

Veli-Pekka Nurmi Antti Nenonen Kai Sjöholm

Sähköpalot Suomessa

Tiivistelmä seurantatutkimuksen 2003–2004 tuloksista

Turvatekniikan keskus (TUKES) toteutti vuoden mittaisen sähköpalojen seurantatutkimuksen 1.9.2003–31.8.2004 yhteistyössä pelastus- ja poliisiviranomaisten kanssa. Vastaava laaja sähköpalotutkimus tehtiin edellisen kerran vuosina 1998–1999. Tässä yhteenvedossa esitetään tutkimuksen päätulokset ja vertaillaan niitä viiden vuoden takaisen tutkimuksen tuloksiin.



Tutkimusaineisto ja yhteenveto

SÄHKÖPALO

Sähkölaite tai -asennus sytyttää tulipalon niin, että palon mahdollistava energialähde on sähkö. Sähköpalot voivat johtua joko laitteiden tai asennusten vioista tai väärinkäytöstä.

Tutkimuksen kohteena olivat palot, joita epäiltiin sähkölaitteiden ja -laitteistojen tai niiden väärän käytön aiheuttamiksi. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää sähköpaloja aiheuttaneet laiteryhvät, syyt ja vahinkokustannukset eri rakennustyypeissä, määrittää sähköpalojen suositteluvimpia ehkäisytöitä sekä tunnistaa mahdollisia kehitysuuntia näissä.



Tutkimuksessa selvitettiin sähköpaloksi epäiltyjen palojen syttymissyöt 1.9.2003–31.8.2004 välisenä aikana tutkimusalueeksi valituilla Vantaan kaupungin sekä Kymenlaakson maakunnan alueilla. Tutkimusalueen ulkopuolelta tutkittiin sähköpalot, joista aiheutui kuolonuhreja sekä sähkön aiheuttamiksi epäillyt suurpalot. Tämän lisäksi kerättiin ja analysoitiin vertailutiedot kaikista tarkastelujakson aikana Suomessa sattuneista sähköpaloista kaikilta pelastuslaitoksilta ja kihlakuntien poliisilaitoksilta. Tutkimuksessa hyödynnettiin myös Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliiton suurpalotilastoja vuosilta 1980–2003.

Yhteenveto tuloksista

Ensimmäisessä seurantatutkimuksessa 1.9.1998–31.8.1999 oli Suomessa 1760 sähköpaloa. Tämänkertaisella seurantajaksolla, viisi vuotta myöhemmin oli 245 paloa vähemmän eli yhteensä 1515 sähköpaloa.

Sähköpalojen kokonaismäärä on vähentynyt siis parin sadan vuotuisen palon verran.

Vuoden mittaisen tarkastelujakson aikana 2003–2004 tietoon tuli 14 sähköpaloissa sattunutta kuolemantapausta (7 edellisessä seurantatutkimuksessa 1998–1999). Suurin osa sähköpaloista ja hyvin merkittävä osa niistä aiheutuvista vahinkokustannuksista sattuu edelleen kotiympäristössä. Rakennusten lukumäärään ja kerrosalaan suhteutettu sähköpalon syttymistajuus oli suurin hoitoalan rakennuksissa. Niissä myös palon aiheuttaneet laitteet ja palon syyt olivat varsin erilaisia verrattuna muihin julkisiin kiinteistöihin ja liike-elämän rakennuksiin. Hoitoalan rakennuksissa yleisin paloja aiheuttanut laiteryhmä oli liedet ja uunit.

Tyypilliset sähköpalosta aiheutuvat vahinkokustannukset olivat suurimmat maatalousrakennuksissa ja liikenteen rakennuksissa. Suurpaloalttius oli selvästi suurin maatalousrakennuksissa. Vuorokaudenajalla ja kunnan asukastiheydellä oli merkittävä vaikutus sähköpalariskiini. Aamuyön ja varhisaamun tunteina (klo 00.00–08.00) sekä harvaan asutuissa (< 20 as./km²) kunnissa sattui muita vähemmän sähköpaloja, mutta niissä sattui suhteellisesti selvästi eniten suurpaloja ja niiden tyypilliset vahinkokustannukset olivat suurimmat.

