadittava ennalta kunnossapito-ohjelma. Kunnossapito-ohjelma luo perustan sähkölaitteiston järjestelmälliselle kunnossapidolle. Suunnitelman laadinnassa huomioidaan mm. sähkölaitteiston ikä ja rakenne sekä kiinteistön omat tarpeet. Kunnossapito-ohjelmassa määritellään esim. kalenteriaikaan sidotusti ne toimenpiteet, joilla laitteiston turvallisuutta ylläpidetään.

Muiden kuin luokkien 2 ja 3 sähkölaitteistojen osalta voidaan kunnossapito-ohjelma korvata laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeilla.

Määräaikaistarkastus on huollon ja kunnossapidon ohella keskeinen sähkölaitteiston käytönaikeisen turvallisuuden ylläpitoa tukeva toimenpide. Haltija on säädösten mukaan velvollinen huolehtimaan siitä, että määräaikaistarkastukset suoritetaan ajallaan. Määräaikaistarkastus tehdään sähköturvallisuuslaissa luokitelluille sähkölaitteistoille, kuten tavanomaisille liike-, toimisto- ja teollisuusrakennuksille, suurille maatalouden tuotantorakennuksille sekä näitä vaativammille sähkölaitteistoille. Asuinrakennuksia määräaikaistarkastusvelvoite ei koske. Mikäli kuitenkin asuinrakennuksessa on liiketiloja tms., joita syöttävät sulakkeet ovat yli 35 A, on näille tiloille suoritettava määräaikaistarkastus. Määräaikaistarkastusten väli on laitteistoluokasta riippuen 5-10 vuotta.

Määräaikaistarkastuksissa tulee riittävässä laajuudessa pistokokein tai muulla soveltuvalta tavalla varmistua siitä, että

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

Määräaikaistarkastukseen on aina sisällytettävä kohteessa mahdollisesti olevat lääkintätilat, räjähdysvaaralliset tilat ja palovaaralliset tilat.

5.4 Uusi sähköturvallisuuslaki 1135/2016 astui voimaan 1.1.2017

Uusi sähköturvallisuuslaki astui voimaan vuoden 2017 alusta. Lain rakenne uudistui ja sen myötä aiempaa useampi vaatimus on esitetty lain tasolla eikä alempiasteisissa säädöksissä kuten aiemmin. Lakia täydentää viisi valtioneuvoston asetusta. Rakenteellisesti laajassa lakiuudistuksessa on kuitenkin harvoja asiasisältömuutoksia.

Kaikkiaan sisältömuutoksista käytännön menettelyihin vaikuttaa eniten laitteistoluokituksen yksinkertaistaminen, joka toi muutoksia laitteistojen tarkastusvaatimuksiin. Muutoksen jälkeen saman haltijan sähkölaitteisto tarkastetaan aina kokonaisuutena, eikä niin että sen sisällä olisi aiempaan tapaan erilaisella tarkastusväkillä olevia erikoistilojen sähkölaitteistoja (ex- tai lääkintätilat).

Verkkoyhtiön sähköverkoille (luokka 3c) määräaikaistarkastusväli on 5 vuotta kuten ennenkin. Kaikille muille tarkastusveloitteen piiriin kuuluville kohteille 10 vuotta (sähkölaitteistoluokat 1b, 2c ja 2d).

Lakimuutoksessa korostetaan sähkölaitteiston haltijan vastuuta laitteistonsa turvallisuudesta ja vaatimuksenmukaisuudesta. Laissa tuodaan esiin, että sähköturvallisuuden ylläpito vaatii riittävä kunnossapitoa, yksinomaan pistokoelunonteiset harvoin tehtävät määräaikaistarkastukset eivät ole turvallisuuden ylläpitoon riittäviä. Määräaikaistarkastusta koskevaa vaatimusta täsmennettiin siten, että tarkastuksessa on varmistuttava siitä, että laitteiston kunnossapito on riittävä turvallisuuden ylläpitämiseksi. Käytännössä tarkastuksen tuloksessa on otettava kantaa toteutuneen kunnossapidon riittävyteen.

Uutena asiana lakiin on sisällytetty erityinen vaatimus siitä, että laitteiston haltijan on säilytettävä tarkastuspöytäkirja sekä osoitus pöytäkirjassa esitettyjen puutteiden korjaamisesta vähintään seuraavaan määräaikaistarkastukseen saakka.

6. Selvityksen kuvaus ja aineisto

Selvityksessä koottiin tiedot sähkölaitteistojen kiinteästi ja puolikiinteästi asennettujen osien aiheuttamista palohälytystehtävistä pelastustoimen tietokannasta PRONTOsta seurantajaksolla 1.1.2017 – 31.12.2017.

Poliisin ja vakuutusalan palontutkimusten tuloksia ei pääsääntöisesti kirjata PRONTOon.

Selvityksen pääasiallinen tarkoitus oli sähköasennusten sähköteknisestä vikaantumisesta aiheutuneiden tulipalojen lukumäärien tarkastelu. Aineistosta eroteltiin ja käsiteltiin erikseen ne tapaukset, joissa pelastuslaitoksen tehtävässä oli kyse teknisestä vikaantumisesta ja ilmeisestä suorasta virheellisestä toiminnasta, ajattelemattomuudesta tai vastaavasta. Käyttäjälähtöisiä tapauksia aineistossa ovat mm. sähkökiukaan läheisyyteen jätetyn materiaalin syttymisestä aiheutuneet tehtävät sekä kaikki ns. liesipalot, joissa syynä oli hyvin usein valvoton ruoan valmistus.

Selvityksessä on huomioitu sekä rakennuksissa, että niiden ulkopuolella sähkökäytöstä aiheutuneet tulipalot ja -palovaarat, kuten sähkönsiirtoverkoissa ja niihin liittyvissä laitteistoissa tapahtuneet ja niistä aiheutuneet palot.

Selvityksessä on mukana sähkökäyttöiset hissit. Ilma-alusten, maa- ja vesikulkuneuvojen sähkölaitteistot jms. palot eivät kuuluneet selvityksen piiriin.

Selvityksen tavoite oli tuottaa ajantasaista tietoa sähkökäytön aiheuttamista palovahingoista sähköjärjestelmien turvallisuuden kehittämiseksi ja paloriskeistä tiedottamiseen työssä palokuolemien sekä omaisuusvahinkojen vähentämisessä.

Tukesin sisäisen toiminnan kannalta selvityksen tuloksena kertyvää tietoa voidaan hyödyntää valvonta- ja viestintätöiden suuntaamisessa sekä tarvittaessa myös sähköturvallisuutta ohjaavan säädösten tarkastelussa.

6.1 Selvitysaineisto

Pelastustoimen tietokannasta PRONTOsta saatiin vastaavalla hakumenettelyllä kuin vuoden 2014 selvityksen aineisto oli koottu, tarkastelujaksolle 2566 sellaista sammutustehtävää, joissa energialähteeksi oli kirjattu sähköenergia. Lukuun sisältyvät selvityksen ulkopuolelle rajatut pistotulpalla liitettävät sähkölaitteet sekä mm. akkukäyttöiset sähkölaitteet ja rakennusten ulkopuoliset sähköpalot.

Selvitys koskee sähkölaitteiston ”asennettuja osia”, tästä syystä kokonaismäärästä hakutuloksia suljettiin pois sähköverkkoon pistotulpalla liitettävät sekä mm. akkukäyttöiset laitteet ja koneet.

Vakiintunut määrittely sähköpalolle on tulipalo, jonka syttymisen mahdollistaneena energialähteenä on sähkö. Selvityksessä pyrittiin rajaamaan sähkötoimisten koneiden, laitteiden ja prosessien mekaanisesta, kuten laakerivian tai voimansiirtohihnan aiheuttamasta tms. lämpenemisestä aiheutuneet tulipalot tehdyn tilaston ulkopuolelle. Tällaisia kirjauksia, joissa energialähteeksi oli ilmoitettu sähkö, mutta selvityksessä palon ei kuitenkaan arvioitu täyttävän sähköpalon määrittelyä oli hakutuloksissa huomattava määrä.

Kun edellä mainitut suljettiin pois, jäi selvitykseen kaikkiaan 1836 sähkölaitteistoista aiheutunutta pelastuslaitoksen sammutustehtävää.

6.2 Kiinteän ja puolikiinteän asennuksen määrittely selvityksessä

Tuloksissa on, samaan tapaan kuin vuoden 2014 Tukesin selvityksessä, mukana joitain laitteita (kuten rakennukseen kiinteästi asennetut ilmalämpöpumppu, liesituuletin sekä keskuspölynimuri), jotka voivat olla puolikiinteästi asennettuja tai pistotulppaliitännäisiä. Laiteryhmien katsottiin näissä tapauksissa olevan kiinteä osa rakennukseen kuuluvaa varustelua ja myös yhtenäisyyden vuoksi ne edeltävien selvitysten tapaan luettiin selvityksen piiriin.

Kiinteisiin asennuksiin lähdeaineistosta luettiin tähän selvitykseen mukaan seuraavat rakennuksen sähkölaitteiston ryhmät: sähkökeskus (ml. teollisuuden koneiden ja prosessien keskuskeskukset), sähköjohdot ja -kaapeloinnit, kiinteästi asennettu valaisin, sähköpistorasiat ja -painikkeet, sähkölämmitykset (mukaan lukien ilmalämpöpumppu), hissi ja muu sähköverkoston osa (rakennuksessa ja rakennuksen ulkopuolella).

Puolikiinteisiin asennuksiin luettiin seuraavat asennetut laiteryhmit: sähkökuias, tuotantoprosessin kone tai laite, teollisuuskäyttöön tarkoitettut kylmälaitteet ja pyykin- sekä astianpesukoneet, ilmastointilaite (ml. liesituuletin), liesi tai uuni ja tuotantoprosessissa käytetty kone tai laite. Lisäksi tässä selvityksessä puolikiinteisiin asennuksiin luettiin muut koneet ja laitteet. Osa koneista ja laitteista on mahdollisesti kiinteästi asennettuja, selvyden vuoksi ne on kuitenkin ryhmitelty samalla tavoin.

Yleisesti puolikiinteällä asennustavalla tarkoitetaan asennustapaa, jossa laite tai kone liitetään kiinteästi verkkoon taipuisalla johdolla siten, että se on rajoitetusti siirrettävissä kaapelin sallimissa rajoissa esimerkiksi puhdistuksen tai huollon ajaksi. Tyypillinen puolikiinteä asennuksen laite on sähköliesi. Kiinteä asennus puolestaan on koottu ja asennettu pysyvään käyttöön ennalta

määritellyssä paikassa. Kiinteää asennusta ovat esimerkiksi pistorasiat, jakokeskukset ja jakelu-muuntajat.

7. Selvityksen tuloksista ja tulkinnoista

Vastaavalla hakumenettelyllä, kuin vuoden 2014 selvityksessä, saatiin Pelastustoimen tietokan-nasta PRONTOsta lähdeaineisto, jossa oli kirjattu vuodelle 2017 tietokantaa 2566 sellaista sam-mutustehtävää, joissa energialähteeksi oli kirjattu sähköenergia.

Kaikista hakutuloksena saaduista sähkönkäytön aiheuttamista palohälytystehtävistä eroteltiin sähkölaitteiston kiinteästi ja puolikiinteästi asennetut osat, jotka jakautuivat selvityksessä viiteen-toista ryhmään (LIITE 1). Koska selvityksen tarkoitus oli luoda ajantasainen vertailtava tilanne-kuva, luokiteltiin sähkölaitteistojen käytöstä aiheutuneet pelastuslaitoksen sammutus- ja tarkis-tustehtävät samoin kuin Tukesin aiemmassa vuoden 2014 selvityksessä. Sammutustehtävät ra-kennuksissa ja niiden ulkopuolella on jaoteltu eri ryhmiin.

Jäljempänä esitetään selvityksen ryhmäkohtaiset tulokset, joitain pelastuslaitoksen tehtäväku-vauksista koottuja tapahtumia havainnollistavia esimerkkejä.

Pääosa rakennuksiin kohdistuneista tehtävistä oli kirjattu rakennuspalovaaraksi (1377 tehtävää). Rakennuspalovaara määritellään tapahtumaksi, jossa palosta, kuumenemisesta tai kärkehtämi-sestä on syntynyt näkyvää savua. Tilanteesta olisi ollut mahdollista kehittyä rakennuspallo, mutta se ei ole levinnyt kuumenemis- tai syttymiskohdasta rakennuksen rakenteisiin tai irtaimistoon. Rakennuspallo määritellään paloksi, jossa palo on levinnyt syttymiskohdastaan sytyttäen raken-nuksen rakenteet tai irtaimiston palamaan. (Hälytystehtävien kirjaaminen PRONTOon LIITE 3.)

Palovaarallisella tilanteella tarkoitetaan muun muassa ihmisen, käyttäjän virheellistä toimintaa, jossa ruoanlaiton yhteydessä sähkölieden tai uunin käyttö on aiheuttanut kärkehtämisen tai poh-jaan palamisen. Ihmisen toiminnan, pääsääntöisesti sähkölaitteen virheellisen käytön, arvioitiin aiheuttaneen yksinomaan ryhmässä sähköliesi tai -uuni 840 rakennuspalovaaraksi luokiteltua sammutustehtävää, mikä on 49,9 % kaikista (1683 tehtävää) rakennusten palohälytystehtävistä. Kaikkiaan sähköliedestä tai -uunista kirjattiin aiheutuneen 52,5 % kaikista rakennuksiin kohdistu-neista pelastuslaitoksen tehtävästä.

Rakennuspalovaaraksi luokiteltu tehtävä on myös esimerkiksi automaattisen paloilmoittimen vä-littämä hälytys, kun laitteiston osa on aiheuttanut kumentuessaan käryä. Pelastuslaitokselta on voitu myös pyytää tarkistustehtävää, kun tapahtuma on vikaantumisen aiheuttaman sähköisen ilmiön esim. kiukaan sähkövastuksen kipinöinnin vuoksi arvioitu sellaiseksi, että pelastusammatti-laisen on tarpeen käydä varmistamassa toiminnan turvallinen jatkaminen. Tällaisissa tilanteissa sähköturvallisuuden näkökulmasta tilanteissa voi kuitenkin olla kyse laitteiston osan hallitusta vi-kaantumisesta, jolloin asennuksen osaa, kojetta tai konetta suojaavat laitteet toimivat suunnitel-lusti tai laite vikaantuu ns. turvallisesti.

