

Perustietoa sähköpaloista ja niiden ennalta ehkäisystä

SÄHKÖPETO[®] -ohjelma

SÄHKÖPETO® -materiaalia ja tietoa voit hankkia seuraavasti:

Pidätämme oikeudet muutoksiin.

Aineisto	Toimitustapa	Tilaukset	Hinta
Julkaisu: Perustietoa sähköpaloista ja niiden ennalta ehkäisystä	PDF -tiedosto	Imuroitavissa internetistä www.tukes.fi >> sähkö - ja hissit >> Sähköpeto	Vapaa
Julkaisu: Perustietoa sähköpaloista ja niiden ennalta ehkäisystä	4-värikopiosarja, 40 A4 -sivua	asiakaspalvelu.saty.fi tai puh. 0400-861 978	23 €/kpl alv 0 % +toimituskulut
Julkaisu: Sähköiset paloriskit ja niiden hallinta (tämä julkaisu)	PDF -tiedosto	Imuroitavissa internetistä www.tukes.fi >> sähkö - ja hissit >> Sähköpeto	Vapaa
Julkaisu: Sähköiset paloriskit ja niiden hallinta (tämä julkaisu)	4-värikopiosarja, 60 A4 -sivua	asiakaspalvelu.saty.fi tai puh. 0400-861 978	31 €/kpl alv 0 % +toimituskulut
TUKES:n laatimia sähköpalojen ehkäisyyn liittyviä ohjeita, kalvosarjoja, esitteitä ja julkaisuja	PDF -tiedostoja	Imuroitavissa internetistä www.tukes.fi >> sähkö - ja hissit >> Sähköpeto	Vapaa

Kouluttajamateriaali

Sisältää edellä mainitut 2 julkaisua, kouluttajien kalvosarjat, koulutusohjeet. Toimitetaan Sähköpeto - kouluttajakoulutuksen käyneille.	CD -levy	asiakaspalvelu.saty.fi tai puh. 0400-861 978	
---	----------	---	--

Lisätietoja SÄHKÖPETO -ohjelmasta ja koulutuksien järjestämisistä antavat

Henkilö	Yhteisö	Yhteystiedot
Valtuutettu tarkastaja Jorma Korkalo	Sähkötarkastusyhdistys SÄTY ry	0400-861978 jorma.korkalo@primatest.fi
Ylitarkastaja Ari Keijonen	Turvatekniikan keskus	09-61671 ari.keijonen@tukes.fi
Johtaja Veli-Pekka Nurmi	Turvatekniikan keskus	09-61671 veli-pekka.nurmi@tukes.fi

SÄHKÖPETO-sana on Sähkötarkastusyhdistys SÄTY ry:lle rekisteröity tavaramerkki.

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO.....	5
2.	SÄHKÖPALOJEN TORJUNTAAN LIITTYVÄ KOULUTUSOHJELMA – SÄHKÖPETO -PROJEKTI.....	6
3.	SÄHKÖPALOIHIN LIITTYVÄT VAHINGOT	8
4.	SÄHKÖPALOJEN EHKÄISYYN LIITTYVIEN SÄÄDÖKSIEN PERIAATTEET.....	10
5.	VAKUUTUKSIEN SUOJELUEHTOJEN PERIAATTEET.....	12
6.	TYYPILLISIMMÄT SÄHKÖPALOJEN SYYT JA SYNTYMEKANISMIT.....	12
7.	SÄHKÖPALO: MITEN JA MIKSI SE SYTTYY, KUINKA SE ETENEE?.....	14
8.	SÄHKÖLAITEPALOT JA SYYT NIIHIN	16
9.	KOTITALOUDEN JA TYÖYMPÄRISTÖN SÄHKÖLAITTEISTOPALORISKIT	19
10.	SÄHKÖPALORISKIEN HALLINTA JA TURVALLISUUDEN EDISTÄMINEN	21
11.	SÄHKÖPALORISKIEN VÄHENTÄMINEN JA VÄLTÄMINEN KOTONA.....	23
12.	SÄHKÖLAITTEISTON KUNNOSSAPIDON PERIAATTEET.....	28
13.	SÄHKÖTARKASTUKSET JA NIIDEN DOKUMENTOINTI.....	31
14.	PALOTARKASTUKSIEN ROOLI SÄHKÖPALOJEN ENNALTAEHKÄISYSSÄ	34
15.	SÄHKÖLAITEPALOJEN SAMMUTTAMINEN	35
16.	KESKEISIMMÄT SÄHKÖTURVALLISUUSSÄÄDÖKSET	37
17.	KIRJOITTAJAT, LÄHDEAINEISTO, KÄSITTEITÄ.....	38

Esipuhe

Sähköstä aiheutuvia tulipaloja on tutkittu TKT Veli-Pekka Nurmen johdolla vuonna 1996 alkaneessa Turvatekniikan keskuksen (TUKES) tutkimusohjelmassa. Tutkimusohjelman myötä on syntynyt useita tutkimusjulkaisuja, muun muassa syksyllä 2001 Veli-Pekka Nurmen väitöskirja "Sähkötalot ja sähköpalojen riskienhallinta" (TUKES -julkaisu 3/2001). Kyseinen tutkimusohjelma on merkittävä avaus sähköpalojen tutkimukselle ja ennaltaehkäisevien toimenpiteiden kehittämiseksi sähköpaloihin.

Edellä mainitun väitöskirjan tiivistelmässä todetaan muun muassa:

"Sähköpaloja voitaneen vähentää panostamalla kuluttajille ja yrityksille kohdistettuun sähköpaloriskeistä kertovaan viestintään sekä kannustamalla sähkölaitteiden turvallisiin käyttötapoihin ja määrätietoiseen kunnossapitoon. Tutkimuksessa esille tulleiden sähköpalojen syiden ja sähköpaloihin vaikuttavien tekijöiden pohjalta voidaan perehdyttää erityisesti pelastus-, sähkö- ja kiinteistöalaa palojen ennaltaehkäisyyn. Työn tulosten perusteella erilaisten rakennustyyppien omistajat ja haltijat, olivatpa he sitten yrityksiä tai yksityishenkilöitä, voivat saada eväitä arvioida omia sähköön liittyviä paloriskitekijöitään ja siten hallita nykyistä paremmin riskejään."

Tutkimusohjelman johtopäätösten ja toimenpidesuosituksen perusteella Sähkötarkastusyhdistys SÄTY r.y. (SÄTY) on tuottanut yhteistyössä Turvatekniikan keskuksen (TUKES) ja Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliiton (VAKES) kanssa sähköpalojen ennalta ehkäisyyn liittyvän koulutusmateriaalin. Projektin on rahoittanut Sähköturvallisuuden edistämiskeskuksen (STEK).

Luettavanasasi on nyt sähköpaloihin ja niiden ennalta torjumiseen liittyvää perustietoa, josta on hyötyä kaikille joiden elämään sähköä käytetään tavalla tai toisella liittyvä – siis meille jokaiselle.

SÄHKÖPETO -projektin nimi on johdettu sanoista SÄHKÖPalojen Ennalta Torjunta Ohjelma. Tutustu ja osallistu jatkossa myös ammattilaistason aineistoon ja koulutuksiin.

Sähkötarkastusyhdistys SÄTY osoittaa suuret kiitokset Sähköturvallisuuden Edistämiskeskus r.y.:lle, jonka rahoituksella materiaalin laadinta on tullut mahdolliseksi sekä Turvatekniikan keskukselle, joka on luovuttanut auliisti käyttöön sähköpaloihin liittyvät ainutlaatuiset tutkimustietonsa, muuta aineistoa sekä asiaan liittyvän asiantuntemuksensa.

Erityisesti SÄTY haluaa kiittää TKT Veli-Pekka Nurmea, jonka asiantuntemus ja kannustus ovat olleet ratkaisevan tärkeitä koulutusohjelman rakentamisessa ja eteenpäin viemisessä sekä johtajia Veli Matti Ojalaa ja Seppo Pekurista, jotka vakuutusalan asiantuntijoina ovat tuoneet tietoa ja näkemystä juuri siltä taholta, jossa sähköpalojen taloudelliset vaikutukset parhaiten tunnetaan.

Sähkötarkastusyhdistys SÄTY r.y.

Toinen painos 2003: Tehty vähäisiä stilistisiä muutoksia sekä ajankohtaistettu eräisiin viite asiakirjoihin liittyviä tietoja.

1. Johdanto

Koska sähkö on läsnä lähes kaikkialla ja sitä käytetään kaikkien toimesta, meistä jokainen voi omalla aktiivisuudellaan vaikuttaa ennalta ehkäisevästi sähköstä aiheutuviin paloihin. On järkevämpää ennalta vaikuttaa niihin syihin, joista sähköpalo voi saada alkunsa kuin sammuttaa sähkön aiheuttama tulipalo. Tämä julkaisu on tarkoitettu ennaltaehkäisevän perustason tiedon jakamisen ja kouluttamisen avuksi.

Sähköhän ei sinänsä ole syy syttymiseen vaan se toimii sytyttävänä energialähteenä, joka vikaantumisen tai inhimillisen virheen seurauksena isännäksi päästyään aiheuttaa palon. Kun tulipalo todetaan aiheutuneen sähköstä, perimmäinen syy selvitetään vain poikkeustapauksissa. Suomessa syynä tutkimattomuuteen ovat puutteet palojen tutkintajärjestelmässä, sillä esimerkiksi velvollisuutta tutkia palon perimmäisiä syitä ei pelastusalan säännöksissä ole määritelty. Myös sähköpaloihin liittyvän tiedon tähänastinen vähäisyys ei ole kannustanut sähköpalojen tutkintaan.

Koulutusohjelman tavoitteena on sähköpaloturvallisuuden liittyvän tiedon jakamisen ja koulutuksen keinoin vaikuttaa ennalta ehkäisevästi sähköpaloihin. Koulutus on suunnattu tavallisten kansalaisten lisäksi kiinteistöjen käyttäjille, ylläpitäjille ja haltijoille, rakentamiseen liittyvälle opetustoimelle, rakentamisen eri osapuolille sekä pelastus-, vakuutus- ja sähköalan ammattilaisille.

! Viimekädessä tavoitteena on alentaa sähköpalojen sekä niistä aiheutuvien henkilö- ja omaisuusvahinkojen määrää ja vahinkojen kustannuksia Suomessa.

Koulutusmateriaali perustuu tutkimusten sekä käytännön kokemusten kautta saatuun tietoon. Tietolähteinä ovat olleet Turvatekniikan keskus, vakuutus- ja pelastusalan yhteisöt, poliisitoimi sekä sähkötarkastajat.

Kolmitasoinen koulutusmateriaali sisältää hyödyllistä tietoa niin sähköalan maallikoille kuin sähköpalojen ennaltaehkäisyä työssään hoitaville tai sähköpaloja selvittävillekin.

Ensimmäisen tason koulutusaineisto sisältää jokaiselle tärkeää perustietoutta sähköpaloista ja niiden torjunnasta. Toisessa vaiheessa sähköpaloihin ja niiden ennaltaehkäisyyn syvennytään enemmän sähkö-, pelastus- ja vakuutusalan ammattilaisten kannalta.