Palot laiteryhmittäin

Keskeisimmät laiteryhvät, joista sähköpalot saivat alkunsa uudessa seurantatutkimuksessa olivat yleisyysjärjestyksessä liedet, sähkölaitteistot, valaisimet, pyykinpesukoneet ja astianpesukoneet, televisiot, erilaiset tuotannossa käytetyt sähkölaitteet, kylmlaitteet sekä sähkökiukaat (taulukko 1).

Palot ovat vähentyneet jonkin verran lähes kaikkien ryhmien osalla. Erityisesti televisiopalot, mutta myös pesukone-, kiuas-, valaisin- ja sähkölaitteistopalot ovat selvästi vähentyneet viimeksi kuluneen viiden vuoden aikana (kuva 1). Televisiopalojen määrä näyttää jopa puolittuneen. Liesistä tai uuneista sekä kylmlaitteista alkunsa saaneiden palojen määrät taas ovat lisääntyneet yleistä sähköpalojen määrää koskevan kehitysuunnan vastaisesti.

Liesien ja uunien osalla keskeisin palon syy (noin 95 % tapauksista) oli käyttäjän vir-

heellinen toiminta. Ruoka unohdettiin kypsymään liedelle tai uuniin liian pitkäksi ajaksi. Toisinaan myös lapsi tai lemmikkieläin, tyypillisesti koira, oli kytkenyt liedon päälle. Usein näissä tapauksissa liedon päälle tai välittömään läheisyyteen jätetyt esineet, esimerkiksi patalaput tai muoviset kulhot, olivat edesauttaneet palon syttymistä.

Kiuaspaloista yli 2/3 sattui käyttäjän virheellisen toiminnan seurauksena. Näissä tapauksissa oli tyypillisesti kuivattu pyykkiä löylyhuoneessa kiukaan ollessa päällä. Liian lähelle kuumaa kiuasta ulottuneet tai huonosti ripustetut kiukaan päälle pudonneet tekstiilit olivat syttyneet. Joissain tapauksissa löylyhuoneen lämpö oli pehmentänyt muovisen vaateripustimen tai pyykkinarun sillä seurauksella, että vaatteet olivat pudonneet kiukaalle.

Käytännössä kaikissa televisiovaloissa

Palon aiheuttanut laite	Tutkimus		Yht.
	1998-99	2003-04	
Pesukone (pk + apk)	171	120	291
Televisio	210	92	302
Liesi tai uuni	309	431	740
Valaisin	191	150	341
Sähkölaitteisto	319	274	593
Kiuas	94	59	153
Sähkölämmitin	81	72	153
Tuotannossa käytetty laite	105	83	188
Liesituuletin	21	13	34
Kylmälaite	54	75	129
Keskuspölynimuri	17	9	26
Mikroaaltouuni	19	24	43
Muu kodinkone	49	31	80
Auton lämmitin	30	18	48
Muu laite tai koje	90	47	137
Rasvakeitin	0	8	8
Tietokone	0	9	9
	1 760	1 515	3 275

Taulukko 1.
Sähköpalon aiheuttaneet
laiteryhmät

oli syynä tekninen vika laitteessa, useimmiten piirilevyllä olleen juotoksen vikaantumisen.

Pesukonepaloissa tärkeimmät palon syyt olivat tekniset viat (n. 97 % kaikista). Yli 60 %:ssa vikaantunut komponentti oli ohjelmakoneisto. Muita palon aiheuttaneita komponentteja olivat pesurummun tai vesipumpun moottori, lämmitysvastus sekä pistotulppa.