Vaikka vaaratilanne ei kehittyisikään PRONTO- järjestelmän kirjaamisenmenettelyiden tarkoitta-maksi varsinaiseksi rakennuspaloksi voi jo vähäisestä määrästä savukaasuja tai sähkönjakelun keskeytyksestä aiheutua muuta vaaraa, haittaa ja merkittäviä vahinkoja. Kaikkiaan aiheutunutta todellista palovaaraa ja mahdollista paloksi kehittymistä ei voi jälkikäteen arvioida. Tilanteen

ollessa se, että pelastuslaitos on pyydetty paikalle, on kaikkiin tehtäviin suhtauduttava vakavuudella.

8. Tarkastelujaksolla sähkölaitteistoista aiheutuneet palohälytystehtävät ryhmittäin

Tähän lukuun on koottu pelastustoimen tietokannasta PRONTOsta kootut tarkasteluvuoden 2017 sähkölaitteistoista aiheutuneet sammutustehtävät ryhmäkohtaisesti. Tuloksista laadittuihin taulukoihin ja kuvaajiin on liitetty Tukesin vuoden 2014 selvityksen (tietokannan aineisto 20.2.2012 – 3.3.2013) tuloksena saadut vastaavat ryhmäkohtaiset lukumäärät.

Tulee huomata, että käytettävissä olevien kahden yksittäisen vuoden tulosten perusteella ei voi tehdä varmpia johtopäätöksi sähköturvallisuuden kehityssuunnista.

Selvityksen tuloksissa on merkityksellistä huomioida myös tulosten jaottelu käyttäjälähtöisiin ja teknisestä vikaantumisesta aiheutuneisiin sähköpaloihin ja palovaaroihin.

8.1 Käyttäjän virheet sähkölaitteistopalon taustalla

Arviolta hieman yli puolet (52,2 %) tarkastelujakson palohälytystehtävistä (878 tehtävää) oli tehtäviä, joissa ihminen käytti virheellisesti oletettavasti turvallisuusvaatimukset täyttävää sähkölaitetta tai sähkökäyttöistä konetta. Useimmiten kyse oli sähkölieden, -uunin, sähkökiukaan tai erilasten sähköllä toimivien laitteiden tai koneiden virheellisestä tai odottamattomasta käyttötilanteesta. Toiminnaltaan lämpiävän laitteen päälle tai läheisyyteen jätetyn palavan materiaalin sytyttämisestä aiheutuneet hälytystehtävät ovat hyvin yleisiä.

Lukumääräisesti eniten rakennuspaloja seurantajaksolla arvioitiin aiheutuneen sähkölieden tai -uunin virheellisestä, huolimattomasta tms. käytöstä (68 rakennuspaloa). Näiden lisäksi joissain tapauksissa liesipalon arvioitiin aiheutuneen siitä, että kotieläin, kissa tai koira, aiheutti lieden kytkeytymisen tavoitellessaan ruokaa liesitasolta.

Sähkökiukaan aiheuttamista rakennuspaloista arvioitiin yhdeksän (9) olleen ihmisen virheellisen toiminnan aiheuttamia.

8.2 Rakennusten sähkölaitteistoista aiheutuneet rakennuspalot ja -palovaarat

Selvityksen tuloksista koottu taulukko (Taulukko 2.) sisältää sekä sähkölaitteistojen käyttäjälähtöisistä virheistä, että teknisestä vikaantumisesta pelastuslaitokselle aiheutuneet sammutustehtävät.

Taulukon alarivillä on vastaavat Tukesin vuoden 2014 selvityksen ryhmäkohtaiset tulokset.

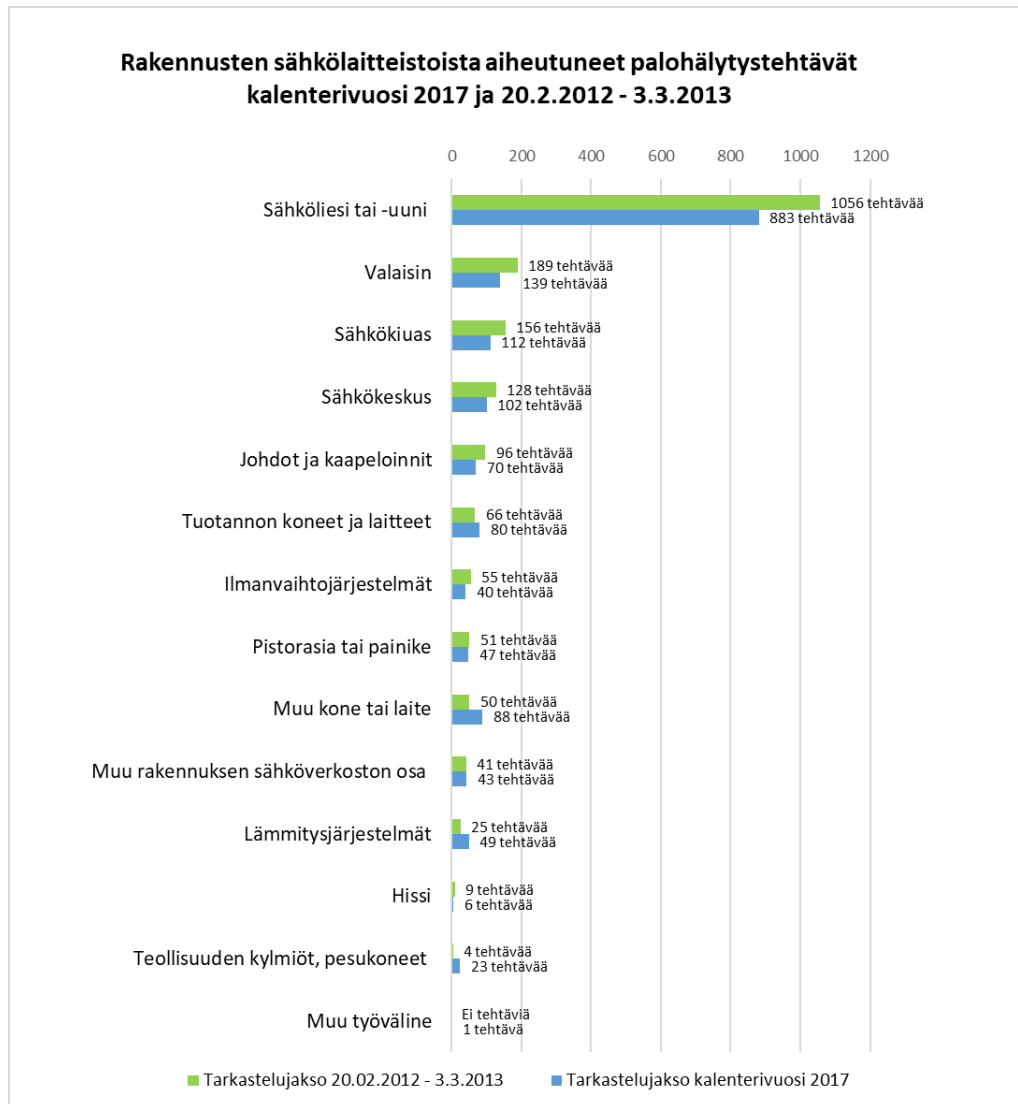
Taulukko 2. Sähkölaitteistoista aiheutuneiden palohälytystehtävien lukumäärät ryhmittäin (vuosi 2017)

Laitteiston osa	Palohälytys-tehtävien määrä	Rakennuspaloista aiheutuvat palohälytystehtävät	Sähkölaitteistojen vikaantumisista aiheutuneet palohälytystehtävät	Sähkölaitteistojen vikaantumisista aiheutuneet rakennuspalot
1 Sähköliesi tai -uuni	883	73	20	-
2 Valaisin	139	21	138	21
3 Sähkökiuas	112	27	80	18
4 Sähkökeskus	102	32	102	32
5 Sähköjohdot ja kaape-loinnit	70	47	70	47
6 Tuotannon koneet	80	19	70	18
7 Ilmanvaihtojärjestelmät	40	10	40	10
8 Pistorasia tai painike	47	18	47	18
9 Muu kone tai laite	88	27	86	27
10 Muu sähköverkoston osa rakennuksessa	43	5	43	5
11 Lämmitysjärjestelmät	49	25	49	25
12 Hissi	6	-	6	-
13 Teollisuuden kylmiöt, pesukoneet	23	2	22	2
14 Muu työväline tai -laite	1	-	1	-
Kalenterivuosi 2017	1683	306	774	223
20.2.2012 - 3.3.2013	1926	346	769	211



Kuva 1. Sähkölaitteistoista aiheutuneet palohälytystehtävät tarkastelujaksoilla

Alla Kuvassa 2. on graafisena esityksenä Taulukkoa 2. vastaavat ryhmäkohtaiset palohälytystehtävien lukumäärät tarkastelujaksoilla kalenterivuosi 2017 ja 20.2.2012 – 3.3.2013.

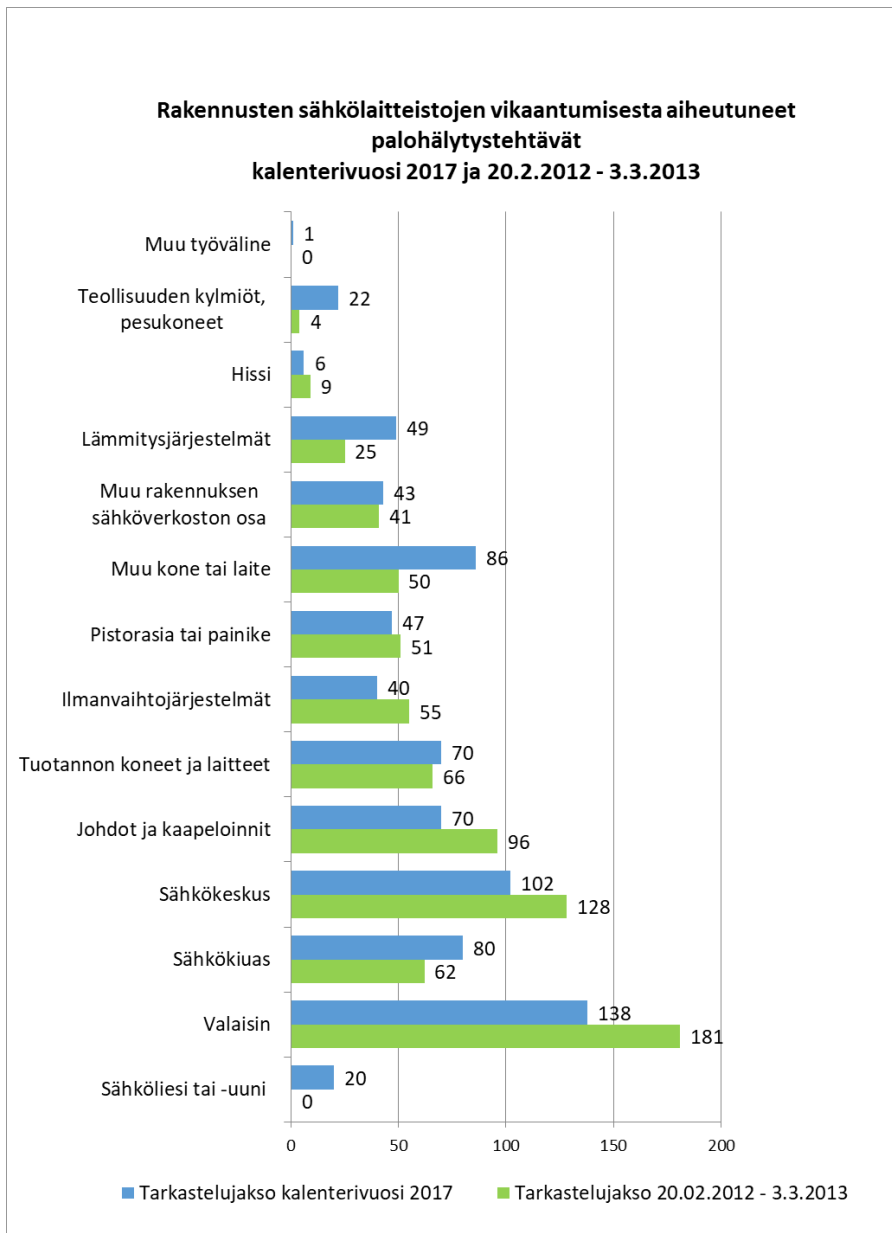


Kuva 2. Rakennusten sähkölaitteistoista aiheutuneet palohälytystehtävät

8.3 Rakennusten sähkölaitteistojen vikaantumisesta aiheutuneet palohälytystehtävät

Selvityksen tuloksista koottu Kuva 3. sisältää sähkölaitteistojen sähköteknisestä vikaantumisesta pelastuslaitokselle aiheutuneet sammutustehtävät, sekä rakennuspalot että rakennuspalovaarat.

Kaikista sähkölaitteistojen kiinteiden ja puolikiinteiden asennusten sähköteknisestä vikaantumisesta aiheutui tarkastelujaksolla 774 pelastuslaitoksen sammutustehtävää (rakennuspalo ja -palovaara), mikä on 46 % kaikista rakennuksiin kohdistuneista palohälytystehtävistä.