Tärkeänä ammatillisena pätevyystavoitteena on tuottaa koulutusmateriaalia sekä kouluttaa sähköpaloihin liittyvien yhteisöjen joukosta sähköpalojen selvittämiseen erikoistuneita sähköpalotutkijoita.

Tässä perustason koulutusmateriaalissa käsitellään sähköpaloihin liittyviä taloudellisia arvoja yleensä sekä sähköpalojen ehkäisyä niin sähkölaitteiden kuin sähkölaitteiston käytön, rakentamisen ja kunnossapidon näkökulmasta. Asioita tarkastellaan pääasiassa kotitalouksien ja tavanomaisten työympäristöjen näkökulmasta.

Tekijät

2. Sähkötalouden torjuntaan liittyvä koulutusohjelma – Sähkötalouden -projekti

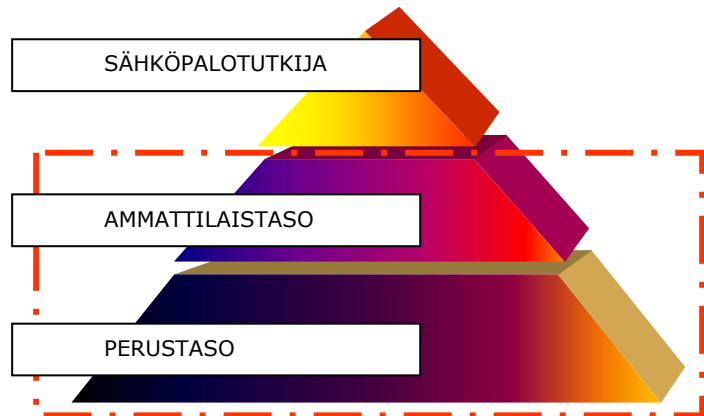
Insinööri Jorma Korkalo Primatest Oy

Koulutusohjelma on suunniteltu toteutettavan kolmena eritasoisena kurssissa.

2.1. Perustaso

Perustason koulutusmateriaalissa sähkötalouteen liittyviä asioita tarkastellaan kotitalouksien ja tavallisen työympäristön sähkölaitteiden ja laitteistojen näkökulmasta joskin aineistossa on hyödyllistä tietoa myös henkilöille, joiden työhön liittyy sähkötalouden ennalta ehkäisy.

Kurssin käyneet tuntevat sähkötalouteen liittyvän koulutusohjelman, sähkötalouden henkilö- sekä taloudellisiin vahinkoihin liittyvät arvot, sähkötalouden torjuntaan liittyvien sähköalan säädösten ja määräysten periaatteet, sähkölaitteistojen säännönmukaisen kunnossapidon periaatteet ja vastuut, sähkötalouteen liittyvät vakuutusten suojeluehtojen periaatteet, kotitalous ja työympäristön tyypillisimmät sähkötalouden syyt ja syntymekanismit sekä niiden ennaltaehkäisy- ja ensisammutusmenetelmät.



Kohderyhmiä ovat muun muassa

- Kiinteistöjen kunnossapitoon ja käyttöön osallistuvat henkilöt kuten isännöitsijät ja kiinteistöhoitajat
- Teollisuuden kunnossapitohenkilöstö
- Maatalouden yhteisöt
- Rakennus- ja sähköalan rakentamisen ja käytön opettajat
- Sähkölaitteistojen käytönjohtajat
- Sähkösuunnittelijat
- Sähkötöidenjohtajat, sähkötyönjohtajat
- Vakuutusalan edustajat
- Pelastustoimen edustajat
- Poliisin edustajat
- Puolustusvoimien kiinteistöhoitoedustajat
- Valtuutetut tarkastajat ja valtuutettujen laitosten tarkastajat (sähkö)

Peruskurssin käymistä suositellaan kaikille niille, jotka haluavat osallistua seuraavien tasojen koulutukseen.

2.2. Ammattilaistaso

Toisen vaiheen (ammattilaistaso) koulutusmateriaalissa sähkötalouteen tarkastellaan syvällisemmin siten, että sähkötalouden ennalta ehkäisyä lähestytään sähkön fysikaalisten ilmiöiden kautta. Syvällisemmin perehdytään palon syttymisen estämiseen ja leviämiseen tarkoitettuihin suojausmenetelmiin sekä sähkölaitteistojen käyttöön ja kunnossapitoon.

Asioita käsitellään kiinteistönhoidon sekä sähköturvallisuusalan ammattilaisten näkökulmasta. Aineisto soveltuu myös vakuutus- ja pelastusalan sekä poliisitoimen sellaisten henkilöiden koulutukseen, jotka tutkivat sähköpaloja tai joiden tehtäviin kuuluu sähköpalojen ennalta ehkäisevän tiedon levittäminen tai riskien kartoittaminen.

Toisen vaiheen kurssin läpikäyneet tuntevat sähköpalojen syntymekanismit ja niiden ehkäisymenetelmät, sähkölaitteistojen kunnonvalvontaan liittyvät sähköpalonäkökohdat, palonaikaiset ja sen jälkeiset toimintatavat viranomaisten kanssa, osaavat kouluttaa yhteisönsä henkilökuntaa sähköpaloihin liittyvissä asioissa ja heillä on perustaidon sähköisten palonsyiden selvittämiseksi.

Kohderyhmiä ovat:

- Rakennus- ja sähköalan rakentamisen ja käytön opettajat
- Sähkölaitteistojen käytönjohtajat
- Sähkösuunnittelijat
- Sähkötöidenjohtajat, sähkötyönjohtajat
- Vakuutusalan edustajat
- Pelastustoimen edustajat
- Poliisin edustajat
- Puolustusvoimien kiinteistönhoidon edustajat
- Valtuutetut tarkastajat ja valtuutettujen laitosten tarkastajat (sähkö)
-

Ammattilaistason kurssin läpikäynti on edellytyksenä sähköpalotutkijan koulutukseen osallistumiselle.

Koulutusmateriaali vaiheissa 1 ja 2 perustuu lähes kokonaisuudessa alussa mainitun tutkimusohjelman tutkimuksiin ja aineistoon sekä niiden perusteella laadittuihin julkaisuihin ja tiedotteisiin.

2.3. Sähköpalotutkijan koulutus

Kolmannen koulutusvaiheen tavoitteena on kouluttaa sähköpalojen tutkimiseen erikoistuneita henkilöitä vakuutus- ja pelastusalan, poliisitoimen sekä sähkötarkastajien piiristä. Koulutus on (2003) vasta suunnitella.

Kohderyhmiä ovat:

- Valtuutetut tarkastajat ja valtuutettujen laitosten tarkastajat (sähkö)
- Sähköpaloihin erikoistuvat poliisin tutkijat
- Sähköpaloihin erikoistuvat vakuutusalan tutkijat
- Sähköpaloihin erikoistuvat pelastusalan henkilöt

2.4. Sähköpaloriskien vähentäminen omassa työyhteisössä

Koulutus

Projektin päätavoitteiden saavuttamiseksi on toivottavaa, että kiinteistönhoidosta vastuussa olevat henkilöt levittävät aktiivisesti sähköpalojen torjuntatietoutta omissa työyhteisöissään. Näin koulutuksessa voidaan ottaa huomioon ja käsitellä juuri omaan tuttuun työympäristöön sisältyvä sähköpaloriskejä sekä niiden ennalta ehkäisyä.

Koulutusmateriaali on lunastettavissa työyhteisöjen kouluttajien ja oppilaitoksien opetusmateriaaliksi. Edellytyksenä koulutusmateriaalin käyttöön saamiseksi on, että kouluttaja on itse käynyt ammattilaistason kurssin (taso 2).

Sähköpaloturvallisuus osaksi yhteisön laatujärjestelmää

Ruotsissa on saatu hyviä kokemuksia yritysten paloturvallisuuden omavalvontamallista. Siinä luodaan paikallisen paloviranomaisen tukemana yritykselle paloturvallisuusjärjestelmä, joka voidaan liittää esimerkiksi osaksi yrityksen laatujärjestelmää. Järjestelmä edellyttää vastuuhenkilöiden nimeämistä, koko henkilöstön perehdyttämistä, toimintaohjeiden laatimista muiden tarvittavien dokumenttien hankkimista sekä ohjelman mukaisten kuukausitarkastusten tekemistä.

Sähköpaloturvallisuusasiat tulisi liittää osaksi yrityksen laatujärjestelmää. Suositeltava tapa laatujärjestelmän laatimiseksi on toteuttaa se osana kohdassa 2.4 tarkoitettua koulutusta. Yrityksissä laaditut turvallisuussuunnitelmat ovat hyvä pohja aloittaa paloturvallisuuden omavalvonnan toteuttaminen.

Omavalvonnan ajattelutapaa kannattaa soveltaa myös kotiympäristössä.

3. Sähköpaloihin liittyvät vahingot

3.1. Yleistä

Sähköpalovahinkojen riskejä arvioitaessa huomiota tulee kiinnittää hyvin laaja-alaisesti:

- Ihmisille ja omaisuudelle aiheutuvat välittömät vahingot
- Toiminnan keskeytyksistä aiheutuvat menetykset tuotannossa
- Menetykset markkinaosuuksissa ja maineessa
- Henkilövahinkojen ansionmenetykset ja niistä seuraava taloudellinen ahdinko
- Muut välilliset vahingot kuten esimerkiksi ATK-järjestelmien toiminnan täydellinen ja laaja lamautuminen jo sinänsä vähäisen sähköpalon seurauksena

3.2. Rakennuspalot ja palovahingot

Veli-Pekka Nurmi, Tukes -julkaisu 3/2001

Noin puolet Suomessa sattuvista paloista on rakennuspaloja. Toinen puoli paloista koostuu ajoneuvopaloista sekä maasto- ja metsäpaloista. Viime vuosina Suomessa on vuosittain sattunut noin 5000 – 6000 rakennuspaloa. Kaikista paloista arviolta kolmannes on tahallaan sytytettyjä. Myös sähkölaitteet ja asennukset ovat merkittävä syttymislähde ja palovahinkojen aiheuttaja rakennuspaloissa.

Sähkölaitteista ja -asennuksista tai niiden väärästä käytöstä aiheutuu Suomessa vuosittain noin 2000 rakennuspaloa. Tilastoissa tai tutkimuksissa ei kuitenkaan juurikaan ole tätä yksityiskohtaisempaa tietoa. Esimerkiksi palonaiheuttajat eri tyyppisissä rakennuksissa eivät ole tiedossa. Kuva sähköpalojen kokonaismäärästä Suomessa on viime aikoina tarkentunut TUKES:n tutkimusohjelman myötä. Aiemmin sähköpalojen vuosittaisen määrän arveltiin olevan noin 1000.

Paloista on aiheutunut kaikkiaan Suomessa vuosittain noin 100 kuolemantapausta ja 500 – 600 miljoonan markan välittömät vahinkokustannukset. Sähkön aiheuttamissa paloissa on kuollut vuosittain noin 10 henkilöä, vuosittaisen vaihtelun ollessa varsin suurta (5 – 25 sähköpalokuolemaa vuosittain 1990-luvulla).