Sähkölämmitinpaloissa yli kaksi kolmasosaa paloista johtui teknisistä vioista, kun edellisellä kerralla palon syyt jakaantuivat lähes tasan teknisten vikojen ja käyttäjän virheellisen toiminnan kesken. Tälläkin kerralla tyypillisiä vääriä käyttötapoja olivat laitteiden peittäminen tai erityisesti siirrettävien lämmittimien sijoittaminen epästabiilisti tai liian lähelle syttyviä materiaaleja. Teknisistä syistä yleisimmäksi osoitettiin nyt lämmitysvastuksen vikaantuminen, kun edellisellä tutkimuskerralla vikaantunut komponentti oli tyypillisesti termostaatti.

Kylmälaitepaloissa selvästi hallitsevana syytymissyynä noin 99 %:n osuudella oli laitteen tekninen vika. Nämä johtuivat yleisimmin kompressorin tai sen käynnistysreleen vikaantumisesta.

Tärkeimmät **sähkölaitteistopalojen** syyt olivat erilaiset tekniset viat. Näiden osuus kaikista oli edellisen tutkimuskerran tavoin yli 90 %. Vajaa puolet sähkölaitteistopaloista sai alkunsa huonoista liitoksista jako- tai pääkeskuksissa, jakorasioissa tai kojerasioissa. Jako- tai pääkeskuksista alkunsa saaneista paloista noin 80 % sattui



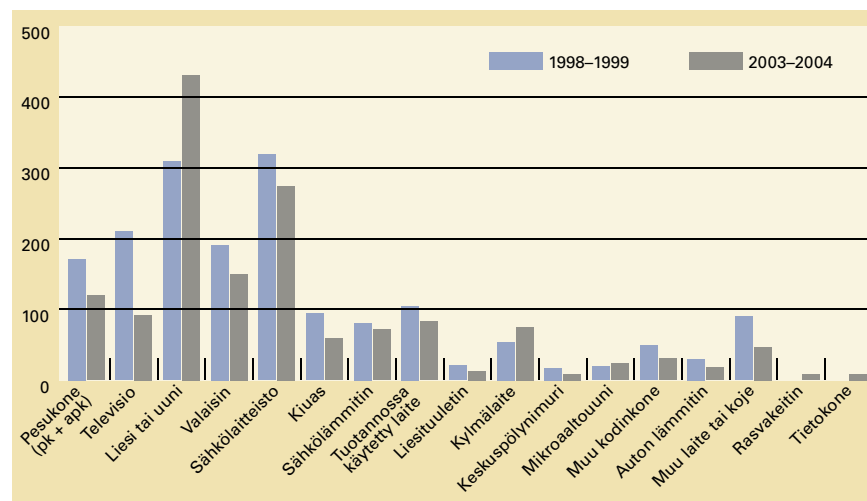
teollisuus-, asuin-, liike- tai kokoontumisrakennuksissa.

Valaisinpalojen osalla tärkein paloja aiheuttanut valaisintyyppi oli edellisen tutkimuskerran tavoin loistevalaisimet. Noin kaksi kolmasosaa valaisinpaloista koostui juuri loistevalaisinpaloista ja noin kolmannes hehkuvalaisinpaloista. Tekniset viat hallitsivat valaisinpalojen syitä 80 % osuudella. Valtaosa loistevalaisimista alkunsa saaneista paloista syttyi kuristimen tai kondensaattorin vikaantumisen seurauksena. Hehkuvalaisimien osalla palo aiheutui tyypillisesti käyttövirheestä. Siirrettävien **hehku- ja halogeenivalaisimien** stabiilisuuteen tulisi kiinnittää erityishuomiota. Työmaakäytössä olevat halogeenivalot olisi turvallista korvata loistelamppuvalaisimilla, joiden pintalämpötilat ovat alhaisemmat.

Tuotantolaitteistoista yli 67 % sattui sähkömoottoreilla tai sähkömoottorikäyttöisillä koneilla. Tuotantolaitteistopalojen syynä oli laitteen tekninen vika yli 96 %:ssa tapauksista. Virheellisen toiminnan osuus oli tällä kerralla vain noin 2 %, kun sen osuus edellisellä tutkimuskerralla oli runsaan 20 %:n luokkaa.