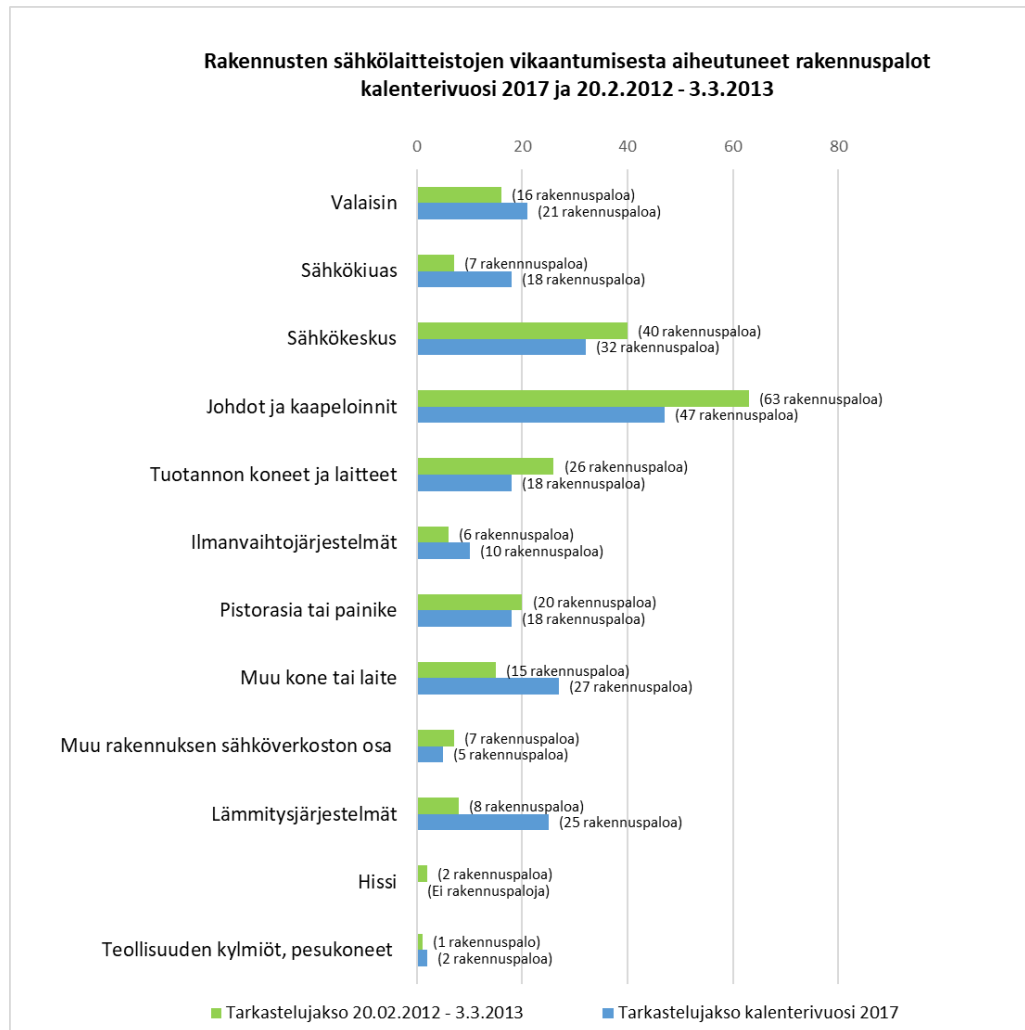


Kuva 3. Rakennusten sähkölaitteistojen vikaantumisesta aiheutuneet palohälytystehtävät

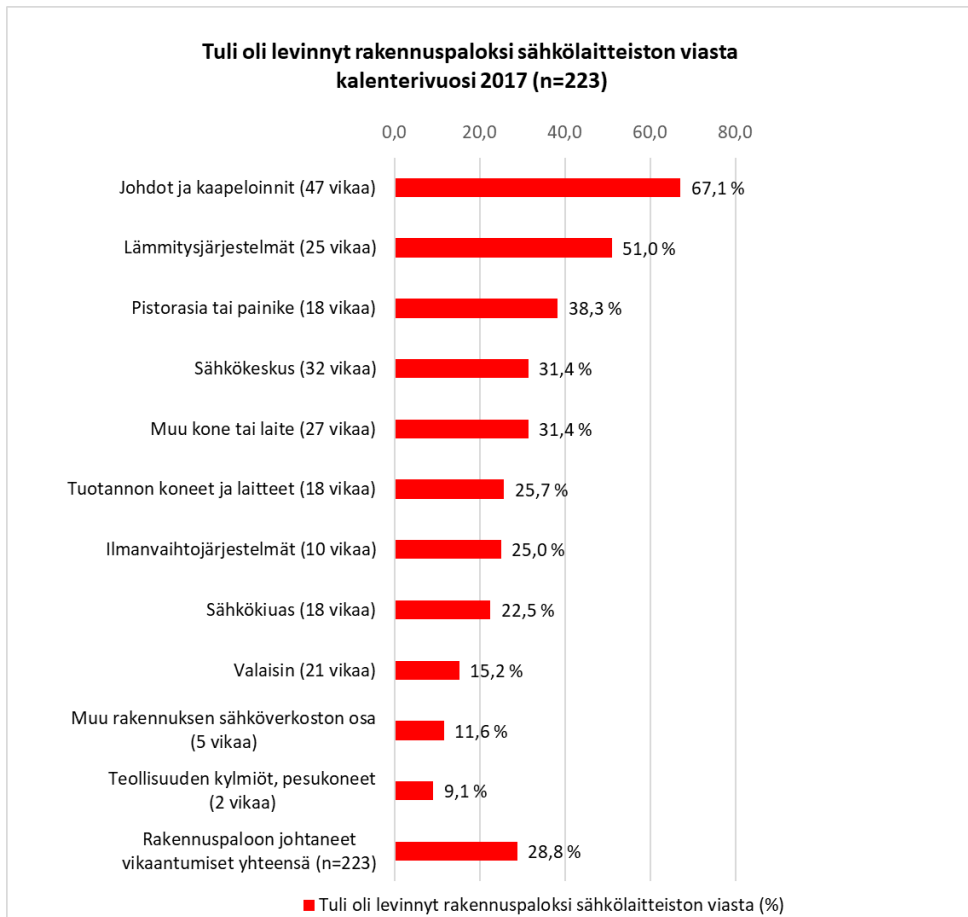
8.4 Rakennuksen sähkölaitteistojen vikaantumisesta aiheutuneet rakennuspalot

Selvityksen tuloksista koottu Kuva 4. sisältää yksinomaan sähkölaitteistojen sähköteknisestä vikaantumisesta aiheutuneet rakennuspalot.

Rakennusten sähkölaitteistojen kiinteistä ja puolikiinteistä asennuksista aiheutui tarkastelujaksolla pelastuslaitokselle 306 rakennuspaloksi luokiteltua sammutustehtävää, mikä on 18,2 % kaikista rakennuksiin kohdistuneista palohälytystehtävistä (1683 tehtävää).



Kuva 4. Rakennusten sähkölaitteiston vikaantumisesta aiheutuneet rakennuspalot



Kuva 5. Laiteryhmien sähkötekniiset viat, joissa tuli oli levinnyt syttymiskohdastaan rakennuspaloksi

Edellä Kuva 5. havainnollistaa missä määrin sähkölaitteiston eri osien sähkötekniinen vika johti syttymiskohdastaan rakennuspaloksi levinneeseen tulipaloon. Useimmin sähkötekniinen vikaantuminen näyttäisi johtaneen syttymiskohdastaan rakennuspaloksi levinneeseen tulipaloon ryhmissä: johdot ja kaapeloinnit, lämmitysjärjestelmät, pistorasia tai painike sekä sähkökeskus (jakokeskukset).

8.5 Sähkölaitteistoista aiheutuneet sammutustehtävät rakennusten ulkopuolella

Ryhmään on luokiteltu selvityksessä rakennusten ulkopuoliset sähkölaitteistoista aiheutuneet palot. Palot on luokiteltu PRONTO-tietokantaan tehtävinä ”muu tulipalo” ja maastopalo. Muu tulipalo on tulipalo, joka ei ole rakennuspalo, rakennuspalovaara, maastopalo, liikennevälinepalo tai räjähdys. Tyypillisiä muita tulipaloja ovat mm. muuntajat, mastot, laitekopit, erilaiset rakennelmat, valaisinpylväs- ja mainosvalopalot.

Maastopalon kohteena on tyypillisesti esimerkiksi maasto, metsä tai puisto. Maastopalon aiheuttaja voi olla sähkönjakeluverkon osa, kuten puun kaatumisen katkaisema sähkölinja, joka sytyttää maaston palamaan.

Tehtävien kirjaamiseen on annettu ohjeet PRONTO:n dynaaminen koulutuskansiossa (Pelastusopisto, 2013).

Taulukko 3. Sähköpalot rakennusten ulkopuolella

Sähköpalot rakennusten ulkopuolella			
	Tehtäviä	"Muu tulipalo"	Maastopalo
Kalenterivuosi 2017	153	112	41
20.2.2012 - 3.3.2013	127	103	25

9. Selvityksen tulokset ja tulkinnat ryhmittäin

Tässä kohdassa käsitellään, samaan tapaan kuin Tukesin vuoden 2014 selvityksessä, tarkastelun piiriin kuuluvien sähkölaite- tai laitteistoryhmien aiheuttamia palohälytystehtäviä. Käsiteltävistä ryhmistä on poimittu joitain esimerkkilainauksia PRONTOsta havainnollistamaan sitä, minkälaisia sähkölaitteistoon kohdistuvia hälytystehtäviä pelastuslaitoksella on kunkin selvityksessä käytetyn laitteistoryhmän kohdalla esiintynyt.

Kuten aiemmin oli esillä, tässä selvityksessä ei pyritty selvittämään sähköisen vikaantumisen syitä, vaan muodostamaan päivitetty kuva laitteiston osien aiheuttamista sähköpaloista ja vahingoista. Sanallisista kuvauksista ei voi juurikaan tehdä johtopäätöksiä siitä, minkälaiset tarkemmat viat ja vikaantumiset ovat teknisiä juurisyitä sähkönkäytön rakennuspaloihin tai palovaaroihin.

9.1 Sähköliesi

"Alkoholille tuoksuva henkilö mennyt nukkumaan laitettuaan pizzat valmistumaan."

"Muistisairas vanhus unohti puurokattilan liedelle."

"Lapsi laittanut muovisen pullasudin liedelle, sekä kääntänyt lieden päälle."

"Koira tavoitellut ruokaa liedeltä."

"Uunin pohjalle kertynyt rasvakerros."

Sähkölieden tai -uunin käyttö on todettu useissa Tukesin selvityksissä eniten palohälytystehtäviä aiheuttavaksi sähkölaitteeksi. Sähkölieden tai -uunin käytön seurauksena aiheutuneita sammutus- tai tarkastustehtäviä oli myös tämän selvityksen piiriin kuuluvista tapauksista hieman yli puolet, eli 883 tehtävää (52,5 %). Rakennuspaloksi levinneitä tulipaloja oli näistä 73 kappaletta, mikä on 8,3 % kaikista sähkölieden tai -uunin aiheuttamista tehtävistä.

Aiemmassa vuoden 2014 Tukesin selvityksessä ei voitu tunnistaa sähkölieden tai -uunin tekniestä vikaantumisesta aiheutuneita hälytystehtäviä, vaan kaikkien tapahtumien taustalla arvioitiin olleen ihmisen, käyttäjän virheellinen toiminta, päihteet, inhimillinen erehdys, välinpitämättömyys, ns. uusavuttomuus tai jokin lieteen kohdistunut sen normaalista käytöstä poikkeava toimenpide.

Merkittävä havainto on, että nyt tehdyssä selvityksessä aineistossa oli arvioitu 20 palovaaran aiheuttanutta lieden sähköistä vikaantumista.

"Liesi lähtenyt lämpenemään itsestään."

"Uunin termostaatti oli hajonnut, ja uuni lämmitti täysillä, vaikka termostaatti oli säädetty pienelle."

"Lieden johtojen savuaminen."

"Liekit lyö kannen välistä."

"Lieden takana pieni liekki."

Joissain tapauksissa palovaaran aiheuttajaksi todettiin liedien tai uunin olleen niin epäsiisti, että sille kertynyt syttyvä rasva tms. aiheutti palon.

Palon syyksi oli tunnistettu useita tapauksia, joissa kotieläimen, kissan tai koiran, arvioitiin aiheuttaneen palon tavoitellessaan ruokaa liedeltä tai sen läheisyydestä.

9.2 Valaisin

"Loisteputkivalaisimen kuristimen ylikuumentuminen hiililytti ympärillä olevia puupintoja."

"Loisteputkivalaisimen kuristimen kärähtäminen."

"Pöly syttynyt lämmenneen valaisimen päällä."

"Vanha ulkovalaisin jäänyt rakenteisiin ja jostain syystä kuumentunut."

"Kattopaneelisiin asennettujen 12V halogeenivalaisimien muuntaja."

"Valaisimen muuntaja syttynyt palamaan. Ei ehtinyt sytyttää rakenteita."

Kiinteästi asennetusta valaisimesta aiheutui seurantajaksolla 139 pelastuslaitoksen palohälytystehtävää. Näistä 15,1 % (21 tehtävää) oli rakennuspaloksi levinneen tulipalon sammutustehtäviä ja loput rakennuspalovaaroja tai tarkastustehtäviä.

Selvyyden vuoksi selvitykseen on otettu mukaan ripustettavat sisustusvalaisimet. Näitä selvityksessä ovat sisäkäyttöön tarkoitetut ripustuskoukkuun kiinnitettävät valaisimet, jotka liitetään valaisinpistotulpalla tai ns. sokeripalalla.

Kaikkien erityyppisten kiinteästi asennettujen valaisimen aiheuttamat sammutus- ja tarkistustehtävät (rakennuspalovaarat ja -palot) aiheutuivat valaisimen tai sen asennuksen vikaantumisesta.

Taulukko 4. Kaikkien valaisintyyppien aiheuttamat palohälytystehtävät

Tehtävän aiheuttanut valaisintyyppi	lukumäärä
Loisteputkivalaisin	100
"Kattovalaisin, valaisin katossa tai seinällä"	14
Halogeenivalaisin	4
LED-valaistus tai sen osa	3
"Spottivalaisin"	2
Valomainos rakennuksessa	3
Tarkemmin erittelemätön "valaisin"	8
Muita yksittäisiä valaisimia	6
Yhteensä	139

Loisteputkivalaisimesta aiheutui 71,9 % (100 tehtävää) kaikista asennetuista valaisimista johtuneista hälytystehtävistä. Muina tehtävän aiheuttaneina yksittäisinä valaisimina mainittiin purkauslamppu, opastevalo, peilikaapin valo sekä disko-valo.