Sähköpaloista aiheutuneet välittömät vahinkokustannukset ovat viime vuosina olleet vuosittain runsaat 100 miljoonaa markkaa. Palokuolemien osalta Suomi on eräs länsimaiden synkimpiä maita.

Paloista aiheutuvat välittömät omaisuusvahingot suhteessa bruttokansantuotteeseen taas ovat Suomessa hieman muita länsimaita alemmalla tasolla.

3.3. Sähköpalot vakuutusalan näkökulmasta

Vahinkovakuutusjohtaja Veli-Matti Ojala Vakuutusyhtiöiden Keskusliitto

Vakuutusyhtiöt korvasivat vuonna 2000 yhteensä noin 6400 palovahinkoa, joista valtaosa (4200) kohdistui yksityistalouksiin ja loput (2200) yritysten ja yhteisöjen vakuutuksiin.

Korvausmäärissä tilanne oli päinvastainen: yksityistalouksiin korvausmarkkoja kohdistui 206 mmk sekä yrityksiin ja yhteisöihin 441 mmk, yhteensä 647 mmk.

Palovahinkojen lukumäärä on laskenut varsin voimakkaasti viimeisen vuosikymmenen aikana, sillä vuonna 1991 korvattiin 10200 vahinkoa. Kun ajan kuluminen ja rahan arvon muuttuminen otetaan huomioon, on korvausmäärä pysynyt lähes vakiona.

Sähkölaitteen aiheuttamille tulipaloille on tyypillistä se, että ne yleensä kehittyvät varsin tuhoisiksi. Teollisuudessa sähkölaitteista aiheutuneet palot ovat lukumäärältään noin 15 % kaikista paloista, mutta korvaussumma vastaa noin 40 % kokonaiskorvausmäärästä.

Samoin sähköpalojen suhteellinen osuus suurpaloista on selvästi suurempi, noin 20 %. Maatalouden tuotantorakennuksissa sattuneet sähköstä aiheutuneet suurpalot ovat selvästi nousseet viime vuosien aikana.

Sähköasennusten ja sähköjohtojen osuus vahingon aiheuttajana on selvästi suurempi, kuin muiden sähkölaitteiden. Sähkölaitte yksin ei useinkaan edusta suurta palokuormaa ja siten vaaratekijää, mutta syttymislähteenä viallinen sähkölaitte tai sähkölaitteen väärä käyttö aiheuttaa palovaarallisessa ympäristössä palon nopean leviämisen. Kaapeliasennukset tarjoavat palolle hyvän etenemistien, samoin kuin pölyinen, likainen tai muuten syttymisherkkä ympäristö.

Sähköpalot syttyvät useasta syystä: Inhimilliset tekijät, kuten tulityöt ja väärin käytetyt sähkölaitteet ovat varsin yleisiä. Eristysvika, löysä liitos, ylikuormitus, staattinen sähkö ja salama ovat myös yleisiä syttymissyitä.

Lämmittimien peittäminen, laitteiden väärä sijoittaminen, toimintaan unohtuneet laitteet ja virheelliset asennukset ovat yleisiä väärinkäyttötilanteita. Eristysvika syntyy vanhenemisen, kemikaalien, syöpymisen tai mekaanisten vaurioiden seurauksena. Löysä liitos voi aiheutua huolimattomasta asennuksesta, tärinästä tai johtojen liikuttelusta.

Sähköpalo kehittyy helposti suurpaloksi, mikä johtuu osittain siitä, että nopea sammutus ei ole onnistunut. Sammutuksen onnistumista vaikeuttaa se, että palo havaitaan yllättävän myöhään ja voimakas savun muodostus estää kohteeseen pääsyn. Suurpalon syntyyn vaikuttaa myös se, että palo-osastointi on usein puutteellinen ja sähkölaitteistot on keskitetty suuriksi yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi.

Vahingon laajeneminen johtuu usein myös siitä, että kaapelien eriste, PVC, synnyttää palaessaan klooriveytykaasua, joka kosteuden ja sammutusveden vaikutuksesta kondensoituu kylmemmille pinoille suolahappona. Puutteellinen osastointi ja suuret yhtenäiset hallit edesauttavat hapon leviämistä. Näin pienikin kaapelipalo voi aiheuttaa suuren jälkivahingon ja mittavat puhdistusoperaatiot. Vahingon laajuuteen vaikuttaa usein myös se, että palon jälkeisiä korroosionestotoimenpiteitä ei tunneta tai ne aloitetaan liian myöhään.

Sähkötilojen sijoittelulla, rakenneratkaisuilla, palo-osastoinnilla ja suojausjärjestelmillä sekä kunnossapidolla on keskeinen merkitys vahingontorjunnassa ja riskien pienentämisessä. Vahingon sattuessa sähköpalon oikea torjunta(sammuttaminen) ja lisävahinkojen estäminen on tärkeää. Tässä yhteydessä ei voi olla korostamatta osastoivien seinien läpivientien tiivistämistä.

Sähkö- ja kaapelitilat tulisi varustaa vähintään paloilmoitinlaitteistolla, ja yrityksen toiminnan kannalta tärkeät tilat tulisi suojata automaattisella sammutuslaitteistolla.

! Vakuutusala on panostamassa sähköpalojen torjuntaan. Vuonna 2003 on Vakuutusyhtiöiden keskusliiton toimesta laadittu uudet suojeluohjeet. Niiden tarkoituksena on vähentää sähköpaloja, pienentää sähkölaitteista ja -asennuksista johtuvaa tulipalon syttymisvaaraa ja ohjata toimintaa sähköpaloriskin huomioimiseen.

4. Sähköpalojen ehkäisyyn liittyvien säädöksiä periaatteet

Insinööri Jorma Korkalo Primatest Oy

4.1. Sähköturvallisuussäädöksiä periaatteet

Sähköturvallisuuteen liittyvät säädökset ja määräykset ovat sähköalan ulkopuolisille vaikeaselkoisia ja niistä selviytyminen vaatii paneutumista myös sähköturvallisuusalan ammattilaisilta.

Säädöksiin liittyvät periaatteet on kuitenkin helppo ymmärtää ja sisäistää osaksi päivittäistä toimintaa vaikka ei tuntisikaan määräyksiä yksityiskohtia. Seuraavassa on pyritty avaamaan sähköturvallisuusmääräyksiä tarkoitus maallikonkin ymmärtämään muotoon.

Vaikka säädöksiä, määräyksiä ja ohjeita on kirjoitettu tuhansia sivuja, kiteytyy niiden sisältö vain muutama sähkön käyttöön liittyvään vaaralta suojautumiseen. Ne on jokaisen helppo muistaa ja sisäistää:

- Suojautuminen **sähköiskuvirralla** ja sen aiheuttamilta vahingoilta
- Suojautuminen sähkön aiheuttamalta **syttymiseltä**
- Suojautuminen **valokaareilta** ja se aiheuttamilta vahingoilta
- Sähkölaitteiden ja -laitteistojen **häiriöttömän ja turvallisen käytön** takaaminen

4.2. Sähköturvallisuudesta on säädetty lailla

Sähköturvallisuudesta on säädetty Sähköturvallisuuslailla (STL 419/96). Siinä ja sen perusteella annetuissa asetuksissa ja ministeriön päätöksissä edellytetään, että sähkölaitteita ja -laitteistoja suunnitellaan, rakennetaan, valmistetaan, korjataan sekä **huolletaan ja käytetään** niin, että niistä ei aiheudu vaaraa kenenkään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle (em. kohdat 1-4). Säädöksissä on vaatimuksia sähkölaitteiston koko elinkaaren ajalle. Siten ne koskevat jokaista rakentamiseen ja käyttöön liittyviä osapuolta - itse asiassa lähes jokaista ihmistä..

Keskeisimmät sähköalan säädökset ja määräykset on lueteltu julkaisun lopussa.

4.3. Sähkövahingot pyritään ehkäisemään ennakolta

Nykyisen sähköturvallisuuskulttuurin perusajatus on se, että sähkövahinkojen syntymistä ei odotella vaan ne pyritään estämään ennalta. Sähkölaitteiston rakentajien itsenäinen ja suuri vastuu rakentamisessa ja haltijoiden vastuu käytössä ilman ulkopuolisten mittavaa valvontaa on niin ikään yksi uuden sähköturvallisuuskulttuurin kulmakivistä.

! Sähkövahinkojen määrän tavoitteena on nollatoleranssi.

4.4. Sähköturvallisuudesta huolehtiminen on kaukonäköisyyttä

Sähköturvallisuuslain ja sen nojalla annettujen säännösten sekä määräysten noudattamista valvoo sähköturvallisuusviranomainen (TUKES) Kauppa- ja teollisuusministeriön (KTM) johdon ja valvonnan alaisena. Turvatekniikan keskuksella on sähköturvallisuuslakiin perustuva velvollisuus muun muassa tutkia vakavat sähkövahingot ja niiden uhat.

Sähköturvallisuuslain rikkomisesta laissa on määritelty myös sanktiot. Tärkeää on huomioida ennen kaikkea velvollisuuksien laiminlyönneistä mahdollisesti aiheutuvat taloudelliset ja juridiset seuraamukset vahingonkorvausvastuisiin sekä vaikutukset vakuutuskorvauksiin. Ne nimittäin voivat koitua taloudellisesti kohtalokkaan raskaiksi velvollisuuksien laiminlyönnistä vastaavalle haltijalle ja henkilölle.

4.5. Sähköpalojen ehkäisyyn liittyviä vaatimuksia on runsaasti

Useat sähköturvallisuusvaatimukset ja -määräykset liittyvät joko suoraan tai välillisesti juuri sähköpalojen ennalta ehkäisyyn tai sähkövahinkojen minimointiin.

Teknisesti sähköpaloja torjutaan suunnittelemalla, rakentamalla, käyttämällä ja huoltamalla sähköiset suoja- ja turvajärjestelmät niin, ettei vaaraa pääse syntymään tai että vaaran uhatessa vahingot minimoituvat. Suoja- ja turvamenetelmiin liittyvät vaatimukset on esitetty sähköturvallisuusstandardeissa jotka sähköalan ammattihenkilöiden tulee tuntea.

Sähköpalojen ennalta ehkäisyyn liittyviin tuotannollisiin ja toiminnallisiin säädösvaatimuksiin voidaan lukea vaatimukset sähköalan töihin edellytetystä riittävästä ammattitaidosta, sähkötöiden luvanvaraisuudesta sekä rakentamiseen ja käyttöön liittyvät määräykset sähkötarkastuksista.

4.6. Sähköturvallisuuden toteuttamista ja ylläpitoa valvotaan

Aina ennen käyttöönottoa sähkölaitteistolle on tehtävä **käyttöönottotarkastus**, jossa riittävän laajasti selvitetään, ettei sähkölaitteistosta aiheudu sähköturvallisuuslain (410/96) 5 §:ssä tarkoitettua vaaraa tai häiriötä. (KTmp 517/96 3 §).