Tyypillisesti sähkölaitteissa ja -laitteistoissa paloon johtaneiden teknisten vikojen taustalta on löydettävissä erityisesti puutteellista tai jopa kokonaan laiminlyötyä kunnossapitoa. Näyttääkin siltä, että sähköpaloon johtavat tekniset viat aiheutuvat käyttötavoista, eikä suunnittelu- tai valmistusvirheillä tunnu olevan merkittävää roolia sähköpalojen syytymisessä.

Kuva 1.
Eräiden sähkölaitte-
ryhmien laitekohtaiset
syytymistaajuudet



Palovahingot



Eri laiteryhmiä voidaan verrata toisiinsa laskennallisten kokonaisvahinkosummien avulla (kuva 2). Näin ajatellen eniten vahinkoja aiheuttavat sähkölaitteistot, liedet, auton lämmittimet, televisiot, kylmälaitteet ja valaisimet. Liesi- ja televisiopalojen osalla korostuu lisäksi palokuoleman mahdollisuus.

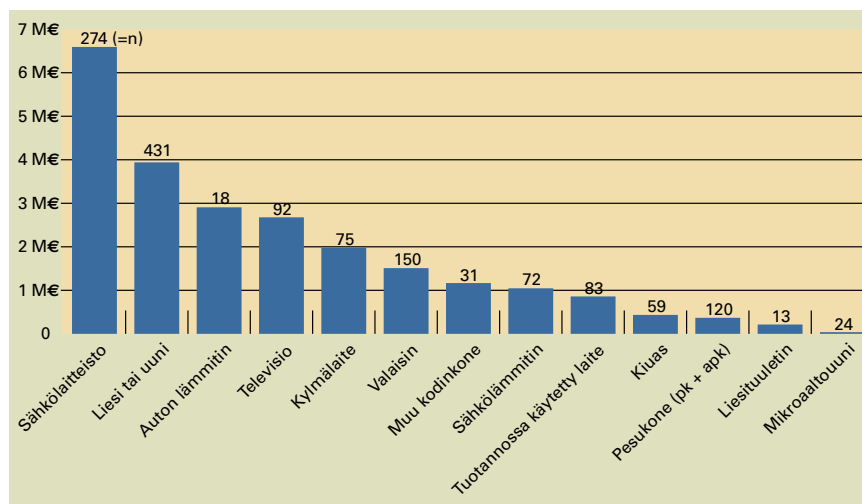
Seurantavuoden aikana Suomessa sattui 29 suursähköpaloa (välittömät vahingot yli 200 000 euroa). Edellisellä tiedonkeräysjaksolla sattui 24 suursähköpaloa. Tärkeimmät palon aiheuttaneet laiteryhvät olivat sähkölaitteistot, kylmälaitteet ja auton lämmittimet (taulukko 2).



Palon aiheuttanut laite	Tutkimus		Yht.
	1998–99	2003–04	
Pesukone (pk + apk)	0	1	1
Televisio	0	2	2
Liesi tai uuni	0	2	2
Valaisin	3	0	3
Sähkölaitteisto	9	10	19
Sähkölämmitin	1	0	1
Tuotannossa käytetty laite	9	2	11
Kylmälaite	1	4	5
Muu kodinkone	0	2	2
Auton lämmitin	1	4	5
Muu laite tai koje	0	2	2
Yhteensä	24	29	53