Kiinteästi asennetun LED-valaistuksen tai sen osan arvioitiin aiheuttaneen kaksi rakennuspaloa ja yhden rakennuspalovaaraan. Sanallisista kuvauksista ei voinut tunnistaa oliko muissa valaisinpalon aiheuttaneissa tehtävissä käytetty LED-tekniikan valonlähdettä, esimerkiksi LED-putkea loisteputken korvaajana tai huoneistojen ripustettavissa kattovalaisimissa yleisesti käytettyä E27 kantaista hehkulampun korvaavaa LED-lamppua.



Kuva 6. Arvio loisteputkivalaisimen palovaarallisen vikaantumisen syystä tai vikaantuneesta valaisimen osasta %-osuuksina

Yleisimmin palohälytystehtävän aiheuttanut valaisintyyppi seurantajaksolla oli, kuten aiemmissakin selvityksissä "perinteinen" magneettisella kuristimella toteutettu loisteputkivalaisin.

Loisteputkilampun "palaessa loppuun" putken päät hehkuvat punertavana tai oranssina. Jos lampua ei vaihdeta, sytytin yrittää edelleen saada lampun loistamaan siinä onnistumatta. Tämä aiheuttaa voimakasta kuumenemista.

On mahdollista, että joitain loisteputkivalaisimen kuristimen vikaantumisen aiheuttamista tehtävistä on johtunut elektronisella liitäntälaitteella toteutetun loisteputkivalaisimen liitäntälaitteen viasta, mutta liitäntälaitetta on käsitelty PRONTO:n kuvauksissa kuristimena tai muuntajana.

Loisteputkivalaisimien palovaaralliseen vikaantumiseen johtaneista syistä jäi tunnistamatta kolmannes (33 %).

Valaisinten vikaantumiseen vaikuttaa useita syitä (mm. valaisimen ikä ja käyttöolosuhde), josta seuraa laitteen muoviosien sekä johtimien haurastuminen ja edelleen eristystilan huononeminen.

Valaisimen liiallisen lämpenemisen seurauksena aiheutuvaan mm. johtimien eristeiden vaurioitumiseen, putken pitimien ja kuristimen vikaantumiseen voi vaikuttaa käyttämällä magneettisella kuristimella olevassa loisteputkivalaisimessa sytyttimenä ns. turvasytytintä, joka sammuttaa putken ja estää sytytysyritykset polttoain loppuessa. Sytyttimien vaihto ei kuitenkaan auta ratkaisevasti, jos valaisin on jo päässyt vaurioitumaan lämmön vaikutuksesta vaan tällöin se tulee korvata uudella.

Elektronisella liitäntälaitteella toteutetussa valaisimessa liitäntälaitteen elektroniikka kytkee rikoontuneen lampun pois päältä ja estää näin sekä liitäntälaitteen että valaisimen liiallisen kuumenemisen.

9.3 Sähkökiuas

"Kiuas syttynyt palamaan normaalin lämmityksen yhteydessä."

"Poliisi tutkii. Alkupalo lähti kiukaan takaa kiukaan sähköliitännän seudulta."

"Saunan kiukaan ohjausnapit olivat palaneet pienellä liekillä."

"Kiukaan tyyppivika sähkösäätimissä."

"Löylyhuoneeseen varastoidut patjat syttyivät tuleen päällä olleen kiukaan aiheuttamasta lämmöstä."

"Tänään ollut taloyhtiön lenkkisauna, ilmeisesti valmistettu kiuasmakkaraa ja jäänyt jotain rasvaista kiukaalle joka syttyi."

Sähkökiukaasta aiheutui seurantajaksolla 112 pelastuslaitoksen hälytystehtävää. Tehtävistä 24,1 % (27 tehtävää) oli rakennuspaloksi levinneen tulipalon sammutustehtäviä ja loput 75,9 % rakennuspalovaaroja tai tarkastustehtäviä.

Tämän selvityksen aineiston mukaan kaikista sähkökiukaasta aiheutuneista sammutus- ja tarkistustehtävistä 71,4 % (80 tehtävää) oli seurausta teknisestä viasta. Ihmisen virheellisestä toiminnasta aiheutui 24 tehtävää, mikä on 21,4 % kaikista ryhmän sammutustehtävistä. Tehtävän aiheuttanutta syytä ei voitu selvittää kahdeksassa (8) tapauksessa. (Taulukko 5.).

Kiukaan sähkötekniisestä vikaantumisesta arviotiin aiheutuneen 18 rakennuspaloksi levinnyttä sähköpaloa.

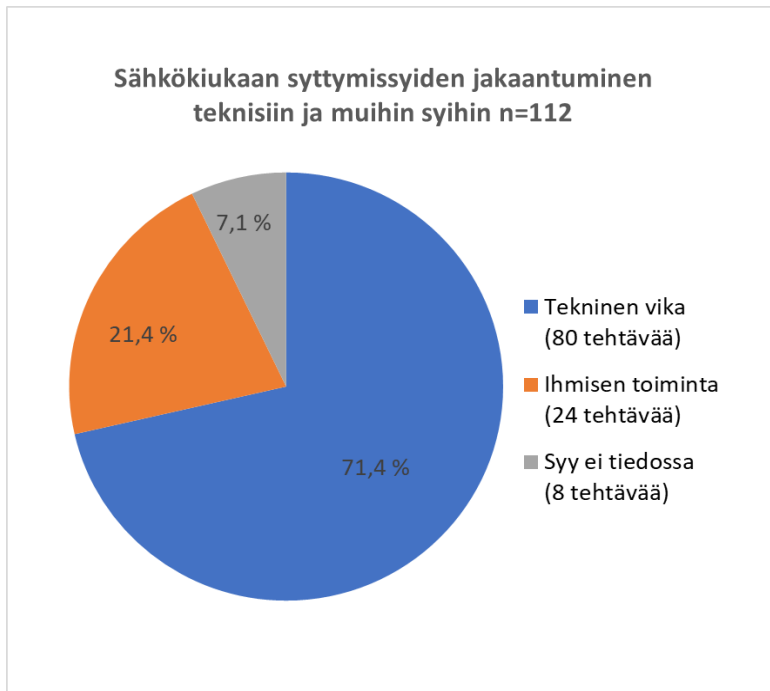
Merkillinen havainto tähän nähden on, että vuoden 2014 selvityksen aineistossa arvioitiin seitsemässä (7) tapauksessa sähkökiukaan vikaantumisesta aiheutuneen rakennuspalon. Vastaavasti sähkökiukaista aiheutuneista hälytystehtävistä 88 (56,4 %) oli seurausta ihmisen virheellisestä tai huolimattomasta toiminnasta, esimerkiksi riittämättömästä suojaetäisyydestä, esim. pyykin kiuas saunassa.

Taulukko 5. Kiukaiden aiheuttamat palohälytystehtävät

Kiukaan aiheuttamat palohälytystehtävät n=112		
Tehtävän aiheuttaja	lukumäärä	%- kaikista tehtävistä
<i>... lämmitysvastus</i>	31	27,7
<i>... käyttökytkimet</i>	21	18,8
<i>... verkkoliitäntä</i>	9	8,0
<i>... oikosulku</i>	8	7,1
<i>... paloi alta/ kipinöi</i>	6	5,4
<i>... termostaatti</i>	4	3,6
<i>... kiuas irronnut kiinnityksestään</i>	1	0,9
Vikaantuminen yhteensä	80	71,4
Vian syytä ei arvioitu tai voitu selvittää		
	8	7,1
<i>... riittämätön suojaetäisyys</i>	11	9,8
<i>... palava materiaali kiuaskivillä</i>	10	8,9
<i>... "kiuasmakkarat"</i>	3	2,7
Ihmisen virheellinen toiminta yhteensä	24	21,4
Kiukaan aiheuttamat tehtävät yhteensä	112	100 %

Kaikkiaan sähkökiukaan vikaantuminen aiheutti 80 pelastuslaitoksen sammutustehtävää, näistä 38,8 % oli seurausta lämmitysvastuksen viasta (31 tehtävää) ja 26,3 % käyttökytkimen viasta (21 tehtävää).

Muita tunnistettuja palon tai palovaaran aiheuttaneita vikoja olivat verkkoliitäntä, oikosulku ja lämmityksenohjaustermostaatti. Näiden yhteinen osuus vikaantumisen aiheuttamista tehtävistä oli 26,3 %.



Kuva 7. Sähkökiukaan syttymissyiden jakaantuminen seurantajaksolla kalenterivuosi 2017

9.4 Sähkökeskus

"Jakeluverkon syöttökaapelin liittimien kohdalta palo syttynyt, joko löysän liitoksen johdosta tai jonkun eläimen aiheuttavan oikosulun takia."

"Palo syttynyt sähköpääkeskuksen kannen terävän reunan vaurioitettua pitkän ajan kuluessa syöttökaapelia, jolloin lopulta seurasi maasulku ja palon syttyminen."

"Sähkökeskuksen sulakkeita manipuloitu mm. kolikoilla ..."

"Sähkökeskuksen sisällä löysä liitos."

"Sähkökontaktorin sulaminen, oikosulku."

"Sähkökeskus tuhoutui kokonaan ja palon tarkempaa syytä ei voida arvioida."

Sähkökeskuksista (jakokeskus) aiheutui seurantajaksolla 102 pelastuslaitoksen hälytystehtävää. Näistä 32 tehtävää (31,4 %) oli rakennuspaloksi levinneen tulipalon sammutustehtäviä ja 70 tehtävää rakennuspalovaaroja. Kaikkien sähkökeskuksista aiheutuneiden hälytystehtävien syyksi arvioitiin tekninen vika, mutta 39,2 % (40 tehtävää) palohälytystehtävään johtaneista vioista tai vikaantumisen syistä ei voitu tarkemmin tunnistaa.

Kolmen rakennuksen ulkopuolella olevan, kiinteistön alueella sijaitsevan, sähkökeskuksen (työmaakeskus, ns. tonttikeskus) sammutustehtävät on käsitelty tässä yhteydessä. Tehtävät oli kirjattu ryhmään muu tulipalo, jolla tarkoitetaan tietokannassa paloa, joka ei ole rakennuspalo, rakennuspalovaara tai maastopalo.

Selvityksessä käytetyn aineiston sähkökeskus- ryhmään sisältyi sanallisista kuvauksista tehtyjen tulkintojen perusteella varsinaisten kiinteistöjen jakokeskusten lisäksi joitain erilaisia mm. teollisuuden koneiden- ja prosessien sähkökeskuksia sekä loistehon kompensointilaitteistoja.

Joissain ryhmän tapausten kuvauksissa oli kiinteistöjen sähkötiloissa tai keskuksessa syttynyt asennuksen osa nimetty kondensaattoriksi tai kuvailtu laitteiston osan poistavan häiriötä. Kiinteistökeskuksissa on harvoja kondensaattoreita, joten selvityksessä on oletuksena, että kyseessä on loistehon kompensointilaitteisto. Selvyyden vuoksi tällaiset laitteiston osat on koottu selvityksen kohtaan 9.10 Muu rakennuksen sähköverkoston osa.

Jos palo on ollut koneeseen liittyvässä sähkö-/ ohjauskeskuksessa tai rakennusten ulkopuolella, on se pyritty käsittelemään erillään rakennusten sähköasennuksista omassa ryhmässään.

Taulukko 6. Sähkökeskusten vikaantumissyöt jakson palohälytystehtävissä

Kiinteistöjen sähkökeskusten aiheuttamat palohälytystehtävät n=102		
Tehtävän aiheuttaja	lukumäärä	rakennuspalo
... ei tiedossa	40	21
... oikosulku	14	2
... ”komponentti”	8	-
... johdot/ johtimet	7	1
... ”löysä liitos”	6	5
... rele/ kontaktori	6	-
... katkaisija	5	-
... varoke	4	1
... muuntaja keskuksessa	2	-
... keskuksen tausta	2	1
... kiskosto	2	-
... syttyi asennustyön yhteydessä	1	-
... epäsiisti	1	-
... ukkonen	1	1
Kiinteistöllä rakennuksen ulkopuolella ...		
... ”tonttikeskus”	2	”Muu tulipalo”
... työmaakeskus	1	”Muu tulipalo”
Yhteensä	102	Rakennuspalo 32

Useissa kuvauksissa sähkökeskuksen vian syyksi kuvaillaan oikosulkua tai kärähtämistä keskuskelon sisällä olevissa komponenteissa, johdoissa tai johtimissa. Muita tunnistettavia keskuspalon tai palovaaran aiheuttajia olivat mm. kontaktori, rele, katkaisija, varoke tai keskuksen sijoitettu muuntaja. Kappalemäärät kaikista sähkökeskuksissa tunnistetuista hälytystehtäviä aiheuttaneista vioista on esitetty edellä (Taulukko 6).



Kuva: Ville Huurinainen

9.5 Sähköjohdot ja -kaapeloinnit

"Sähköjohdot kuoriutuneet hirsirakennuksen painumisen seurauksena."

"Sähköjohdon eriste rikkoutunut, joka johti oikosulkuun ja palon syttymiseen."

"Ilmeisesti vanhan ja uuden kaapeloinnin yhdistäminen jakorasiassa."

"Vanhasta sähköjohdosta lähtenyt palo."

"Oikosulku jakorasiassa."

Rakennuksen johtojärjestelmästä, sähköjohdoista ja -kaapeloinneista sekä niiden haaroitus- ja liituskohdista mm. jakorasioissa aiheutui seurantajaksolla 70 pelastuslaitoksen hälytystehtävää. Tehtävistä 67,1 % (47 tehtävää) oli rakennuspaloksi levinneen tulipalon sammutustehtäviä ja rakennuspalovaaroja (23 tehtävää). Kaikki ryhmän rakennuspalot ja -palovaarat johtuivat johtojärjestelmän vikaantumisesta.

Taulukko 7. Vikaantumisaikka tai vikaantumissy rakennusten johtojärjestelmissä

Johtojärjestelmän aiheuttamat palohälytystehtävät n=70		
Tehtävän aiheuttaja	lukumäärä	rakennuspalo
... ei tiedossa	22	18
... jako-/ asennusrasia	9	3
... johdinliitos tai liitosjohto	9	6
... maa-/ oikosulku	8	4
... muu ulkoinen vaurio	7	4
... ”kaapelit seinällä tai arinalla”	4	3
... 0-vika	2	1
... johtojärjestelmä lämpöeristeessä	2	2
... jyrssiä	2	2
... ylikuormitus/ ylijännite	2	2
... asennuksen osan ikä	1	1
... aurinkosähköjärjestelmä	1	1
... ukkonen	1	-
Yhteensä	70	47

Vuoden 2014 Tukesin selvityksen tapaan johdot ja kaapeloinnit aiheuttivat hälytystehtävien määrään nähden eniten vikaantumisesta aiheutuneita rakennuspaloja: noin kaksi kolmesta ($\frac{2}{3}$) ryhmän hälytystehtävästä oli syytymiskohdastaan ympäröiviin rakenteisiin levinneen tulipalon sammutustehtäviä.