Kun sähkölaitteiston suunnittelun ja rakentamisen on suorittanut riittävän ammattitaitoinen henkilö ja kun sen vaatimustenmukaisuus on todettu standardinmukaisessa käyttöönottotarkastuksessa, voi laitteiston käyttö tapahtua täysin turvallisesti.

! Haltijan tulee pitää huolta asianmukaisen tarkastuksen suorittamisesta, sillä jos rakentaja sellaisen laiminlyö, siirtyy vastuu rakentamisen aikaisistakin tarkastuksista haltijalle!

Käytön aikana sähkölaitteiston haltijan on huolehdittava siitä, että sähkölaitteistossa havaitut puutteet ja viat poistetaan riittävän nopeasti (KTmp 517/96 10 §). Kenenkään ei kannata ottaa itselleen vastuuta viikkojen korjaamatta jättämisestä.

Sähkölaitteistolle tehtävien määräaikaistarkastusten avulla valvotaan, että sähkölaitteiston käytössä ja kunnossapidossa noudatetaan määräyksiä ja että sen käyttö on turvallista (KTmp 517/96 12 §).

4.7. Sähkötöiden tekeminen on sallittu vain riittävän ammattitaitoiselle henkilölle

Sähköturvallisuussäädösten ja -määräysten sisältö on niin monitahoinen ja sähköturvallisuusalan ulkopuoliselle vaikeaselkoinen, että sähkölaitteiston suunnitteluun, rakentamiseen, käyttöön, kunnossapitoon ja tarkastuksiin tulee käyttää vain ammattilaisia, joilla on vankka tuntemus alan määräyksistä, riittävä ammattitaito sekä oikeus tehdä sähköalan töitä.

! Sähköalan töitä saavat tehdä vain erityiset kelpoisuusvaatimukset täyttävät henkilöt ja yritykset – sähkötyöt eivät ole ”jokamiehen oikeus” kuten usein kuulee sanottavan.

Puutteellisesti ja ammattitaidottomasti rakennetussa ja hoidetussa sähkölaitteistossa riskit juuri sähköpalo- ja vahinkojen syntymiselle ovat verrattain suuret. Ottamalla huomioon sähköpaloista helposti aiheutuvat mittavat taloudelliset vahingot ja niistä aiheutuvat korvausvaatimukset, riskien ottaminen sähköturvalli-

suuslakia ja siihen perustuvia määräyksiä rikkomalla on lyhytnäköistä toimintaa.

Eräitä erikseen määriteltyjä "sähkötöitä" voi suorittaa sähköalan maallikkokin. Nekin on kuitenkin osattava tehdä turvallisesti eli jos joutuu pohtimaan "miten tämä kytketään", tekeminen on syytä antaa ammattitaitoisemman tehtäväksi. Hengenvaaran lisäksi maallikon tekemä viritys voi aiheuttaa varsin potentiaalisin sähköpaloriskin.

5. Vakuutuksien suojeluohjeiden periaatteet

Vahingontorjuntapäällikkö Seppo Pekurinen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitto

Vakuutusehdoissa määritellään, mitkä vakuutustapahtumat kuuluvat vakuutuksen korvauspiiriin. Sähköön liittyvät vahingot ovat pääasiassa niin sanottuja sähköilmiövahinkoja tai varsinaisia sähköpaloja.

Vakuutusehdoissa tarkoitetaan sähköilmiövahingoilla esimerkiksi tapahtumaa, joka seuraa siitä, että salamanisku aiheuttaa niin sanotun ukkosylijännitteen. Salamaniskun suoraan kohteeseen aiheuttama vahinko on luonnonilmiövahinko, joka kuuluu yleisesti vakuutuksen korvauspiiriin.

Vakuutusehtojen mukaan vain nimettyjen laitteiden sähköilmiövahingot korvataan.

Sähköpalolla tarkoitetaan vakuutusehdoissa tulipaloa, joka on alkanut sähkölaitteesta tai -asennuksesta ja jossa palon mahdollistavana syttymisenergiana on ollut sähkö. Vakuutus korvaa suoran esinevahingon, joka johtuu sähkölaitteesta tai -asennuksesta irtipäässeestä tulesta.

Vakuutussopimukseen liittyy usein erilaisia ehtoja ja ohjeita. Näistä vahinkotapausten kannalta tärkeimmät ovat vakuutuksen rajoitusehdot ja suojeluohjeet.

Rajoitusehdot määrittelevät, mitkä vakuutustapahtumat kuuluvat vakuutuksen korvauspiiriin ja mitkä tapahtumat on rajattu vakuutusturvan ulkopuolelle. Asia ilmaistaan ehdoissa esimerkiksi "*vakuutuksesta ei korvata vahinkoa, joka aiheutuu...*"

Vakuutusehtojen mukaan nimettyjen laitteiden sähköilmiövahingot korvataan. Muille laitteille aiheutuvia sähköilmiövahinkoja ei korvata eli ne on rajattu vakuutuksen korvauspiirin ulkopuolelle.

Vakuutukseen liittyvät suojeluohjeet ovat vahingon estämiseksi ja rajoittamiseksi tarkoitettuja velvoittavia määräyksiä. Vakuutetun tulee noudattaa vakuutus kirjassa, vakuutusehdoissa tai muutoin kirjallisesti annettuja suojeluohjeita. Suojeluohje on siis täsmällinen ohje vahingon välttämiseksi ja pienentämiseksi. Se antaa vakuutuksenottajalle yksityiskohtaisia toimintaohjeita. Näyttövelvollisuus vahingon jälkeen suojeluohjeen laiminlyönnistä on vakuutusyhtiöllä. Sen lisäksi vakuutusyhtiön on näytettävä toteen, että suojeluohjeen laiminlyönti on myötävaikuttanut vahingon syntyyn ja laajuuteen.

Jos vakuutettu on laiminlyönyt suojeluohjeen noudattamisen, hänelle tulevaa korvausta voidaan alentaa tai se saatetaan evätä kokonaan.

Vuonna 2003 on Vakuutusyhtiöiden keskusliiton toimesta on laadittu uudet suojeluohjeet. Niiden tarkoituksena on vähentää sähköpaloja, pienentää sähkölaitteista ja -asennuksista johtuvaa tulipalon syttymisvaaraa ja ohjata toimintaa sähköpaloriskin huomioimiseen.

6. Tyypillisimmät sähköpalojen syyt ja syntymekanismit

Lähde: Aineisto perustuu julkaisuun Veli-Pekka Nurmi, Sähköpalojen riskienhallinta, TUKES -julkaisu 3/2001. Toimittanut Jorma Korkalo.

Yleistä

Sähköstä johtuvat palon syttymisvaarat ovat aina mukana siellä missä sähköä käytetään. Koska sähköä käytetään lähes kaikkialla ja kaikessa toiminnassa ja koska sähkölaitteiden määrä on suuri, meistä jokainen voi osaltaan päivittäisissä toiminnoissaan ottaa vastuuta sähköpalojen ennalta ehkäisyyn.

Tässä luvussa käsitellään sähkölaitteiden ja -asennusten väärästä ja huolimattomasta käytöstä sekä kunnossapidon puutteista aiheutuvia sähköpaloja ja niiden ennalta ehkäisyä lähinnä kotitalouksien ja tavanomaisimpien työympäristöjen näkökulmasta.

6.1. Sähkölaitteiden ja -asennusten syttyminen

Sähköpalot ovat tyypillisesti usean yhteensattuman summa, joten palo voi syttyä vasta pitkän ajan kuluttua alkusydien syntymisen jälkeen. Ensimmäisenä palamaan syttyy usein sähkölaitteen tai -asennuksen vikaantunut tai väärin asennettu komponentti.

Jo ensisijainen sähköinen vika voi tuottaa niin paljon lämpöä, että se sytyttää lähellä olevat palavat aineet. Toisaalta palo voi syttyä vasta pitkän tapahtumaketjun seurauksena, jolloin yksi vika johtaa ketjureaktion tavoin muiden osien tai komponenttien vikaantumiseen ja lopulta palon syttymiseen.

Ihmisen laiminlyönnit sähköpalon syttymissyynä

Tutkimuksissa on havaittu, että yli 90 % kaikista järjestelmien häiriöistä perustuu ihmisen virheistä johtuviin perussyihin kuten asennus-, käyttö- ja huolenpitovirheisiin.

Turvallinen toiminta edellyttää:

1. tietoa toimia oikein
2. taitoa toimia oikein
3. ja ennen kaikkea halua toimia turvallisuuden pyrkien (asenne).

Etenkin sähkölaitteistojen ja laitteiden käytössä ja kunnossapidossa unohtuu usein aktiivinen vastuunotto turvallisuuden vaalimisesta – usein tällöin on kyse väärästä asenteesta: ”Tämä on sähköasia, eihän se minulle kuulu.”

Vastuunottavaa asennetta on se, että sähkölaitteiden suhteen noudatetaan valmistajien antamia käyttö- ja kunnossapito-ohjeita.



Kuva 1 Sähköpalariski on läsnä kaikkialla missä on sähköä. Riskejä voidaan minimoida ennakolta.
Kuva J Korkalo

! Jokaisen tulee huolehtia havaitsemansa turvallisuutta heikentävän sähkövian tai epävarmoman sähköilmiön ilmoittamisesta viipymättä kunnossapidosta vastaavalle taholle.

Sähköpalojen perimmäiset ”tuottamukselliset” syyt:

- suunnitteluvirheet
- valmistusvirheet
- asennusvirheet
- puutteellinen kunnossapito ja kuluminen
- väärä tai huolimaton käyttö
-

Luettelosta voi tehdä sen johtopäätöksen, että sähkölaitteiston elinkaaren johonkin vaiheeseen osallistuvat – suunnittelijat, rakentajat, käyttäjät, kiinteistöhenkilöstö – voivat osaltaan vaikuttaa sähköpaloturvallisuuteen.

7. Sähköpalo: miten ja miksi se syttyy, kuinka se etenee?

Lähde: Aineisto perustuu julkaisuun Veli-Pekka Nurmi, Sähköpalojen riskienhallinta, TUKES -julkaisu 3/2001. Toimittanut Jorma Korkalo.

7.1. Sytyttävät sähköilmiöt

Syttyäkseen ja levitäkseen tulipalo vaatii kolmen ehdon täyttymisen:

1. Energialähteen joka riittää nostamaan lämpötilan syttymisrajalle.
2. Syttyvän ja palavan materiaalin.
3. Riittävästi happea.

Sähköpalojen ennalta torjunnassa keskitytään pääsääntöisesti kohtaan 1, eli pyritään estämään sähköstä aiheutuvan tahattoman ja hallitsemattoman lämpötilan kohoaminen syttymisrajalle. Laitevalmistuksessa ja osittain sähköasennuksissa otetaan huomioon myös kohta 2.

Sytyttävänä energialähteenä sähköpaloissa on luonnollisesti sähkö. Sähköpalo on seurausta komponentin, johtimen tai materiaalin sellaisesta vioittumisesta tai ylikuormituksesta, että se johtaa sytyttävään sähköilmiöön kuten ylikuumentumiseen, oiko- tai maasulkuun tai valokaareen. Syttyvänä materiaalina voi olla itse sähkölaitteen valmistusmateriaalit, laitteen asennusalusta tai sen lähiympäristön materiaalit.