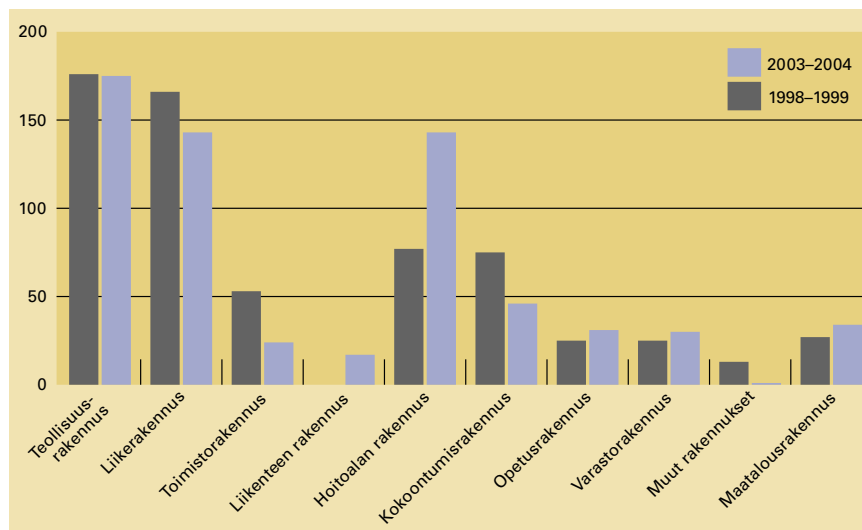
Taulukko 2.

Palon aiheuttaneet laiteryhvät suursähköpaloissa



Kuva 2.

Eri laiteryhmiä laskennallinen kokonaisvahinkosumma vuodessa



Kuva 3.

Sähköpalojen määrät rakennustyyppittäin eri tutkimuskerroilla (ilman asuinrakennuksia)

Palot rakennustyypeittäin

Rakennustyyppi	Tutkimus		Yht.
	1998-99	2003-04	
Asuinrakennus	1 123	871	1 994
Teollisuusrakennus	176	175	351
Liikerakennus	166	143	309
Toimistorakennus	53	24	77
Liikenteen rakennus	0	17	17
Hoitoalan rakennus	77	143	220
Kokoontumisrakennus	75	46	121
Opetusrakennus	25	31	56
Varastorakennus	25	30	55
Muut rakennukset	13	1	14
Maatalousrakennus	27	34	61
Yhteensä	1 760	1 515	3 275

Taulukko 3.

Sähköpalojen määrät rakennustyypeittäin eri tutkimuskerroilla



Lukumääräisesti tarkasteltuna sähköpaloja sattui selvästi eniten asuinrakennuksissa. Asuinrakennukset ovat kuitenkin selkeästi yleisin rakennustyyppi sekä rakennusten lukumäärällä että kerrosalalla mitattuna. Sähköpalojen kannalta muut keskeiset rakennustyytit ovat teollisuusrakennukset, liikerakennukset, hoitoalan rakennukset ja kokoontumisrakennukset. Näissä viidessä rakennustyyppiryhmässä sattui lukumääräisesti yhteensä yli 90 % kaikista sähköpaloista (taulukko 3).

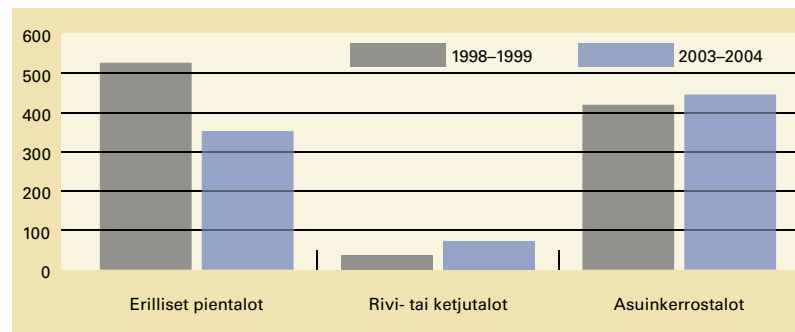
Edelliseen tutkimuskertaan nähden sähköpalojen määrä oli vähentynyt selvästi liikerakennusten, toimistorakennusten ja kokoontumisrakennusten osalta (kuva 3, viereisellä sivulla). Teollisuusrakennusten, opetusrakennusten ja maatalousrakennusten palojen lukumäärän muutos ei ollut merkittävä. Sen sijaan hoitoalan rakennuksissa sähköpalojen määrä oli noussut lähes kaksinkertaiseksi tällä tutkimuskerralla.