Kahdesta (2) rakennuspalon sammutustehtävästä laaditun sanallisen kuvauksen perusteella voidaan ajatella johtojärjestelmän virheellisen asennuksen aiheuttaneen tulipalon. Johtojärjestelmä oli asennettu lämpöeristeeseen ympäröimäksi, mikä mahdollistaa johtoa pidempiaikaisesti voimakkaasti kuormitettaessa johdon liialliseen lämpenemiseen.

”Seinärakenteessa villojen keskellä ollut sähköjohto syttynyt palamaan tuntemattomasta syystä.”

”Yläpohjan villat sekä puurakenteet villojen ympärillä.”

9.6 Tuotantoprosessin kone tai laite

”Purunpoistolaitteiston siirtopuhaltimen sähkömoottorin ylikuumentuminen tai tekninen vika.”

”Öljyn lämmitykseen käytettyjen vastusyksiköiden vika.”

”Ison sähkömoottorin päällä ollut pöly.”

”Leipomon uunin keskus.”

Selvityksen aineistosta ryhmiteltiin 198 pelastuslaitoksen tehtävää, joissa tuotantoprosessissa käytetyn kiinteästi tai puolikiinteästi rakennuksen sähköverkkoon liitetyn koneen tai laitteen arviointiin aiheuttaneen sammutus- tai tarkastustehtävän, jossa energialähteeksi oli kirjattu sähkö. Lukuun sisältyen ravintoloiden, suurkeittiöiden ja teollisuuden rasvakeittimet ja vastaavat.

Tietokantaan kirjataan palon aiheuttaneen koneen tai laitteen pääasiallinen energialähde normaalikäytössä. Palon syttymisenergia voi olla jokin muu kuin kirjattu energialähde. Ryhmän tehtävistä oli joskus haastavaa arvioida sitä, oliko aiheutuneen palon tai palovaaran perimmäinen syy sähköinen vika ja sähköpalon määrittelyn mukainen sähköenergia vai lämpöä tuottava mekaaninen vika, kuten esim. laakerin rikkoutuminen, mekaaninen vai sähköstaattinen kipinä.

Kuvauksissa oli tunnistettavissa tehtäviä, joissa paloon johtanut syy oli sähköisen suojalaitteen tai ohjauspiirin vikaantumisen tai toimimattomuudessa. Tämä aiheutti tuotannossa tai prosessissa tulipalon, jonka suora syttymisenergia ei selvityksessä tehdyn arvion mukaan kuitenkaan ollut sähkö. Mekaanisen kuumenemisen tai mekaniikasta aiheutuneen kipinän arvioitiin aiheuttaneen merkittävän osan tehtävistä, joissa energialähteeksi oli merkitty sähkö. Tällaisten palovaarojen tai palojen tiedot on pyritty sulkemaan pois selvityksestä, koska ne eivät ole määrittelyn mukaisia sähköpaloja.

Ryhmän laitteiden ja laitteistojen mekaanisten osien aiheuttamasta kipinästä, laakereiden vaurioitumisesta, erilaisista voimaa välittävistä hihnakäytöistä jms. arvioitiin aiheutuneen 118 tehtävää, jotka suljettiin pois selvityksestä. Kahdessa tapauksessa oli rakennuspalovaaran aiheuttajaksi arvioitu metallivalssain ja sähköenergia ilman tarkempaa selvitystä.

Selvityksessä arvioitiin, että erilaiset tuotantoprosesseissa käytetyt koneet tai laitteet aiheuttivat seurantajaksolla 80 sähköpaloksi luokiteltavaa hälytystehtävää. Näistä 19 tehtävää (23,8 %) oli rakennuspaloksi levinneen tulipalon sammutustehtäviä ja 61 tehtävää rakennuspalovaaroja. Vikaantumisen tunnistettiin aiheuttaneen 70 tehtävää (87,5 %) tämän ryhmän koneiden ja laitteiden pelastuslaitokselle aiheuttamista hälytystehtävistä.

Rakennuspaloksi levinneitä vikaantumisen johtuneita tulipaloja oli ryhmässä kahdeksantoista (18), mikä on lähes neljäs (27,5 %) kaikista ryhmän vikaantumisen aiheutuneista tehtävistä.

Laitteisto tai sen osa oli mainittu viidessätoista (15) tapauksessa, mutta sanallisesta kuvauksesta ei selvinnyt tarkempaa syytä syttymiselle.

Vikaantuneeksi koneen, laitteen tai prosessin osaksi tunnistettiin sähkömoottori kuudessatoista (16) tapauksessa ja sähkötoiminen pumppu kolmessa (3) tapauksessa.

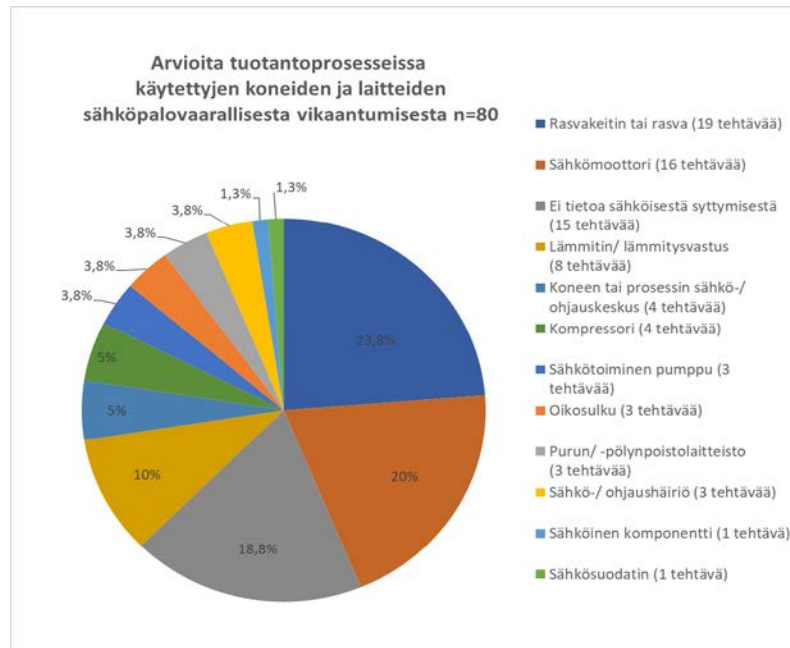
Teollisuuden prosesseissa tai ravintolakeittiössä käytetyn palavan rasvan arvioitiin olleen osallisena tai syttyneen yhdeksässätoista (19) tapauksessa. Näistä oli kuusitoista (16) tehtävää ammatilliseen ruoan tai elintarvikkeiden valmistukseen tai kypsentämiseen liittyviä rasvakeittimen paloja, muissa kuin asuinrakennuksissa.

Ihmisen virheellisellä tai puutteellisen toiminnalla arvioitiin olleen vaikutusta tai toiminnan olleen suoranainen syy palon syttymiseen kymmenessä (10) tehtävässä. Nämä tapaukset liittyivät palavan aineeseen tai sen käsittelyyn tuotannossa tai tuotantoprosessissa, kun aine syttyi sähköenergian vaikutuksesta.

Esimerkkejä arvioista, joissa teollisen prosessin tai konelinjan vikaantuessa prosessi tai tuotanto ei edennyt normaalisti ohjauspiirin vian tai suojalaitteen toimimattomuuden takia, vaan poikkeava toiminta aiheutti palon tai palovaaran:

”Täytyneen purukontin ruuvikuljetin pyörinyt ilman, että suojakytkin on katkaissut virtaa. Tästä syntynyt lämpö sytyttänyt palon.”

”Tuntemattomasta syystä sähkömuuntaja kytkeytyi pois päältä, minkä johdosta leipäuunin kuljetin pysähtyi ja uunissa sisällä olleet leivät alkoivat kärytä.”



Kuva 8. Palavaarallinen vikaantuminen ryhmässä tuotantoprosessin kone tai laite

9.7 Ilmanvaihtojärjestelmät

”Puhaltimen moottori syttynyt palamaan.”

”Liesituuletin paloi ja osittain sulii liedon päälle.”

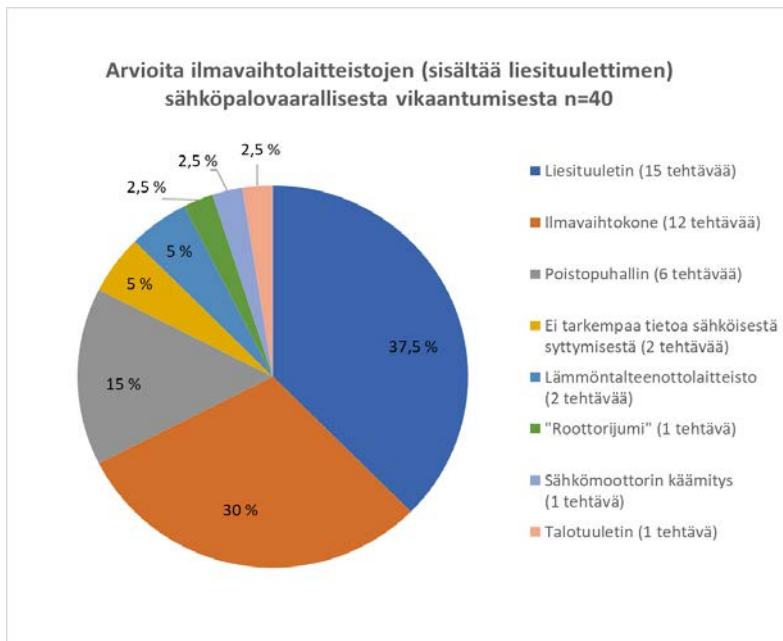
”Huippuimurin kytkin.”

”Sähkömoottorin käämitys kärähti.”

”WC-tilassa olevan ilmastointilaitteen keskuskoje.”

Kiinteästi rakenteisiin sijoitetut ilmanvaihtojärjestelmät, mukaan lukien liesituuletin, aiheuttivat seurantajaksolla kaikkiaan neljäkymmentäseitsemän (47) sammutustehtävää. Kun sanallisessa kuvauksessa arvioitiin vikaantumisen tarkemman syyn olleen laitteiston laakerin tai voimansiirtohihnan vikaantumisessa, suljettiin seitsemän tehtävää pois selvityksestä.

Selvityksessä arvioitiin seurantajaksolla olleen neljäkymmentä (40) ilmastointilaitteesta aiheutunutta sähköpaloksi luokiteltavaa pelastuslaitoksen sammutustehtävää. Rakennuspaloja ryhmän tehtävistä oli 25 % (10 tehtävää), joiden kaikkien arvioitiin aiheutuneen laitteisto sähköisestä vikaantumisesta.



Kuva 9. Ilmanvaihtojärjestelmien aiheuttamat palohälytystehtävät, joissa syttymisenergiaksi on arvioitu sähkö

Kuten edellä oli esillä, palon syttymissyyn tarkastelun kannalta ryhmän laitteet sisältävät kone-elimia mm. pyöriviä koneenosia, laakereita ja voimasiirtohihnoja, joista aiheutuneet tulipalot ja -palovaarat suljettiin selvityksen ulkopuolelle:

"IV-koneen sähkömoottorin todennäköinen laakeri vika. Laitteen hinnasto oli vaurioitunut. Hihnat olivat katkenneet."

"Poistoilmapuhaltimen kiilahihnat kärehtivät."

"Mahdollisesti laakerivika tms. liesituulettimessa, sulakkeet eivät olleet palaneet."

Liesituulettimien aiheuttamat pelastuslaitoksen hälytystehtävät kohdistuivat enimmäkseen omakotitaloihin (yhden asunnon rakennus). Viidestätoista (15) liesituulettimen vikaantumisesta viisi (5) johti rakennuspaloon.

9.8 Pistorasia tai painike

"Kytkimen vikaantuminen ja sen sisällä tapahtunut kuumeneminen ilman ulkoista syytä."

"Löysä liitos tai rikkoontuminen vanhassa rasiassa."

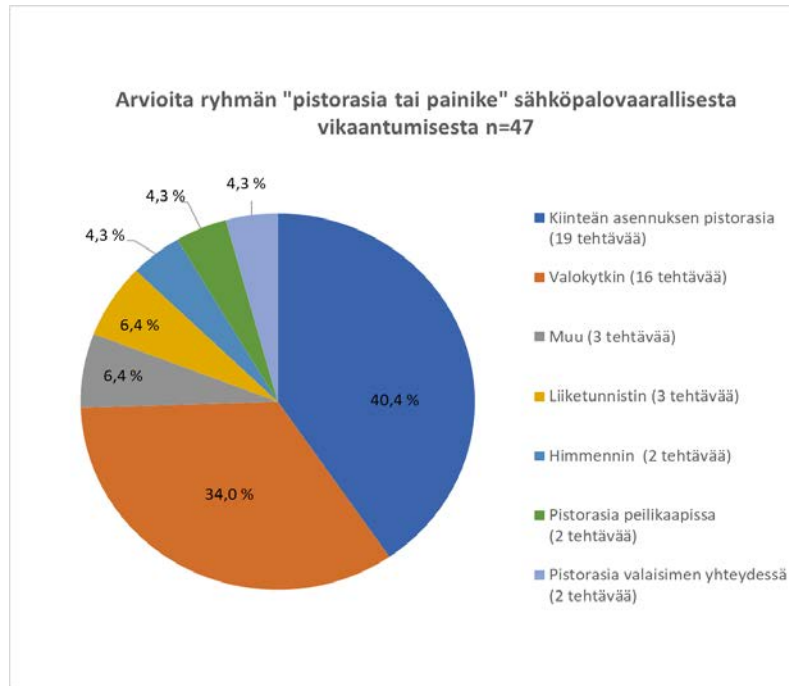
"Ulkokierreportaiden valaisimen katkaisijaan päässyt vesi sisään, oikosulku. Ulkotilassa oli sisätilan katkaisija."