Sähköverkon kautta voivat vaikuttaa ulkoiset tekijät, kuten ukkonen tai sähköverkon jännitehäiriöt. Harmoniset yliaallot voivat aiheuttaa komponenttien ja johtimien vikaantumisen tai ylikuumentumisen ja niiden seurauksena palon sytyttävän sähköilmiön.

Syttymiseen tarvitaan sellainen sähköteho ja -energia, että se saa aikaan syttymispisteessä niin suuren virtatiheyden komponentissa tai johtimessa, että kuumentumisen seurauksena saavutetaan materiaalien syttymiseen tarvittava lämpötila.

Syttyminen ja paloksi leviäminen edellyttää syttymisenergian lisäksi, palavaa ja/tai paloa itsenäisesti jatkavaa materiaalia sekä riittävästi happea. Julkaisussa ei käsitellä räjähdysmäisesti esimerkiksi kipinästä syntyviä paloja.

7.2. Sähkölaitteiden syttymisen aiheuttajia ja seurauksia

Sähkölaittepaloihin ovat usein syynä viat liikuteltavissa koskettimissa. Vaaran aiheuttaa koskettimen huono kosketus, mikä voi johtaa palon sytyttävään paikalliseen lämmön nousemiseen.

Koskettimia sisältyy osakomponentteina tyypillisesti eräisiin sähkölaitteisiin kuten kytkimiin, releisiin, kontaktoreihin ja kytkeviin säätölaitteisiin kuten termostaatteihin.

! Tällaisia komponentteja on niin kotiympäristön kuin työympäristönkin sähkölaitteissa ja asennuksissa tyypillisesti varsin runsaasti.

Huono kosketus voi johtua virheellisestä mitoituksesta, ikääntymisestä tai käytöstavasta tai käyttöympäristön olosuhteiden vaikutuksesta. Syynä vikaantumiseen voi olla myös koskettimien alimitoitus kuormitukseen nähden.

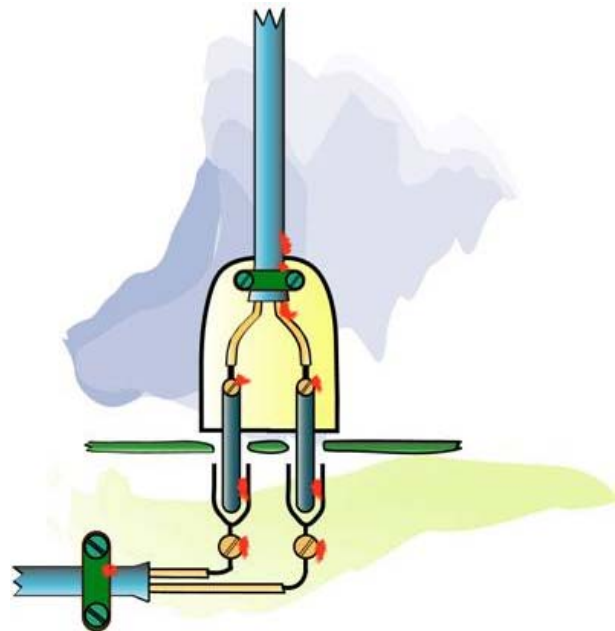
Seurauksena näistä saattaa olla esimerkiksi jousien kontaktipaineen heikkeneminen, kontaktipintojen likaantuminen tai hapettuminen sekä kontaktipintojen virheellinen asento.

Huonon kosketuksen lisäksi toinen keskeinen sähkölaittepaloihin johtava vika on jonkin laitteessa olevan komponentin eristysvika. Palo-vaarallisia eristysvikoja voi ilmetä erityisesti johtimissa ja kondensaattoreissa mutta myös kotitalouden sähkölaitteissa.

Syttymisen aiheuttajina voivat olla myös erilaiset laitteiden sisäiset liittimet, kytkimet ja vastukset, sekä pienkondensaattorit, piirilevyt ynnä muut sellaiset komponentit.

Normaalissa työympäristössä yliaaltojen aiheuttajia ovat UPS -laitteet ja valaisimien elektroniset liitäntälaitteet sekä elektroniset säätimet kuten valaistuksen himmentimet. Edellä mainittujen häiriölähteitä esiintyminen myös kotiympäristössä on varsin tavanomaista.

Lämmittävät sähkölaitteet pystyvät tuottamaan ilman vikaantumistakin riittävästi lämpöä sytyttääkseen palon. Niiden virheellinen sijoittelu tai huolimaton käyttö voi johtaa niitä peittävien tai läheisyyteen sijoitettujen syttyvien materiaalien syttymiseen. Sähkölämpölaitteiden ylikuumenemissuojien virheellinen asettelu tai vika voi niissä tai ohjauspiirissä johtaa ylikuumenemiseen.



Kuva 2: Laitteen liitosjohdossakin on monta riskialtista kohtaa. Kuva Robert Nielsen

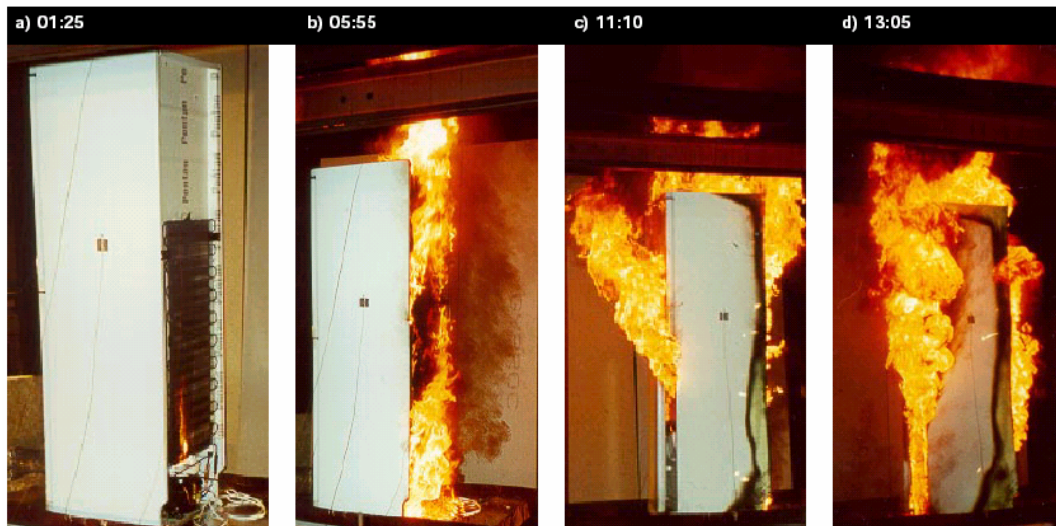
7.3. Sähkölaittepalon kehittyminen

Sähkölaitteiden paloon johtavat viat kehittyvät tyypillisesti hitaasti. Tyypillisesti kytymällä alkanut palo kehittyy liekkivaiheeseen noin 10 – 20 minuutissa. Tämän jälkeen liekkipalo saavuttaa lieskahdusvaiheen muutamassa minuutissa. Sytyttyään sähkölaittepalot saavuttavat tyypillisesti 5 – 15 minuutissa satojen tai jopa tuhansien kilowattien palotehon (kuva 8). Täyden palamisen vaiheessa lämpötila on noin 1 000 °C. Sähkölaittepalossa muodostuu runsaasti savua ja se saattaa sisältää myrkyllisiä palamiskaasuja.

7.4. Esimerkkejä sähkölaitepalojen kehittymisestä.

Kuvat TUKES -julkaisusta 1/2001. Lukemat ilmoittavat syttymisestä kulunutta aikaa.

Alla kuvasarjat television ja jääkaappi-pakastimen polttokokeista.



8. Sähkölaitepalot ja syyt niihin

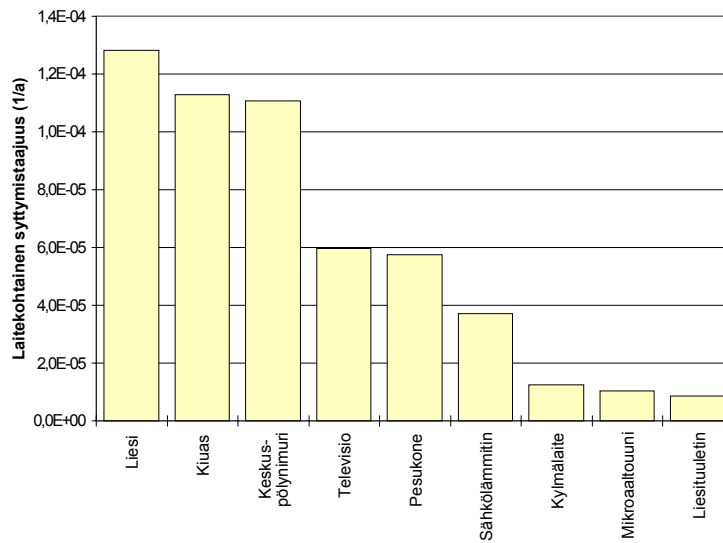
Lähde: Aineisto perustuu julkaisuun Veli-Pekka Nurmi, Sähköpalojen riskienhallinta, TUKES -julkaisu 3/2001. Toimittanut Jorma Korkalo.

Keskeisimmät laiteryhvät, jotka sytyttivät sähköpaloja, ovat yleisyyssjärjestyksessä (Taulukko 2):

- sähkölaitteistot (aihe käsitellään toisaalla)
- liedet
- televisiot
- valaisimet
- pyykinpesukoneet
- astianpesukoneet
- erilaiset tuotannossa käytetyt sähkölaitteet
- sähkökiukaat

Palovaarallisimpia sähkölaitteita ovat näin määritettynä liesi ja sähkökiuas. Kolmanneksi tässä vertailussa nousee keskuspolynimuri käytössä olevien laitteiden suhteellisen vähäisen määrän johdosta. Television ja

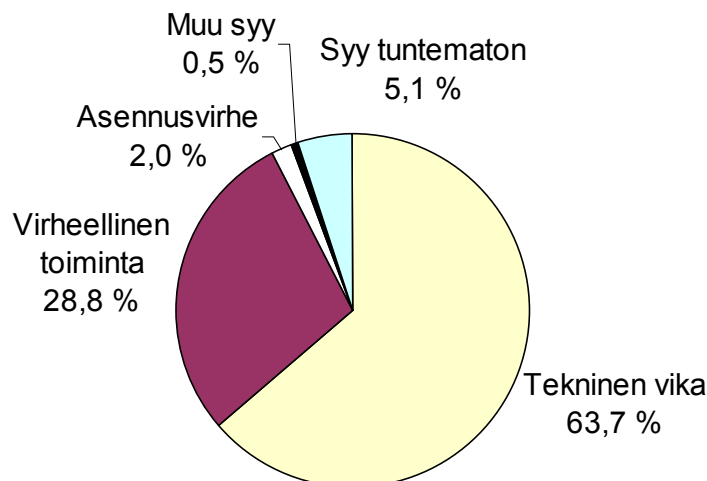
pesukoneen syttymistäajuus on noin puolet lieden, kiukaan tai keskuspölynimurin taajuudesta. Kylmälaitteen, mikroaaltouunin tai liesituulettimen syttymistäajuus on noin kymmenesosa lieden taajuudesta.