Kokonaisuutena asuinrakennusten sähkö-

palot olivat vähentyneet. Tarkasteltaessa muutoksia eri asuinrakennustyypeissä havaitaan, että lasku johtuu vähentyneistä erillisten pientalojen sähköpaloista (kuva 4).

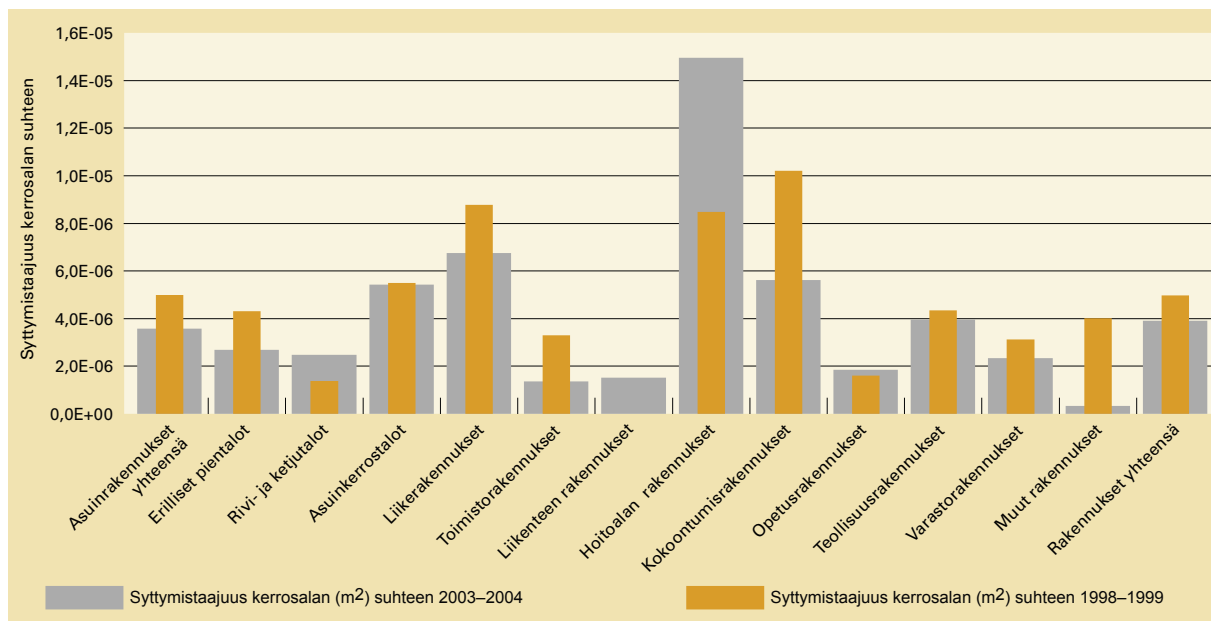
Asuinkerrostalojen palomäärissä ei ollut merkittävää muutosta, mutta rivi- ja ketjutalojen osalla sähköpalot näyttäisivät hieman lisääntyneen.

Kerrosalan suhteen tarkasteltuna sähköpalot ovat vähentyneet erityisesti liike-, toimisto-, kokoontumis- ja varastorakennuksissa sekä asuinrakennusten osalla kokonaisuutena johtuen erillisten pientalojen sähköpalojen vähenemisestä (kuva 5). Sähköpalot ovat lisääntyneet huomattavasti erityisesti hoitoalan rakennuksissa. Niiden rakennusmäärään suhteutettu sähköpalonsyttymistäajuus tarkoittaa sähköpaloa 50 hoitoalan rakennusta kohti vuodessa. Rakennusmäärän suhteen tarkasteltuina muutokset olivat hyvin samankaltaiset kuin kerrosalatarkastelussakin.



Kuva 4.

Sähköpalojen määrät eri asuinrakennustyypeissä eri tutkimuskerroilla



Kuva 5.