"Valokatkaisin paloi liekillä."

Pistorasia tai painike (valaistuksen kytkin, -himmennin, liiketunnistin) ryhmään PRONTOssa lukeutuvista laitteiston osista aiheutui seurantajaksolla 47 pelastuslaitoksen hälytystehtävää. Näistä

38,3 % (18 tehtävää) oli rakennuspaloksi levinneen tulipalon sammutustehtäviä ja 61,7 % rakennuspalovaaroja.

Pistorasioista aiheutui seurantajaksolla 23 pelastuslaitoksen tehtävää. Valokytkimen vikaantumisen aiheutti kuusitoista (16), valaistuksen himmentimen ja -liiketunnistin kolme (3) hälytystehtävää. Alla kuvassa "muut-ryhmään" sisältyy syötönerotuskytkin, tarkemmin määrittelemätön painike ja yksi (1) tähän ryhmään kirjattu tehtävä, joka ei selvinnyt tarkemmin aineistosta.



Kuva 10. Palohälytystehtävien jakauma pistorasia tai painike -ryhmän sisällä

Taulukko 8. Ryhmän rakennuspaloon johtaneet tehtävät

Ryhmän vikaantumisesta aiheutuneet rakennuspalot (n=18)		
Vikaantumisen syy	lukumäärä	%
... kiinteän asennuksen pistorasia	10	55,6 %
... valokytkin	3	16,7 %
... "muu"	1	5,6 %
... liiketunnistin	2	11,1 %
... pistorasia peilikaapissa	1	5,6 %
... pistorasia valaisimen yhteydessä	1	5,6 %
Rakennuspalot yhteensä	18	100 %

Tavanomaiset pistorasia ja valokytkin (15 tehtävää) aiheuttivat yhteensä 32 % ryhmänsä kaikista palohälytystehtävistä.

Tavanomaisen kiinteän asennuksen pistorasian ja valokytkimen vikaantumisen aiheuttamien rakennuspalojen osuus kaikista "sähkölaitteistojen asennettavista osista" aiheutuvista rakennuspalloista (223 rakennuspaloa) on selvityksen mukaan 6,7 %.

9.9 Muu kone tai laite

"Porealtaan sähkövika sytytti eristeet palamaan."

"Keskuspölynimurin moottori kärkehti."

"Siltanosturin sähköjohdot kärähtäneet."

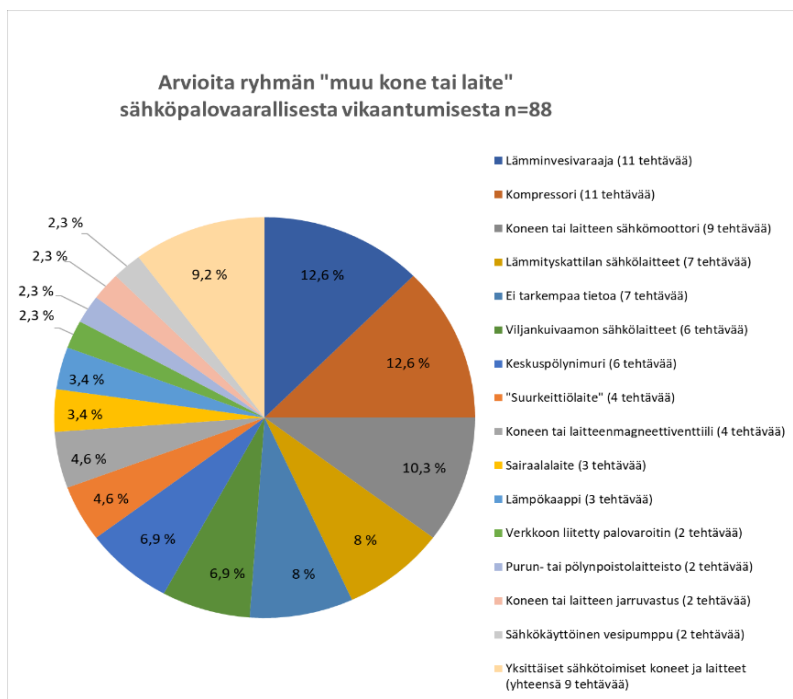
"Oikosulku magneettiventtiilin ohjauspiirissä."

"Autotallirakennuksessa sijaitseva lämmönjako-/ kattilahuone, lämpökattilan ohjainkeskus."

Rakennuksen sähköverkkoon kiinteästi tai puolikiinteästi liitetyt muut koneet tai laitteet (mukaan lukien keskuspölynimuri ja viljankuivuri) aiheuttivat seurantajaksolla 88 pelastuslaitoksen hälytystehtävää.

Ryhmään ja lukuun sisällytettiin selvyyden vuoksi neljä (4) rakennuksen sähköverkkoon liitettyä konetta tai laitetta, jotka sijoittuvat rakennuksen kuoren ulkopuolelle. Nämä tehtävät oli kirjattu tietokantaan luokkaan "muu tulipalo".

Ryhmän tehtävistä 30,7 % (27 tehtävää) oli rakennuspaloksi levinneen tulipalon sammutustehtäviä, 57 tehtävää rakennuspalovaaroja ja loput 4 tehtävää kirjattu ryhmään "muu tulipalo".



Kuva 11. Palohälytystehtävien jakauma muu kone tai laite -ryhmän sisällä

Taulukko 9. Muut ryhmän yksittäiset koneet tai laitteet

Aiheuttaja	Tehtävän kirjaus PRONTOssa
... pellettilämmityksen sähkölaitteet	Rakennuspalo
... poreallas ulkona	Muu tulipalo
... koneen tai laitteen puhallin	Rakennuspalo
... siltanosturin sähkölaitteet	Rakennuspalo
... koneen tai laitteen muuntaja	Rakennuspalovaara
... suurikokoinen ilmankostutin	Rakennuspalovaara
... sähkösuodatin	Rakennuspalovaara
... kiinteistön antennijärjestelmä	Muu tulipalo
... ATK-tilan jäähdytys	Rakennuspalovaara
Yhteensä tehtäviä	9

Viljankuivaamo/-kuivuri on luokiteltu selvityksestä poiketen PRONTO-järjestelmässä omaksi kirjattavaksi kohteekseen. Kuudesta (6) sammutustehtävästä kaksi (2) oli rakennuspaloksi levinneen tulipalon sammutustehtäviä.

9.10 Muu rakennuksen sähköverkoston osa

Aiemmissa selvityksistä ja PRONTO:n kirjaamisen menettelyistä poiketen jaettiin tässä selvityksessä ryhmä muu sähköverkoston osa tulipaloihin rakennuksissa ja rakennusten ulkopuolella. Rakennusten ulkopuoliset sähköpalot on koottu jäljempänä olevaan osaan 10. Sähkökäytön aiheuttamat palovahingot rakennusten ulkopuolella.

Muu rakennuksen sähköverkoston osa -ryhmään kuuluvat tässä selvityksessä ne rakennuksen sähkölaitteiston osat, joita ei voida luokitella selvityksessä käytettyihin muihin ryhmiin. Ryhmään sisältyvät varavoimajärjestelmät, muuntajat, taajuusmuuttajat ja kompensointilaitteistot.

”Muuntamo tilassa 2 kpl muuntajia paloi.”

”Muuntaja syttynyt palamaan, valokaari ja pauketta.”

”Sisältä pölyyntynyt UPS- laite.”

”Sähköpääkeskuksessa kondensaattori paloi.”

”Sähköpääkeskus, kompensointiparisto.”

”Kaapin sisällä taajuusmuuttaja.”

Kompensointilaitteistojen vikaantumiseen liittyvät sammutustehtävät on pyritty erottamaan Sähkökeskukset-kappaleeseen sisällytyistä arvioista. Ne tehtävät, joiden sanallisissa kuvauksissa arviointiin palovaaran tai palon aiheutuneen kiinteistöjen jakokeskustiloissa, pääkeskuksessa tai ”sähkökaapissa” olleesta kondensaattorista sisällytettiin tähän ryhmään. Kiinteistöjen jakokeskuksissa on harvoja muita kuin kompensointiin liittyviä kondensaattoreita. Erottelulla pyritään selkeyttämään kuvaa varsinaisten kiinteistöjen jakokeskusten ja kompensointilaitteistojen palovaarallisuudesta vikaantumisesta.

Muut rakennuksen sähköverkoston osat aiheuttivat seurantajaksolla 43 pelastuslaitoksen hälytystehtävää. Niistä 11,6 % (5 tehtävää) oli vikaantumisesta johtuneen rakennuspaloksi levinneen tulipalon sammutustehtäviä ja loput rakennuspalovaaroja. (Kuva 12).



Kuva 12. Palohälytystehtävien jakauma muu sähköverkoston osa rakennuksessa -ryhmän sisällä

Muu rakennuksen sähköverkoston osa- ryhmässä hälytystehtävän aiheuttajaksi tunnistettujen laitteiston osien suurimmaksi yksittäiseksi palovaarallisen vikaantumisen aiheuttajaksi oli PRONTO- järjestelmään kirjattu kondensaattori/ kompensointilaitteisto. Kolmen (3) rakennuspalon syttymissyiksi arvioitiin kondensaattorin/ kompensointilaitteiston vikaantuminen.

9.11 Sähkölämmitysjärjestelmät

Ryhmään sähkölämmitysjärjestelmät on sisällytetty tarkastelun kannalta lämmitysjärjestelmät, jotka eivät lämpöä siirtääkseen tarvitse muuta ulkoista energiaa kuin sähkönsyötön. Tällaisia laitteistoja ovat ilmalämpöpumppu, maalämpöpumppu ja lämmön talteenottolaitteisto ilmasta tai vedestä.

Ryhmään on sisällytetty myös lämmitystä ohjaavat sähköiset termostaatit.

”Lattialämmityksen termostaatti oli vikaantunut aiheuttaen liekkipalon.”

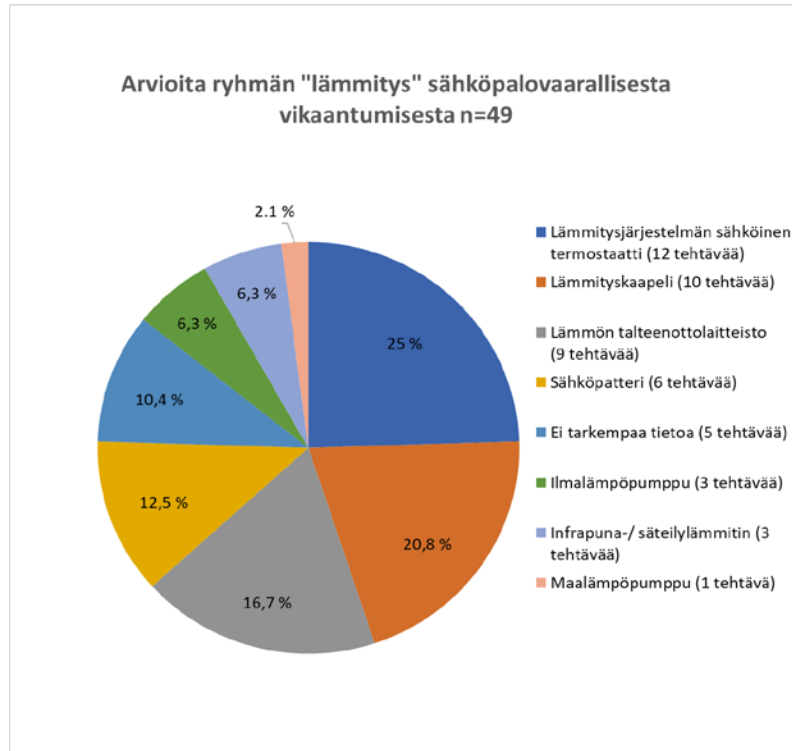
”Rännien syöksytörven lämmittämiseen asennettu vastuskaapeli oli syttynyt jostakin tuntemattomasta syystä sytyttäen räystäslaudat ja yläpohjan ruoteet palamaan.”

”Ilmalämpöpumpun sisältä lyönyt tulta ja savua.”

”Poistoilmalämpöpumpun sähkömoottori ilmeisesti syttynyt/ kuumentunut ja sytyttänyt ympäröivät rakenteet.”

Sähkölämmitysjärjestelmät aiheuttivat seurantajaksolla 49 pelastuslaitoksen palohälytystehtävää. Näistä noin puolet (25 tehtävää) oli rakennuspaloksi levinneen tulipalon sammutustehtäviä ja toinen puoli rakennuspalovaaroja.

Yleisin ryhmässä tehtävän aiheuttanut lämmitysjärjestelmän osa oli lämmityslaitteiston termostaatti, josta aiheutui 24,5 % (12 tehtävää) kaikista ryhmän tehtävistä.



Kuva 13. Sähkölämmitysjärjestelmistä johtuvat palohälytystehtävät

Taulukko 10. Sähkölämmitysjärjestelmien aiheuttamat palohälytystehtävät

Ryhmän aiheuttamat rakennuspalot		
Arvioitu vikaantuminen	lukumäärä n=25	%
... lämmityskaapeli	7	28
... lämmitysjärjestelmän termostaatti	4	16
... lämmöntalteenotto-laitteiston sähkölaitteet	5	20
... ilmalämpöpumpun sähkölaitteet	3	12
... sähköpatteri	3	12
... säteily-/ infrapunälämmitin	2	8
... tarkempi tekninen syy ei tiedossa	1	4
Yhteensä	25	100 %

9.12 Hissi

"Hissin sähkömoottori kärkehti."

"Ylikuumentunut hissin moottori."

Hissi aiheutti seurantajaksolla kuusi (6) palohälytystehtävää. Kaikki tehtävät olivat rakennuspalovaaroja. Tehtävien syyksi oli kirjattu hissin nostokoneiston sähkömoottorin vikaantuminen hissin konehuoneessa.