Taulukko 2. Keskeisimmät sähköpaloja sytyttävät laiteryhvät

8.1. Laiteryhmäkohtaiset palojen syyt

Suurin syyryhmä oli laitteissa ja laitteistoissa ilmennyt tekninen vika, joka yksinään edustaa lähes kahta kolmasosaa kaikista tapauksista (Taulukko 2). Tekniset viat ja käyttäjien virheellinen toiminta yhdessä selittävät yli 97 prosenttia tapauksista. Lisäksi noin 2 prosentissa tapauksista syynä on asennusvirhe, joka oikeastaan on virheellisen toiminnan erikoistapaus.



Taulukko 3 Laiteryhmäkohtaiset palojen syyt. n = 1758 kpl.

Liesien ja uunien osalla keskeisin palon syy oli käyttäjän virheellinen toiminta. Ruoka unohdettiin kypsytymään liedelle tai uuniin liian pitkäksi ajaksi. Toisinaan myös liesi oli päällä, vaikka sillä ei ollut tarkoitukseen laittaa ruokaa. Usein näissä tapauksissa lieden päälle tai välittömään läheisyyteen jätetyt esineet,

esimerkiksi patalaput tai muoviset kulhot, olivat edesauttaneet palon syttymistä.

Kiuaspaloista yli puolet 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.

Teknisistä syttymissyistä yleisin oli vastuksen vikaantuminen. Muutamassa tapauksessa kiuas oli asennettu asennusohjeiden vastaisesti liian lähelle seinäpaneelia tai lauderakenteita.

Keskuspölynimuripalot syttyivät tyypillisesti laitteeseen syntyneen teknisen vian vuoksi. Tapausten tutkimuksessa kävi ilmi, että keskeisenä syynä teknisten vikojen syntyyn oli puutteellinen tai lähes kokonaan laiminlyöty huolto, erityisesti pölysuodattimen ja -säiliön puhdistus. Tyypillisesti tämä johti käytössä laitteen ylikuumenemiseen ja moottorin syttymiseen.

Televisiopaloihin keskeisin syy oli tekninen vika laitteessa, tyypillisesti juotoksen vikaantuminen tai muu huono liitos.

Pesukonepaloissa tärkeimmät palon syyt olivat tekniset viat. Yleisimmin vikaantuneet komponentit olivat ohjelmakoneisto sekä pesurummun tai vesipumpun moottori.

Sähkölämmittinpalloissa palon syyt jakaantuvat lähes tasan teknisten vikojen ja käyttäjän virheellisen toiminnan kesken. Tyypillisiä vääriä käyttötapoja olivat laitteiden peittäminen tai erityisesti siirrettävien lämmittimien sijoittaminen epästabiilisti tai liian lähelle syttyviä materiaaleja. Teknisistä syistä yleisimmäksi osoittautui termostaatin vikaantuminen.

Kylmälaitepaloissa selvästi hallitsevana syttymissyynä oli laitteen vikaantuminen. Nämä johtuivat yleisimmin kompressorin tai sen käynnistysreleen rikkoutumisesta.

8.2. Laiteryhmäkohtaiset sähköpaloriskit

Verrattaessa eri laiteryhmiä syttymistäajuudesta ja tyypillisistä vahingoista muodostuvaa sähköpaloriskiä, havaitaan kiukaan, liedien ja uunin, television ja sähkölämmittimen erottuvan muista. Liesipalojen osalla korostuu lisäksi palokuoleman mahdollisuus.

Tämän tarkastelutavan osalla on huomattava, että laitteiden lukumäärätietoja ei ole käytettävissä kaikkien keskeisimpien laiteryhmiä osalta, joten laitekohtaisia syttymistäajuuksia ei näiden osalta pystytä määrittämään. Näistä laiteryhmistä erityisesti sähkölaitteistot, tuotannossa käytetyt laitteet ja valaisimet ovat merkittäviä laiteryhmiä. Tarkasteluaineiston perusteella ne edustavat yhdessä lukumääräisesti yli kolmannesta kaikista sähköpaloista ja yli puolta kaikista suursähköpaloista. Eri laiteryhmiä voidaan myös verrata toisiinsa laskennallisten kokonaisvahinkosummien avulla (Taulukko 4). Tällä tarkastelutavalla kärkeen nousevat juuri tuotannossa käytetyt laitteet, sähkölaitteistot ja valaisimet, joille laitemäärätietojen puuttumisen johdosta ei ole voitu määrittää laitekohtaista riskiä.

Laiteryhmä	n	Vahinkosumman 5 % viritetty keskiarvo	Kokonais- vahinkosumma
Tuotannossa käytetty laite	105	509 608 mk	53 508 860 mk
Sähkölaitteisto	317	98 327 mk	31 169 634 mk
Valaisin	191	142 460 mk	27 209 900 mk
Televisio	210	85 328 mk	17 918 834 mk
Liesi tai uuni	308	50 354 mk	15 508 940 mk
Auton lämmitin	30	334 401 mk	10 032 037 mk
Sähkölämmitin	80	122 244 mk	9 779 520 mk
Kylmälaite	53	120 389 mk	6 380 611 mk
Kiuas	94	59 351 mk	5 579 031 mk
Muu laite tai koje	92	31 045 mk	2 856 142 mk
Pesukone (pk + apk)	172	8 977 mk	1 544 118 mk
Muu kodinkone	49	26 528 mk	1 299 861 mk
Mikroaaltouuni	19	42 602 mk	809 435 mk
Liesituuletin	21	36 167 mk	759 500 mk
Keskuspölynimuri	17	6 833 mk	116 167 mk
yhteensä	1758		184 472 589 mk

Taulukko 4 Laiteryhmien kokonaisvahinkosumat.

9. Kotitalouden ja työympäristön sähkölaitteistopaloris- kit

Lähde: Aineisto perustuu julkaisuun Veli-Pekka Nurmi, Sähköpalojen riskienhallinta, TUKES -julkaisu 3/2001. Toimittanut Jorma Korkalo.

9.1. Sähkölaitteistopalojen yleisiä syitä

Syttyminen sähkölaitteistoista voi aiheutua lähinnä seuraavista syistä:

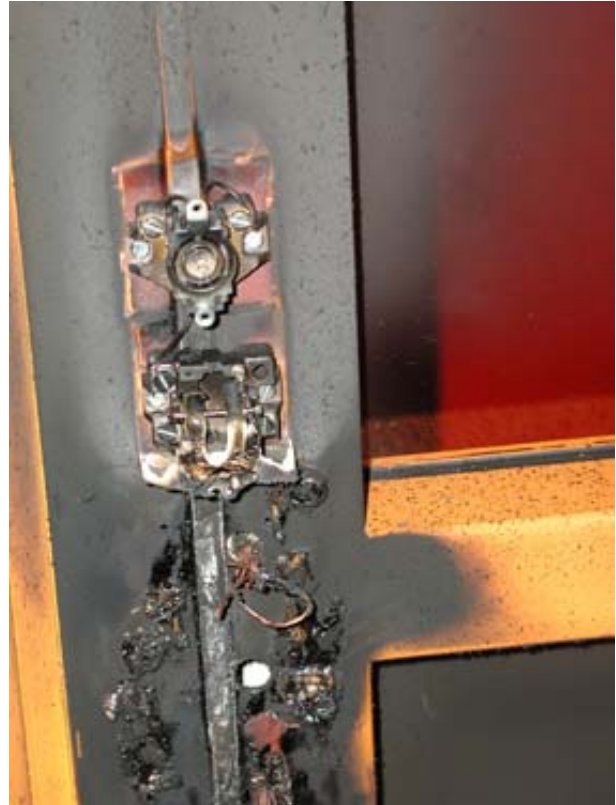
- resistiivinen lämpeneminen ilman valokaarta,
- valokaaren syttyminen jossain laitteiston osassa
- kipinöinti voi sytyttää tilassa olevan palavan kaasun, höyryn tai pölyn

Edellä mainittuihin sähköilmiöihin johtavia syitä voivat olla:

- eristeiden vaurioituminen mekaanisista, sähköisistä tai kemiallisista syistä
- vesi, kosteus tai johtava likakerros muodostaa tarkoituksettomia kulkureittejä sähkölle

Paloon johtava lämpeneminen voi johtua:

- suuresta ylikuormituksesta
- puutteellisesta jäähtytyksestä
- vuotovirroista
- ylijännitteestä
- huonoista liitoksista
- virheellisestä sähköteknisestä suojauksesta tai sen toimimattomuudesta



Kuva 5 Seuraus valaistuksen säätimeen liitetystä liikkakuormituksesta. Sähkölaitteet toimivat yleensä ilman valvontaa kuten tässäkin tapauksessa viikonloppuna! Kuva J Korkalo

9.2. Sähköpalon eteneminen ja yksittäisiä syitä

Sähkölaitteistosta alkunsa saavat palot etenevät tyypillisesti niin, että ylikuormenemisesta seuraa sähköisten eristeiden vaurioituminen, mikä edelleen johtaa valokaaren syttymisen tai vuotovirtojen kautta paloon.

Kaapelieristeiden vaurioitumisen syitä ovat ylikuormenemisen lisäksi ikääntymisen vaikutus ja käytön rasitukset sellaisenaan. Terävien ja leikkaavien pintojen kosketus aiheuttaa kaapeliin kovan pistemäinen paineen. Tällaiset ovat seurausta esimerkiksi väärästä tai huolimattomasta asennustavasta, väärästä materiaalivalinnasta tai virheellisestä käytöstä.

Pistokytkimet, johtojen liitokset ja jatkokset sekä isojen moottoreiden käynnistyslaitteet, joita on lähinnä teollisuusympäristössä ja sähkölaitteistojen osissa, ovat potentiaalisia sähköpalojen aiheuttajia. Huonoja liitoksia voi olla jokaisen johtimen kytkentäpisteessä, muun muassa jako- ja kytkentärasioissa, keskuksissa tai pistokytkimissä.

Eristysvikojen ja ylikuormituksen aiheuttaman vaaran torjumiseksi on ensiarvoisen tärkeää, että sähkölaitteiston suoja- ja turvajärjestelmät on suunniteltu, rakennettu ja hoidettu asianmukaisesti, jolloin ne vian ilmettyä kytkyvät sen automaattisesti pois ennen kuin viasta aiheutuu vaaraa.

! Sähkölaitteistot pyritään suunnittelemaan ja rakentamaan siten, että niiden sähköinen suoja- ja turvajärjestelmä estää sähkövian kehittymisen sellaiseksi, että vian seurauksena syttyy palo. Yleensä suojajärjestelmät estävät myös virheellisestä käytöstä aiheutuvan ylikuumentumisen.

On erittäin tärkeää, että suoja- ja turvajärjestelmien toimivuuden varmistamiseksi niiden kunnosta huolehditaan säännönmukaisesti koko sähkölaitteiston elinkaaren ajan.