Sähköpalon syttymistäajuudet kerrosalan suhteen

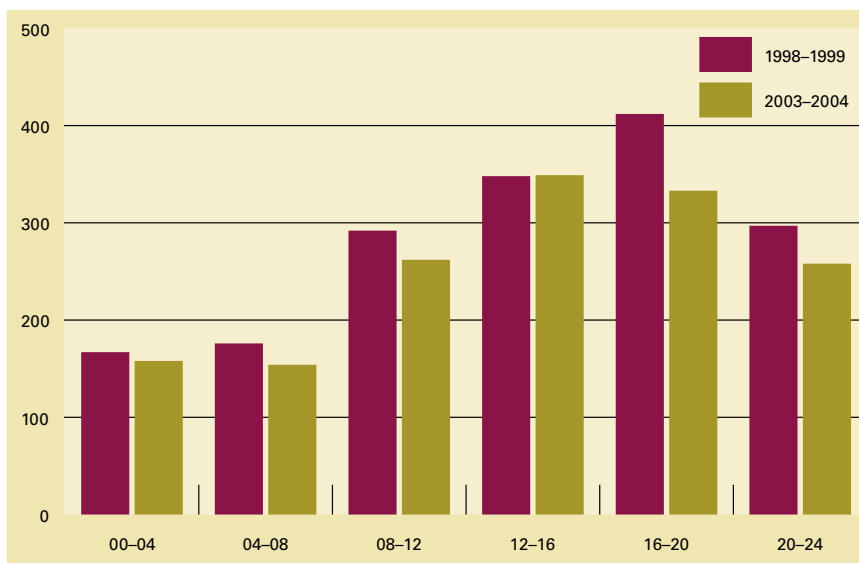
Sähköpalot eri vuorokaudenaikoina

➤ **Eri vuorokaudenaikoina** sähköpaloja sattui edellisen tutkimuskerran tavoin vähiten aamuyöllä klo 00–08, jolloin valtaosa väestöstä on nukkumassa ja yhteiskunnan toimeliaisuus on vähäisimmillään. Eniten sähköpaloja sattui iltapäivän ja alkuillan aikana klo 12–20 (kuva 6).

Aamuyön ja aamun tunteina klo 00–08 sähköpalojen välittömät vahinkokustannukset olivat tyypillisesti huomattavasti kor-

keammat kuin muina vuorokaudenaikoina (taulukko 4). Laskennallisissa kokonaisvahinkosummissa alkuyön jakso klo 00–04 korostuu muita ajankohtia suurempina vahinkoina.

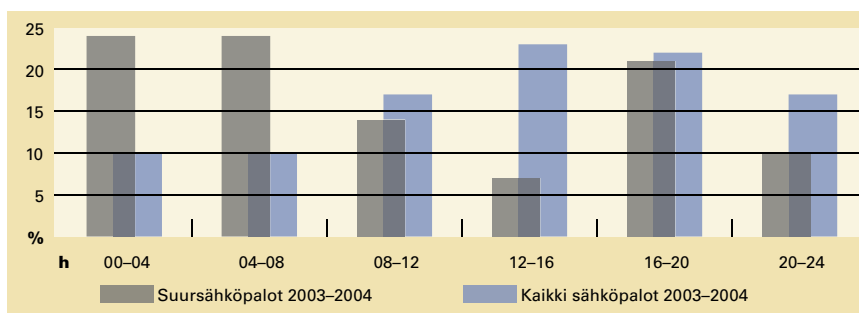
Kaikista sähköpaloista noin 40 % sattui päivällä klo 8–16 (kuva 7). Suursähköpaloista taas noin puolet sattui aamuyöllä klo 00–08, kun silloin sattui vain viidennes kaikista sähköpaloista.