9.13 Kylmiöt ja teollisuuskäyttöön tarkoitetut pesukoneet

Suurkeittiöiden, ravintoloiden, laitosten, kerrostalojen ja käytöltään vastaavien rakennusten kylmä- ja pesulalaitteiden puolikiinteästi verkkoon liitettyjen laitteiden arvioitiin aiheuttaneen tarkastelujaksolla kaksikymmentä kolme (23) pelastuslaitoksen tehtävää. Selvityksen ulkopuolelle on kuvausten perusteella pyritty sulkemaan yksityisasuntojen, vapaa-ajan asuntojen, toimistorakennusten taukotilojen jms. pistotulpalla verkkoon liitettävät laitteet.

"Katonrajassa olevat kylmälaitteet syttyneet palamaan, josta palo levisi pakkausmateriaaliin."

"Astianpesukone vastukset kuumentivat ja sytytti sisäosan muovit. Muovit sulivat ja savusivat koneen sisällä. Kone voimavirrassa."

"Kondensoiva kuivauslaite kuivaushuoneessa."

"Pesutupa kellarissa, pyykinpesukone."

Teollisuuden, kauppojen ja maatalouden käyttöön tarkoitetuista kylmälaitteista, kylmiöistä ja jäähdytyslaitteistoista aiheutui seurantajaksolla seitsemän (7) hälytystehtävää. Näistä kahdessa oli kyse kylmiön loisteputkivalaisimen vikaantumisesta.

Teollisuuden, laitosten ja kerrostalojen yhteiskäytössä olevien pesutupien ja vastaavien puolikiinteästi asennetut pyykinpesu ja -kuivauskoneet aiheuttivat yhteensä seitsemän (7) tehtävää.

Taulukko 11. Teollisuuspesukoneiden, kylmiöiden ja vastaavien aiheuttamat hälytystehtävät jaoteltuna ryhmässä

Teollisuuspesukoneiden, kylmiöiden ja vastaavien aiheuttamat hälytystehtävät (n=23)			
Laite/ laitteisto	lukumäärä	rakennuspallo	rakennuspalovaara
... astianpesukone tai vastaava	9	-	9
... kylmälaitteet ja kylmiöt	7	2	5
... pyykinpesukone	4	-	4
... pyykinkuivauskone	3	-	3
Yhteensä	23	2	21

9.14 Muu työväline tai laite

Ryhmästä aiheutui yksi palovaaraksi luokiteltu sammutustehtävä.

”Ammattimainen vaatteiden silityslaite, jossa erillinen pääyksikkö ja käyttöpäänä silitysrauta. Pääyksikön sisältä oli alkanut käryämään, kunnes sen metallisesta tuuletusraosta oli tullut näkyvä liekki.”

10. Sähkökäytön aiheuttamat sammutustehtävät rakennusten ulkopuolella

Vuonna 2014 julkaistun Tukesin selvityksen lähdeaineistosta todettiin, että se ei ollut kattava sähkölaitteistoista aiheutuneiden tulipalojen ja -palovaarojen tarkasteluun sähkölaitteistojen käytön turvallisuudesta muodostettavan kokonaiskuvan kannalta. Selvityksen aineistoa laajennettiin PRONTO- tietokannan tehtäviin, jotka oli kirjattu onnettomuustyypeiksi ”muu tulipalo”, maastopalo ja räjähdys. Sähkökäytön turvallisuuden seurannan kannalta rakennusten ja niiden ulkopuoliset sähkölaitteistopalot on tarkoituksenmukaista tilastoida erikseen. Tässä kappaleessa esitetään muut sähköasennuksista aiheutuneet palohälytystehtävät erillään rakennusten sähköasennuksista

10.1 Muu tulipalo, maastopalo, räjähdys- luokitellut sähkökäytöstä aiheutuneet tehtävät rakennusten ulkopuolella

PRONTO- järjestelmään oli kirjattu 153 hälytystehtävää, jotka koskivat rakennusten ulkopuolella sijaitsevia sähkölaitteistoja. Sähkökäytöstä aiheutuneita Maastopalo- luokiteltuja hälytystehtäviä oli seurantajaksolla neljäkymmentä yksi (41).

Rakennuksen ulkopuolisiin sähkölaitteistoihin kohdistuvista pelastuslaitoksen sammutustehtävistä 85 % (130 tehtävää) aiheutui tai liittyi jollain tavoin sähkönsiirtoverkkoihin, usein sen ilmajohtoverkon osiin. Muita kuin maasto- tai metsäpaloja sähköverkossa olivat esim. erilaisten jakelumuntajien, pylväiden, erottimien ja jakokaappien palot. Tulipalot jakautuivat siten, että sähköverkkojen käytöstä oli aiheutunut 41 maastopaloa ja 112 ”muu tulipalo” luokiteltua tehtävää.

”Ilmajohhto palaa tolpassa.”

”Tolpassa oleva muuntaja syttynyt palamaan.”

”Varis lentänyt muuntajaan tai lankoihin sen kohdalla. Lintu löytyi tolpan juurelta syytä selvittäessä.”

”Maakaapelissa oli vika, joka kuumensi ympäristön sytyttäen maaston ympärillä.”

”Sähkötolppa katkennut. Syynä todennäköisesti tolpan väsyminen/ lahoaminen.”

”20 kV:n linjan erottimessa oli tapahtunut valokaari-ilmiö, minkä seurauksena oli maahan tippunut sulaa metallia, joka sytytti maaston linjan alla palamaan.”

”Sähkömuuntamossa eristeet kärkehtäneet ja siitä oikosulku sekä valokaaret muuntamon sisällä.”

Sähkösiirotojohto ja järjestelmät aiheuttavat maasto- ja metsäpaloaaran, kun esim. avojohton johdin putoaa maahan tai koskettaa sähkölinjan alla olevaa liian pitkäksi päässyttä kasvustoa. Viikapaikassa kulkee maasulkuvirta, jonka lämpövaikutus voi sytyttää ympäristön.

Maastopalojen vuosittaiseen määrään saattaa vaikuttaa merkittävästi kulloinkin vallinneet sääolosuhteet.

Jakeluverkkojen vahingoista voi aiheutua myös ympäristöhaittaa, jos muuntaja öljyä pääsee maaperään. Samoin jakelukeskeytykset voivat aiheuttaa erilaisia välillisiä vahinkoja.

Taulukko 12. Sähköpaloja rakennusten ulkopuolella

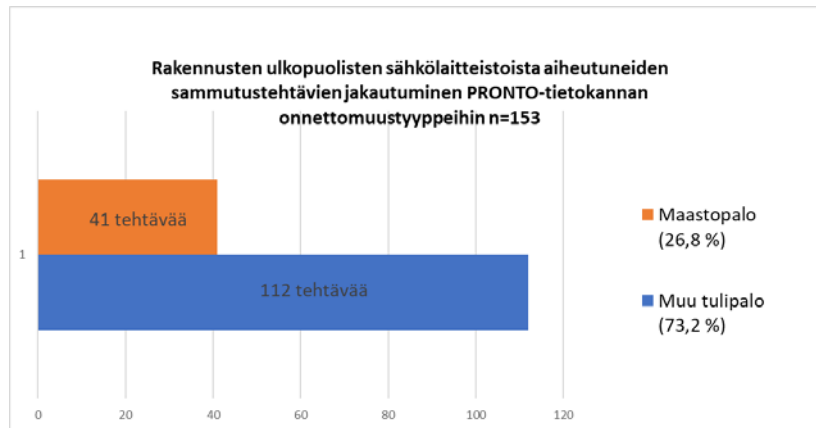
Sähköpaloja rakennusten ulkopuolella			
Tehtävän aiheuttaja	Tehtäviä	"Muu tulipalo"	Maastopalo
<i>Sähkönjakeluverkko</i>	130	90	40
<i>Yleisten alueiden valaistus</i>	6	6	-
<i>Katuvaloverkko</i>	5	5	-
<i>Rataverkon laitteisto</i>	3	3	-
<i>"Työmaasähköistys"</i>	2	2	-
<i>"Tienvarsimainos"</i>	2	1	1
<i>Sähkötoimisen portin sähkölaitteet</i>	1	1	-
<i>Valaisin siirrettävässä parakissa</i>	1	1	-
<i>Koirankopin lämmitys</i>	1	1	-
<i>Polttoainekentän sähkölaitteisto</i>	1	1	-
<i>Kaapelipalo hyllyllä rakennuksen ulkopuolella</i>	1	1	-
Yhteensä	153	112	41

Taulukossa 12. on esitetty muita rakennusten ulkopuolisia sammutustehtäviä aiheuttaneita sähköpaloja.

"Valaistun tienvarsimainoksen sähköjohtoon oli tullut vika, jonka seurauksena sähköjohto oli kärehtänyt ja maastopalo oli syttynyt."

"Katuvalo mennyt oikosulkuun ja syttynyt palaan."

"Junaliikenteen kauko-ohjaus yksikkö."



Kuva 14. Rakennusten ulkopuoliset sammutustehtävät PRONTO-tietokannassa

11. Johtopäätökset ja huomioita tuloksista

Tässä selvityksessä on pitäyditty etsimään tarkasteluun lukumääräistä tietoa asennuskokonaisuuden kiinteästi ja puolikiinteästi sähköverkkoon liitettävien laitteistonosien palovaarallisesta vikaantumisesta.

Selvityksen perimmäisen tarkoituksen kannalta rakennuspalon tai -palovaaran aiheuttanut sähkölaitteiston osa tunnistettiin pelastuslaitoksen palontutkinnassa varsin hyvällä tarkkuudella. Arvio siitä, mikä aiheutti tulipalon, kirjataan PRONTO- järjestelmään yleisellä tasolla, esim. ”sähkölaitteen tai -asennuksen vika, häiriö tai huollon laiminlyönti.” Tämä tarkoittaa usein sitä, että laitteisto- tai laiteryhmä tunnistettiin palontutkinnassa, mutta avoimeksi jää mikä vika tai vikaantuminen aiheutti palohälytystehtävän. Järjestelmään sisältyvät sanalliset arviot ja tarkentavat lyhyet kuvaukset tapahtumasta (”syttymissyyn tarkempi sanallinen kuvaus” sekä ”tarkempi kuvaus syttymiskohdasta”) kuitenkin tarkentavat ja kohdistavat sähkölaitteistojen käytöstä aiheutuneita vaaroja ja syntyneitä vahinkoja.

Tuloksissa on merkityksellistä huomioida tulosten jaottelu käyttäjälähtöisiin ja teknisestä vikaantumisesta aiheutuneisiin sähköpaloihin ja palovaaroihin. Keino- ja vaikuttamistapa vahinkojen vähentämiseksi näihin ovat erilaiset.

Selvityksen mukaan rakennusten kiinteiden ja puolikiinteiden asennusten sähköteknisestä vikaantumisesta aiheutui seurantajaksolla 774 pelastuslaitoksen sammutus- tai tarkastustehtävää. Rakennuspaloksi levinneen tulipalon sammutustehtäviä näistä oli 223.

Asennetuista sähkölaitteiston osista ja niiden käytöstä aiheutuneissa palohälytystehtävissä oli tuli levinnyt rakennuspaloksi 306 tapauksessa, mikä on 18,2 % kaikista tarkastelujaksolla rakennuksiin kohdistuneista pelastuslaitoksen sammutustehtävistä.

Käyttötarkoitukseltaan erilaisten rakennusten sähkölaitteistoista aiheutui kaikkiaan 1683 pelastuslaitoksen sammutus- tai tarkastustehtävää (rakennuspallo, palovaara), joista yksinomaan sähkölieden tai -uunin käytöstä aiheutuneiden tehtävien osuus oli 883 tehtävää.

Sähköasennuksista rakennusten ulkopuolella aiheutui pelastuslaitokselle kaikkiaan 153 palohälytystehtävää (”muu tulipalo”, maastopalo).

Sähköasennuksista rakennuksissa ja niiden ulkopuolella aiheutui pelastuslaitokselle seurantajak-solla yhteensä kaikkiaan 1836 tehtävää (rakennuspallo, -palovaara, ”muu tulipalo”, maastopalo).

Yli puolet (52,2 %) rakennusten sähköpalojen sammutustehtävistä aiheutui lähes yksinomaan jol-lain tavoin ihmisen virheellisestä tms. toiminnasta sähkölieden, -uunin tai sähkökiukaan käytössä. Kun suljettiin pois ihmisen, usein käyttäjän välitön virheellinen toiminta sekä muu kuin arvioitu sähkötekniinen vikaantuminen, jäi sähkölaitteistojen vikaantumisesta aiheutuneiden sammutus-tehtävien määräksi 46 % (774 tehtävää) kokonaismäärästä pelastuslaitoksen rakennuksiin kohdis-tuneista sähköpalojen sammutus- ja tarkistustehtäviä.

Taajimmin sähkötekniinen vikaantuminen näyttäisi johtaneen syttymiskohdastaan rakennuspa-loksi levinneeseen tulipaloon ryhmissä: johto- ja lämmitysjärjestelmät, tavanomaiset pistorasiat ja kytkimet sekä sähkökeskukset (jakokeskukset).

Useimmin sähkötekniinen vikaantuminen johti rakennuspaloon ryhmässä sähköjohdot ja kaape-loinnit. Noin kaksi kolmesta (67,1 %) kiinteän asennuksen vioista sähköjohdoissa ja -kaapeloin-neissa sekä niiden haaroitus- ja liitospaikoissa (liitoksissa) mm. jakorasioissa johti rakennuspaloon.

Selvityksen tuloksia tarkasteltaessa vaikuttaa, että kiinteistä- ja puolikiinteistä sähköasennuksista aiheutuneita palohälytystehtäviä on lukumääräisesti vähemmän verraten vuoden 2014 selvityk-sen tuloksiin. Samoin rakennuspaloon johtaneita sähkölaitteistopaloja näyttäisi syttyneen vähem-män. Sähkölaitteistoista aiheutuneiden rakennuspalojen sammutustehtävien määrä on pienenty-nyt samassa suhteessa, kun kaikkien sähkölaitteistoista aiheutuneiden tehtävien määrä. Kaikkien sammutustehtävien ja rakennuspalojen sammutustehtävien välinen suhdeluku on n. 5,5 molem-milla seurantajaksoilla.

Vaikka pelastuslaitoksen sähkölaitteistoista aiheutuneiden sammutustehtävien määrä näyttäisi vähentyneen, niin sähkötekniisestä vikaantumisesta aiheutuneiden sähköpalojen ja -palovaarojen määrät ovat pysyneet vertailussa samalla tasolla.