Suoja- ja turvajärjestelmät eivät kuitenkaan täysin voi estää sähköpalojen syttymistä, kuten inhimillisistä tekijöistä aiheutuvia vahinkoja!

Räjähdyksenomaista palamista ei yleensä luokitella paloksi. Räjähdyks voi tapahtua, kun palavat höyryt, pöly tai kaasut ovat sopivassa suhteessa sekoittuneet ilman kanssa ja ne jostain syystä syttyvät. Räjähdyksenomaisessa palamisessa tapahtuva kemiallinen reaktio ei eroa tavallisesta palamisesta muuten kuin että räjähdyksessä koko palamisreaktio tapahtuu hyvin lyhyessä ajassa. Nopea lämmön ja palamistuotteiden muodostuminen ja laajeneminen näkyy räjähdyksen aiheuttamina mekaanisina vaikutuksina. Toisinaan räjähdys on palon ensimmäinen vaihe. Sytyvän kaasun ja ilman seos palaa vain, jos ko. kaasun pitoisuus seoksessa on nk. syttymisrajojen sisällä.¹

9.3. Tyypillisiä sähköasennusten palojen syitä

Sähkölaitteistopaloista noin puolet sai alkunsa jako- tai pääkeskuksesta ja vajaa kolmannes sähköjohdoista.

Tärkeimmät palon syyt olivat erilaiset tekniset viat. Näiden osuus kaikista oli noin 90 prosenttia. Nämä johtuivat yleisimmin kondensaattori- tai muuntajavaurioista sekä huonoista liitoksista. Noin puolet keskuspaaloista aiheutui kondensaattorivaurioista. Nämä sattuivat valtaosin (79 prosenttia) teollisuus-, liike- ja toimistorakennusten sähkölaitteistoissa.

Valaisinpaloista yli puolet koostui loistevalaisinpaloista, noin neljännes hehkuvalaisinpaloista ja runsas 10 prosenttia halogeenivalaisinpaloista (taulukko 12). Tekniset viat hallitsivat valaisinpalojen syitä yli 70 prosentin osuudella. Näin oli erityisesti loistevalaisimien osalla. Valtaosa näistä syttyi kuristimen tai kondensaattorin vikaantumisen seurauksena.

Halogeenivalaisimiin liittyvät elektroniset muuntajat ovat ongelmallisia. Monet valmistajat ilmoittavat tuhoutumisasteeksi 0,03 % eli joka 3000 tuhoutuu (pala). Lisäksi niissä on yleensä automaattisesti palautuva ylikuumentumissuoja, jollaisen asentaminen on SFS 6000 mukaan kielletty.

Erytyisesti kuumana palavien hehku- ja halogeenivalaisimien osalta tyypillinen käyttövir-



Kuva 6: Halogeenivalaisimen muuntajan virheellisessä asennuksessa voi piillä sähköpalariski.
Kuva Paavo Hakala

¹ V-P Nurmen KIRJAREFERAATTI DeHaan, J.D. KIRK'S FIRE INVESTIGATION 4th edition. Brady Prentice Hall. Upper Saddle River 1997. 496 p. ISBN 0-88359-5056-5

he oli niiden sijoittaminen liian lähelle syttyviä materiaaleja.

Tuotantolaittepalloista noin 60 prosenttia sattui sähkömoottoreilla tai sähkömoottorikäyttöisillä koneilla. Toinen merkittävä paloja aiheuttanut laiteryhmä oli erilaiset uunit ja muut lämpölaitteet noin 20 prosenttia osuudella. Tuotantolaitteepalojen syynä oli laitteen tekninen vika noin 70 prosentissa tapauksista. Virheellisen toiminnan osuus oli runsaan 20 prosentin luokkaa.

Varsin usein sähkölaitteissa ja -laitteistoissa paloon johtaneiden teknisten vikojen taustalla on virheellistä toimintaa, erityisesti puutteellista tai jopa kokonaan laiminlyötyä kunnossapitoa. Näyttääkin siltä, että sähköpaloon johtavat tekniset viat syntyvät juuri käytössä, eikä suunnittelu- tai valmistusvirheillä tunnu olevan merkittävää roolia sähköpalojen syttymisessä.

10. Sähköpaloriskien hallinta ja turvallisuuden edistäminen

Lähde: Aineisto perustuu julkaisuun Veli-Pekka Nurmi, TUKES -julkaisu 3/2001 "Sähköpalojen riskihallinta". Toimittanut Jorma Korkalo

Sähköpaloriskien hallintatoimien pohdinta perustuu tässä ensisijaisesti turvallisen tekniikan ja toissijaisesti suojaustekniikan varaan. Huomioon otetaan lisäksi ihmisten menettelytavat sekä turvallisuuskulttuuri laitteiden ja laitteistojen käytössä ja kunnossapidossa.

10.1. Tekniset ratkaisut

Teknisistä keinoista ovat käytettävissä lähinnä seuraavat:

- palon syttymisen kannalta kriittisten komponenttien tunnistaminen ja niiden vikataajuuden pienentäminen
- niiden komponenttitason palo-osastoinnin järjestäminen palon leviämisen ehkäisemiseksi
- palamattomien tai palosuojattujen materiaalien käyttö
- virheellisten käyttötapojen ilmaisen tai väärän käytön vaikutuksia kompensoivan tekniikan käyttö
- palon havaitsemista ja sammutustoimien aloittamista nopeuttavan tekniikan, kuten automaattisten paloilmoitinlaitteistojen ja sammutuslaitteistojen, käyttö.

Palon leviämistä estää ja vahinkojen pienentämistä edesauttaa se, että kiinteistöissä kaikki kaapelien läpiviennit on tehty paloa kestävästä materiaaleista, jotka myös estävät palokaasujen leviämisen läpiviennin kautta. Parhaiden tavoite saavutetaan käyttämällä asennuksien läpiviennissä **tyyppihyväksytyjä** palokatkoja.

Palolta suojausta suunniteltaessa tulisi huomioida se yhteinen piirre, että riskialttiit sähkölaitteet toimivat tyyppillisesti yksinään ilman valvontaa. Palot pääsevät kehittymään suurpaloksi jos palon havaitseminen ja sammutustoimien aloittaminen viivästyy.

Parasta tietysti olisi jos valvomattomina toimivien sähkölaitteiden syttyminen olisi suoja- ja turvajärjestelyin ylipäättänsä estetty nykyistä tehokkaammin.

10.2. Sähkölaitteiden paloriskien huomioiminen valmistuksessa ja asennuksessa

Lähde: Aineisto perustuu julkaisuun Veli-Pekka Nurmi, TUKES -julkaisu 3/2001 "Sähköpalojen riskihallinta". Toimittanut Jorma Korkalo

! Vaikka tekstissä puhutaan valmistuksessa ja asennuksessa huomioitavista asioista, ovat niissä esitetyt parannusehdotukset sellaisia joille laitteen ostajan kannattaa antaa arvoa ostopäätöstä tehdessään.

Televisiot

Televisioiden rakennetta voitaisiin Euroopassa kehittää samaan suuntaan kuin tietotekniikan laitteissa. Näin parannettaisiin olennaisesti niiden palosuojaustekniikkaa. Tietotekniikan laitteiden vaatimuksissa edellytetään, että palon syttymisen kannalta kriittiset komponentit koteloidaan ja että laitteen kuori valmistetaan paloa edistämättömistä materiaaleista.

Muovimateriaalien palosuojauksen osalla tarvitaan uusia, bromin (halogeenien) käyttöä korvaavia ratkaisuja. Halogeenien käyttö palosuoja-aineena kielletään ympäristösyistä EU-alueen markkinoille tuotavissa uusissa elektroniikkalaitteissa vielä tämän vuosikymmenen aikana. Siksi olisi tärkeää panostaa uusien palonsuoja-aineiden kehittämiseen sekä tutkia muovien ohella muiden palamattomien tai paloa edistämättömien aineiden käyttöä sähkölaitteissa.

Liedet ja uunit

Nykyistä enemmän voitaisiin kiinnittää huomiota laitteen tahattoman päälle kytkeytymisen vaikeuttamiseen, käyttölämpötilan kohoamisen rajoittamiseen sekä unohtamisen vuoksi päälle jäämisen ajan rajoittamiseen.

Liesien käyttökytkimiin voitaisiin rakentaa "vahinkokäynnistyksen esto" esimerkiksi niin, että kytkintä pitää vetää tai painaa ennen kiertämistä (vrt. kaasuliesien käyttökytkimet).

Lieden ylikuumenemista voitaisiin ehkäistä turvalaitteilla, jotka rajoittavat liedien yhtäjaksoista käyttöaikaa tai suurinta käyttölämpötilaa.

Liesiin voitaisiin rakentaa myös tunnistinjärjestelmä joka päälle kytkemisestä huolimatta estää lämpenemisen mikäli levyllä ei ole kattilaa. Eräissä markkinoilla olevissa keraamisissa liesissä tällaisia tunnistinjärjestelmiä jo on.

Muut kotitalouskoneet ja -laitteet

Kylmälaitteiden, pesukoneiden (pk + apk) ja mikroaaltouunien osalta keskeisimpiä teknisiä paloriskin alentamiskeinoja olisivat käytettävien materiaalien palosuojauksen (syttyminen, palokuorma) kehittäminen sekä kriittisten komponenttien ja osien kotelointi. Suurin osa pesukonepaloista saa alkunsa joko ohjelma-koneistosta tai moottorista. Kylmälaitteiden osalla palovaarallisimmat osat olivat kompressori käynnistyslaitteineen.

Kylmälaitteiden osalla voitaisiin lisäksi kiinnittää huomiota lauhtuttimen puhdistuksen helpottamiseen. Kylmälaitteiden veto ulos kaapistosta puhdistusta ja huoltoa varten tulisi olla niin vaivatonta, ettei niiden puhdistus ainakaan siitä olisi kiinni.

Myös kotitalouskoneiden sähköttömäksi tekeminen voisi olla nykyistä helpompaa, esimerkiksi siten, että muun muassa kylmälaitteiden ja astianpesukoneiden pistokytkimet asennettaisiin helposti päästävään paikkaan.

Keskuspölynimurien osalta laitteen tekniikkaa voitaisiin kehittää niin, että laite itse tarkkailee pölysäiliön ja suodattimen tilaa sekä estää laitteen käytön, kun säiliö on täynnä tai suodatin tukossa.

Sähkölämpölaitteet

Kiukaiden ja sähkölämmittimien osalta huomiota voitaisiin kiinnittää ohjausjärjestelmän ja kiukaiden vastusten vikataajuuden pienentämiseen.

Kiukaiden ylikuumenemissuojauksen ja aika-ohjauksen tulisi toimia aina eli myös silloin kun ohjauspiirin vaiheen sulake on palanut, jolloin ajastimen pysähtyminen on vaarassa.

Mikäli sähkösaunan käyttötapa muuttuu esimerkiksi varastotilaksi, tulee kiukaan sulakkeet poistaa kokonaan.

Autolämmittimien osalta tulisi erityisesti huolehtia laitteiden kunnosta ja varmistaa, että paikka on riittävän etäällä muista rakennuksista. Nopeuttamalla palon havaitsemista esimerkiksi palovaroittimien ja automaattisten paloilmottimien avulla, voitaneen merkittävästi pienentää autolämmittinpalojen vahinkoja.