Kuva 6.
Sähköpalot eri vuorokaudenaikoina

Aikaluokka	n	Vahinkosumman 5 % viritetty keskiarvo	Kokonaisvahinkosumma
00–04	158	45 929 €	7 256 782 €
04–08	154	31 163 €	4 799 102 €
08–12	262	19 011 €	4 980 882 €
12–16	349	8 828 €	3 080 972 €
16–20	333	13 062 €	4 349 646 €
20–24	258	16 153 €	4 167 474 €
yh.	1 514		28 634 858 €

Taulukko 4.
Välittömien vahinkokustannusten 5 %:n viritetty keskiarvo ja laskennalliset kokonaisvahinkosummat eri vuorokaudenaikoina



Kuva 7.
Sähköpalojen jakautuminen eri vuorokaudenajoille

Johtopäätökset

Seurantatutkimuksen perusteella sähköpalojen määrän voidaan arvioida vähentyneen laskennallisesti 160–330 palolla vuodessa. Paloista aiheutuneet tyypilliset vahinkokustannukset ovat pysyneet muuttumattomina viime vuosien ajan, joten vähentyneistä sähköpalomääristä seuraa vuosittain miljoonien eurojen säästöt vahinkokustannuksissa. Samalla kun sähköpalot ovat vähentyneet, niin ne näyttävät kuitenkin muuttuneen vaarallisemmiksi: vähentyneistä paloista huolimatta palokuolemien määrä ei ole vähentynyt, pikemminkin päinvastoin.

Laitteiden paloturvallisesta käytöstä viestimistä pitää jatkaa, tavoitteena vaikuttaa kuluttajien asenteisiin ja toimintatapoihin. Tärkeää on myös kehittää palontutkintaa, jotta sattuneista paloista voidaan ottaa opiksi.



Eri laiteryhmissä kehitys on ollut hyvin myönteinen varsinkin televisiopalojen, mutta myös pesukone-, valaisin-, kiuas-, sähkölaitteisto- ja tuotantolaitteipalojen kohdalla. Sen sijaan erityisesti liesipalot ovat lisääntyneet.

Vahinkojen vähentämisessä tulisi suojaustason parantaminen ottaa määrätietoisena kehitystyön kohteeksi kaikkialla Suomessa ja kaikissa rakennustyypeissä, erityisesti hoitoalan rakennuksissa ja maatalousrakennuksissa. Automaattisten paloilmoitus- ja sammutusjärjestelmien nykyistä laajempi käyttäminen riskikohteissa nopeuttaa palojen havaitsemista ja vähentää sekä henkilö- että omaisuusvahinkoja.

Laitteiden paloturvallisesta käytöstä viestimistä pitää jatkaa, tavoitteena vaikuttaa kuluttajien asenteisiin ja toimintatapoihin. Tärkeää on myös kehittää palontutkintaa, jotta sattuneista paloista voidaan ottaa opiksi. Palotarkastustoimintaa tulee kehittää siten, että rakennusten ja teknisten ratkaisujen tarkastelun rinnalla keskitytään entistä pontevammin kohteissa toimivien henkilöiden turvallisten toimintatapojen edistämiseen.

Tutkimuksen tulokset heijastelevat laajempaa yhteiskunnallista ilmiötä: väestön ikääntymistä ja yksin asuvien vanhusten määrän kasvua. Se aiheuttaa omat paloturvallisuusriskinsä asumismuodosta riippumatta. Tärkeänä keinona on sovittaa ikääntyneiden käytössä oleva tekniikka heidän toimintakyvylleen sopivaksi. Läkkäät ihmiset eivät aina pärjää esimerkiksi tavanomaisten sähköliesien ja -uunien kanssa. Käyttövirheisiin johtavien perimmäisten syiden poistaminen ja kompensoiminen käytettävän tekniikan ominaisuuksien avulla on kustannustehokkaampaa kuin yrittää poistaa kaikkia yksittäisiä virheitä. Kaiken kaikkiaan tekniikkaa ja ihmisten asuisolosuhteita tulee kehittää niin, että kenenkään ei tarvitse kuolla tai vammautua palossa.



Lähdeaineisto

Nurmi, VP., Nenonen, A., Sjöholm, K. Sähköpalot Suomessa.
TUKES-julkaisu 2/2005. Helsinki 2005.



TUKES
TURVATEKNIIKAN KESKUS

PL 123
00181 Helsinki
Puh. (09) 61 671, faksi (09) 605 474
www.tukes.fi