Vertailtaessa palohälytystehtävien määrää tarkastelujaksoilla kalenterivuosi 2017 ja vuoden 2014 selvityksen tarkastelujakson aineistoa 20.02.2012 – 3.3.2013 kiinnittyy huomio siihen, että jois-sain ryhmissä sähkötekniisestä vikaantumisesta aiheutuneet rakennuspalovaarat ja rakennuspaloo-vaarat ovat lisääntyneet, osin huomattavastikin. Sähkötekniisestä vikaantumisesta aiheutuneet tehtävät ja erityisesti rakennuspalot ovat lisääntyneet ryhmissä: Valaisin, sähkökiuas, muu kone tai laite ja lämmitysjärjestelmät.

Kiinteistöjen ”perussähköasennuksia” kuvaavien ryhmien sähkökeskus, johdot ja kaapeloinnit, pistorasia ja painike rakennuspalojen määrät ovat sen sijaan vähentyneet vertaillen vuoden 2014 selvityksen aineistoon.

Tarkastelujaksojen kaikki sähkölaitteistoista aiheutuneet palohälytystehtävät, rakennuspalot, sähkölaitteistojen vikaantumisesta aiheutuneet palohälytystehtävät sekä sähkölaitteistojen vi-kaantumisesta aiheutuneet rakennuspalot ovat vertailtavissa selvityksen osassa 8. Tarkastelujak-solla sähkölaitteistoista aiheutuneet palohälytystehtävät ryhmittäin. Kuitenkin on syytä mainita, että yksittäisten tarkastelujaksojen vertailusta, myös selvityksen epävarmuustekijät huomioiden, ei voi tehdä varmempia johtopäätöksiä sähkölaitteistojen turvallisen käytön kehityssuunnista.

11.1 Lisääntyvää huomiota kunnossapitoon

Sähkölaitteistoista aiheutuneiden sammutustehtävien tehtävien määrä näyttäisi vähentyneen, mutta sähköteknisestä vikaantumisesta aiheutuneiden sähköpalojen ja -palovaarojen määrät ovat pysyneet aineistoja vertailtaessa samalla tasolla. Havainto yhdessä aiempien selvitysten ja tutkimusten kanssa kertoo, että sähköjärjestelmien käytönaikaisen ylläpidon, käyttöseurannan ja sähkökunnossapidon merkitystä tulee edelleen korostaa merkittävimpänä tekijänä sähkölaitteistojen käytönaikaisen turvallisuuden ylläpidossa.

Sähköllä toimivien laitteiden ja koneiden kunnossapito

Selvityksessä rajattiin huomattava määrä sähkötoimisten koneiden, laitteiden ja prosessien mekaanisesta, kuten laakeriviasta tai viasta voimansiirrosta tms. aiheutuneita pelastuslaitoksen sammutustehtäviä tilaston ulkopuolelle. Näiden sähköllä toimivien koneiden palovaaralliseen vikaantumiseen tulisi kiinnittää lisääntyvää huomiota palovahinkojen vähentämiseksi. Ennakoivalla kunnossapidolla asennus- ja huolto-ohjeiden sekä ja niissä annettujen huoltojaksojen noudattamisella voidaan vaikuttaa siihen, että palovaarallinen vikaantuminen vähenisi myös tältä osin.

12. Selvityksen epävarmuustekijät

Selvityksen tulokset ja johtopäätökset perustuvat aineistoon, joka koostuu pelastusammattilaisen arviosta palon syystä ja sammutustehtävästä laaditusta lyhyehköstä kuvauksesta. Selvityksen kuullaessa syntyi kuva, että pelastusammattilaisten tietokantaan kirjaamisen menettelyissä esiintyy henkilöstä riippuvia eroavaisuuksia, mikä näkyi siten, että sähkölaitteistopaloihin liittyviä laiteryhmä kirjauksia oli joissain tapauksissa tehty eri tavoin kuin PRONTOn dynaaminen koulutuskansio opastaa.

Yksi selvityksen epävarmuustekijä on energialähteen kirjaaminen järjestelmään. PRONTOn koulutuskansion ohjeen mukaan järjestelmään kirjataan palon aiheuttaneen koneen tai laitteen pääasiallinen energialähde normaalikäytössä. Palon syttymisenergia voi kuitenkin olla jokin muu kuin kirjattu energialähde, mikä aiheuttaa selvityksen kannalta virhetulkintamahdollisuuden ja epävarmuustekijän.

Selvitystä varten jouduttiin tekemään uudelleenryhmittelyjä ja tulkintoja sanallisista kuvauksista, mikä saattaa osaltaan vaikuttaa sammutustehtävien lukumäärien yhdenmukaiseen jakautumiseen tulosten vertailua ajatellen. Esimerkkeinä erottelu varsinaisten kiinteistöjen jakokeskusten, kompensointilaitteistojen ja koneiden keskusten välillä sekä tulkinta palon mahdollistaneesta syttymisenergiasta. Selvityksen tulokset ovat siten suuntaa antavia.

13. Selvityksen hyödyt ja lopputulos

Selvityksen tavoitteet saavutettiin tavoitellusti. Päätuloksena saatiin laajempaa tarkastelua varten kokonaiskuva sähkölaitteistojen aiheuttamista paloista ja palovaaroista Suomessa kalenterivuonna 2017.

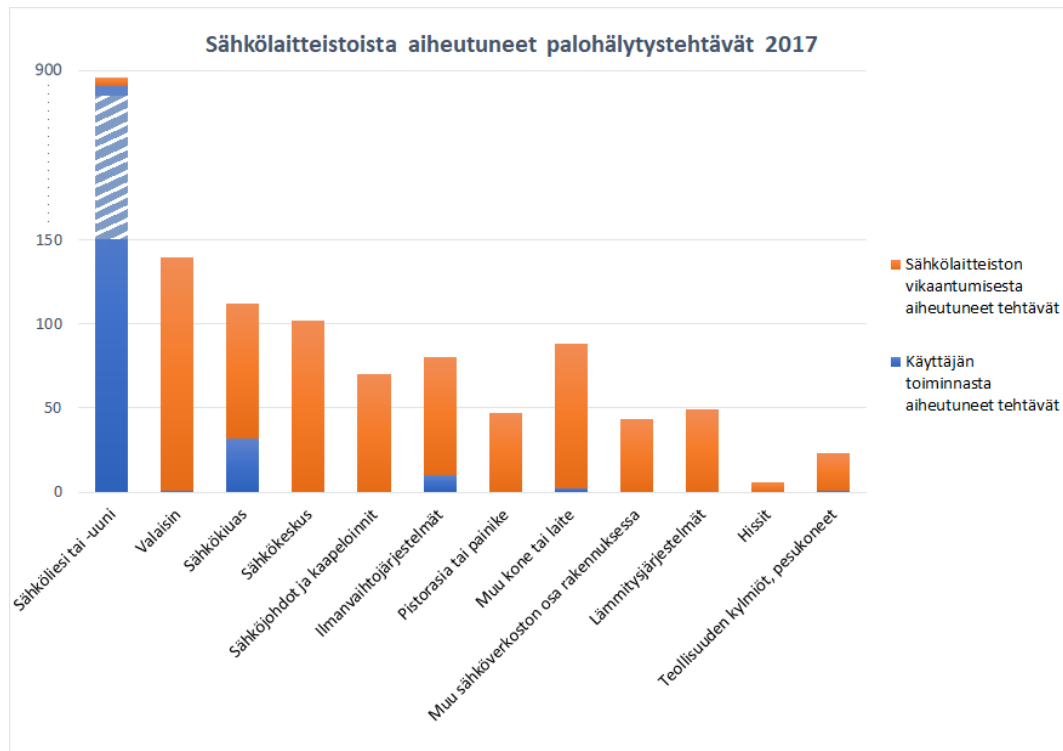
Selvitystä varten pelastustoimen tietokannasta koottua ja käsiteltyä tietoa on mahdollista hyödyntää Tukesissa muuhun tiedonhankintaa sähkölaiteistopaloriskien hallitsemiseksi.

LIITTEET

LIITE 1. Sähkölaitteistoista pelastuslaitoksille aiheutuneet palohälytystehtävät ryhmittäin ja prosenttiosuuksineen

Palohälytystehtävät vuosi 2017			
"Sijointus"	Kone tai laite	kpl	%
1	Sähköliesi tai -uuni	883	48,1
2	Valaisin	139	7,6
3	Sähkökiuas	112	6,1
4	Sähkökeskus	102	5,6
5	Muu kone tai laite	88	4,8
6	Tuotannon koneet	80	4,4
7	Johdot ja kaapeloinnit	70	3,8
8	Sähkölämmitykset	49	2,7
9	Pistorasia tai painike	47	2,6
10	Muu sähköverkoston osa rakennuksessa	43	2,3
11	Ilmanvaihtojärjestelmät	40	2,2
12	Kylmiöt ja teollisuuden pesukoneet	23	1,3
13	Hissi	6	0,3
14	Muu työväline tai laite	1	0,1
15	Muu sähköverkoston osa rakennuksen ulkopuolella	153	8
	Yhteensä	1836	100

LIITE 2. Sähkölaitteistoista aiheutuneet palohälytystehtävät 2017. Eriteltynä sähkölaitteiston vikaantumisesta aiheutuneet tehtävät sekä käyttäjän toiminnasta aiheutuneet tehtävät.



LIITE 3. Hälytystehtävien kirjaaminen PRONTOon

Hälytystehtävällä tarkoitetaan Pelastustoimen taskutieto -julkaisun määritelmän mukaisesti pelastustoimen tehtävää, johon palokunta on saanut hälytyksen hätäkeskuksesta. Pelastusopiston www-sivuilla oleva PRONTO:n dynaaminen koulutuskansio (Pelastusopisto, 2013) antaa ohjeet suoritettujen hälytystehtävien kirjaamiseen. Alla kuvataan selvityksen kannalta keskeisten onnettomuustyyppien kuvauksia. Lähteenä ovat koulutuskansion ohjeet.

Rakennuspallo määritellään paloksi, jossa palo on levinnyt syttymiskohdastaan sytyttäen rakennuksen rakenteet tai irtaimiston palamaan, joko liekehtien tai kytemällä. Myös omatoimisesti sammutetut tai itsestään sammuneet rakennuspalot kirjataan rakennuspalloiksi, vaikka pelastuslaitoksella ei ole ollut kohteessa sammutustehtävää. Tyypillinen tilanne on siten mm. sähkölaitteistosta lähtenyt palo rakennuksen sisällä, jossa palo on levinnyt syttymiskohdastaan.

Rakennuspalovaara määritellään tapahtumaksi, jossa palosta, kuumenemisestä tai kärähtämisestä on syntynyt näkyvää savua. Tilanteesta olisi ollut **mahdollista** kehittyä rakennuspallo, mutta se ei ole levinnyt kuumenemis- tai syttymiskohdasta rakennuksen rakenteisiin tai irtaimistoon. Sammutetut tai itsestään sammuneet rakennuspalovaarat kirjataan rakennuspalovaaroiksi vaikka pelastuslaitoksella ei ole ollut kohteessa sammutustehtävää. Tyypillistä rakennuspalovaaralle on, että rakennuksessa on savua ja on ollut **uhka** palon leviämisestä rakenteisiin tai irtaimistoon. Tyypillisiä esimerkkitalanteita rakennuspalovaaroista:

- hallitsemattomasti palamaan syttynyt ruoka
- näkyvää savua tuottanut valvottoman ruoanvalmistus, vaikkei pelastus- tai torjuntatoimenpiteitä olisi suoritettu. Ruoanvalmistus on valvomatonta, jos huoneessa ei ole ruoan valmistuksen aikana toimintakykyistä henkilöä esimerkiksi väsymyksen, humalatilan tai huoneesta poistumisen takia.
- automaattisen paloilmoitinlaitteen ilmoittamat "läheltä piti" -tilanteet,
- koneiden, laitteiden ja loisteputkien "kärähtämiset"
- sprinklerin sammuttama palon alku
- omatoimisesti sammutetut tai itsestään sammuneet palot, jos palo ei ole levinnyt syttymiskohdastaan (vaikkei pelastuslaitoksella olisi kohteessa sammutustehtävää).

Muu tulipalo on palo, joka ei ole rakennuspallo, rakennuspalovaara, maastopalo, liikennevälinepalo tai räjähdys. Tyypillisiä esimerkkikohteita muista tulipaloista:

- muuntajat
- mastot ja laitekopit
- roskakatokset
- rakennelmat, kuten grillikatokset, leikkimökit ja huvimajat
- valaisinpylväs- ja mainosvalopalot
- rakennusten välissä (ulkoilmassa) kulkevat kuljettimet
- työmaaparakit.

Räjähdys/räjähdysvaara määritellään siten että räjähdys on energian äkillinen vapautuminen, johon liittyy kaasujen nopea laajeneminen. Räjähdys/räjähdysvaara valitaan onnettomuustyyppiä

silloin, kun siitä aiheutuu pelastuslaitokselle torjuntatoimenpiteitä. Tyypillisiä esimerkkitalanteita räjähdyksistä:

- onnettomuudet, joissa osallisena kaasupulloja, aerosolipulloja, räjähteitä, tms.
- pölyräjähdykset.

Maastopalon kohteena on tyypillisesti maasto, metsä, puisto tai kaatopaikka. Maastopalon aiheuttaja voi olla sähköjakaiverkon osa, kuten puun kaatumisen katkaisema sähkölinja joka sytyttää maaston palamaan. Tyypillisiä esimerkkitalanteita maastopaloista:

- kulotuksen karkaamiset
- kaatopaikkapalot
- turvetuotantoaluepalot
- turveaumapalot
- muurahaispesäpalot

Rakennuspalo vai muu tulipalo?

Mikäli työmaavaiheessa olevassa rakennuksessa on katto ja seinät eli se muodostaa rajatun tilan, siinä syttynyt palo kirjataan kohtaan ”rakennuspalo.” Työmaaparakkien palot kirjataan kohtaan ”muu tulipalo.”

tukes
Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

HELSINKI PL 66 (Opastinsilta 12 B), 00521 Helsinki

TAMPERE Yliopistonkatu 38, 33100 Tampere

ROVANIEMI Valtakatu 2, 96100 Rovaniemi

VAIHDE 029 5052 000 | www.tukes.fi