Sähkölaitteistojen sähkölaitteet

Tuotannossa käytettävien laitteiden osalla huomiota tulee kiinnittää:

- Moottorien ja lämmittävien sähkölaitteiden kunnossapitoon
- Ylikuumenemissuojaukseen
- Syttyneen palon havaitsemiseen
- Sammuttamisen nopeuteen
- Muuntajiin ja kondensaattoreihin
- Muuntajien ja pienjännitekondensaattorien vikataajuuden pienentämiseen ja niiden koteloinnin kehittämiseen palon leviämisen estämiseksi

Verkossa esiintyvät yliaallot rasittavat huomattavasti tavallisia kondensaattoriparistoja ja 3. harmoninen yliaalto voi aiheuttaa nollajohdon ylikuormittumisen. Tästä syystä tulisi aika ajoin selvittää käyttöpaikan yliaaltotilanne sekä siirtyä tarvittaessa käyttämään estokelallisia kondensaattoreita.

Valaisimet

Loisteputkivalaisimien sytyttimen tulisi tunnistaa rikkoutunut loisteputki ja lopettaa automaattisesti sytyttämisen yrittäminen. Markkinoilla on jo tähän tarkoitukseen käyttökelpoisia sytyttimiä, joilla perinteiset sytyttimet voidaan helposti korvata.

Siirrettävien hehku- ja halogeenivalaisimien stabiilisuuteen tulisi kiinnittää erityishuomiota siten, ettei kevytkään valaisin voisi helposti kaatua esimerkiksi avoimesta ikkunasta puhaltavan tuulen tai ohikulkijan kevyen tönäisyn vaikutuksesta. Tällä hetkellä voimassa olevat valaisinten stabiilisuusvaatimukset perustuvat pelkästään sijoituspinnan kaltevuuteen, eikä esimerkiksi laitteen painoa huomioida mitenkään.

Liitos- ja jatkostekniikkaa, erityisesti ruuviliitosten luotettavuutta, tulisi pystyä parantamaan.

11. Sähköpaloriskien vähentäminen ja välttäminen kotona

Lähde: TUKES esite "Näin vältät sähköpalon". Toimittanut Jorma Korkalo.

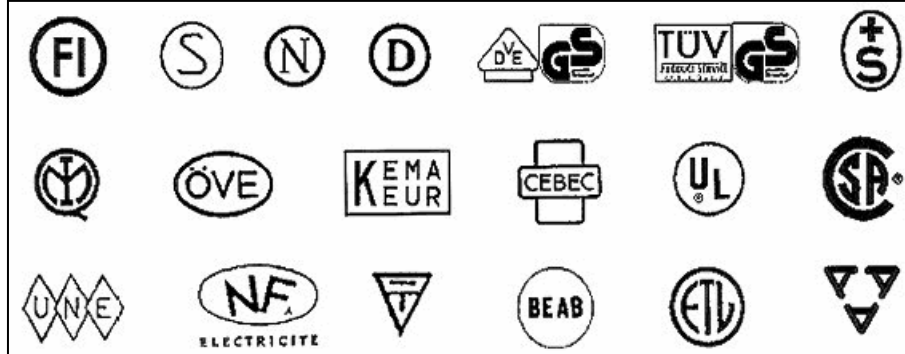
Näitä ohjeita voi soveltaa myös omassa työympäristössä.

11.1. Laitevalinnat

Turvallisuus alkaa itse asiassa jo laitevalinnassa, jolloin tulee tarkoin ottaa huomioon seuraavat kaikkia sähkölaitteita koskevat asiat:

- Ota huomioon laitteen tuleva käyttötapa ja käyttöpaikka. Esimerkiksi ulkona ja kosteissa tiloissa vaatimukset laitteille ovat erilaiset kuin sisällä ja kuivissa tiloissa. (Käyttöympäristön asettamat vaatimukset.)
- Tutustu laitteen käyttö- ja kunnossapito-ohjeeseen ja noudata sitä. Tarkista hankintavaiheessa, että saat sellaisen. Huomioi ohjeista ennen kaikkea suojaetäisyydet ja muut turvallisuusohjeet.
- Varmista, että sähkölaitteessa on arvokilpi, jossa on riittävät tekniset tiedot ja tiedot valmistajasta. Tällainen tulee olla myös valaisimissa.
- Lähes jokaisessa kotitalouden pienlaitteessa on liitosjohto ja pistotulppa. Pistorasiaan kytketty viiallinen pistotulppa tai viiallinen pistorasia on yksi potentiaalinen sähköpalon syy. Tarkkaile jatkuvasti niiden kuntoa ja korjauta huonokuntoiset liitosjohdot välittömästi.

- Valitse testattu laite. Testatussa laitteessa on testauslaboratorion merkki. Se kertoo, että laitteen mallikappale on läpäissyt turvallisuustarkastukset. CE -merkki sen sijaan on vain valmistajan oma viesti viranomaiselle, että laite on valmistettu vaatimusten mukaisesti. Se ei kuitenkaan osoita, että turvallisuus olisi testattu puolueettomasti eikä se välttämättä takaa laitteen turvallisuutta tai laatua. Alla esimerkkejä testauslaitoksen käyttämistä merkeistä.



11.2. Sähkölaitteiden käyttö ja kunnossapito

Noin kahdessa kolmasosassa sähköpaloista välittömänä syttymissyynä on tekninen vika laitteessa tai laitteistossa. Vikaantumisalttiutta ja sähköpalo riskejä voidaan pienentää muun muassa seuraavilla perusohjeilla:

<p>Televisiot</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Älä sijoita mitään tavaroita television päälle. ▪ Älä peitä tuuletusaukkoja. ▪ Huolehdi ilmankierrosta. ▪ Imuroi pölyt päältä ja tuuletusaukkojen ympäriltä. ▪ Vältä tärinää ja kolhuja. ▪ Katkaise television valmiusvirta yöksi ja poistuessasi kotoa. ▪ Sisäpuoliset puhdistukset ja huollot saa tehdä vain ammattilainen. ▪ Vie televisio huoltoon, jos kuvaan tai ääneen tulee vikaa, televisiosta tulee käryä tai voimakkaita hajuja. Huollata televisiosi myös, jos se on kaatunut tai pudonnut, laitteeseen on joutunut vettä tai muita nesteitä, steariinia tai muita vieraita esineitä. 	
<p>Pesukoneet</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Älä jätä konetta valvomatta sen käydessä. ▪ Puhdista nukkasieppi säännöllisesti ▪ Irrota pistotulppa käytön jälkeen ▪ Suojaa laite roiskevedeltä. ▪ Sulje vesihana ▪ Korjauta havaitsemasi toiminnalliset viat, erityisesti ohjelmakoneistossa tai moottorissa esiintyvät häiriöt, viipymättä. 	
<p>Sähkökiuas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Älä ripusta pyykkejä kiukaan lähelle ▪ Tarkasta ennen kytkemistä, ettei mitään syttyvää ole jäänyt kiukaalle. ▪ Huomioi asennuksen suojaetäisyydet. ▪ Täytä kivitila täyttöohjeen mukaan. ▪ Korjauta rikkiiniset vastukset sekä temppuileva ajastin ja kytkimet. ▪ Jos saunan käyttö vakiintuu varastoksi, poista kiukaan sulakkeet. 	

Kylmälaitteet

- Huolla oikutteleva laite.
- Imuroi pölyt säännöllisesti myös laitteen taakaa.
- Huolehdi ilmankierrosta – näin säästät huomattavasti myös energiaa.
- Älä asenna laitetta aurinkoon tai lämmönlähteen viereen.



Liesi ja uuni

- Älä jätä uunia tai keittolevyjä päälle valvomatta, edes puhelun ajaksi
- Huolehdi lämmön poiskytkemisestä lopettaessasi käytön.
- Asenna palovaroinn myös keittiöön.



Silitysrauta

- Irrota aina pistotulppa kun et käytä laitetta tai menet pois sen luota.
- Nosta laite aina pystyyn kun et silitä.
- Älä irrota pistotulppaa johdosta nykäisemällä. Pidä kiinni pistotulpasta.



Moottorilämmitin

- Kiristä löystyneet liitokset.
- Vaihda huonokuntoiset pistotulpat ja liitosjohdot.
- Vältä lian ja suolan joutumista autolämmittimeen.
- Korjauta tai vaihda vioittunut kellokytkin.
- Älä vie sähköä sisätiloista ulos.
- Käytä ulkona vain kumikaapeleita.



Sisätilan lämmitin

- Sijoita sisälämmitin riittävän etäälle sisäpinoista (käyttöohje).
- Käytä vain autokäyttöön hyväksyttyä lämmitintä.
- Lämmitin saa kytkeä vain lämmityssarjan pistokkeeseen.
- Älä käytä jatkojohtoja.



Sähkölämmitin

- Älä peitä lämmitintä.
- Aseta lämmitin niin ettei se milloinkaan kaadu.
- Huolehdi ettei lämmitimen päälle kaadu tai putoa mitään.
- Älä sijoita huonekaluja liian lähelle lämmitintä.
- Korjauta rikkinäinen termostaatti.
- Tarkkaile lämmitimen ja sen ympäristön tummumista ylikuumentumisen seurauksena.



Keskuspölynimuri

- Puhdista ja huolla laite säännöllisesti.
- Tyhjennä pölyt riittävän usein.
- Puhdista ja vaihda suodatin.
- Sijoita laite helposti huollettavaan ja paloturvalliseen paikkaan.



Valaisimet

- Pidä valaisimet puhtaina.
- Vaihda vilkkuvat loistelamput ja vialliset sytyttimet heti.
- Noudata halogeenivalojen asennus- ja käyttöohjeita ja huomioi etäisyydet syttyviin materiaaleihin.
- Tarkkaile, etteivät valaisimen asennusala ja valaisimen läheiset sisustusmateriaalit kuumene vaarallisesti.
- Älä vaihda valaisimeen suositusta suurempaa lamppua.



Sähköasennukset

- Teetä sähköasennukset vain alan ammattilaisella.
- Tarkkaile sähköasennusten kuntoa ja teetä tarvittaessa tarkastus.
- Pyydä asennuksista aina kuitti ja käyttöopastus.
- Pyydä aina asennuksesta sähkötarkastuspöytäkirjat.
- Tutkituta epäilyttävät ja poikkeukselliset sähköilmiöt ja "sähkökäryt" alan ammattilaisella heti.
- Selvitä aina syy, miksi sulake on palanut.
- Selvitä etukäteen, mistä ja miten saat hätätilanteessa sähköt nopeasti pois ja opasta se muillekin.
- Kysy sähköturvallisuusalan ammattihenkilöltä neuvoja aina, kun olet epätietoinen määräyksistä tai turvallisuudesta.



Jos sytty...

- Selvitä etukäteen ensisammutusvälineiden sijainti, kunto, käyttö ja toiminta, ja opasta se muillekin.
- Katkaise virta sähkötaulun pääkytkimestä ja/tai irrota pistotulppa.
- Pelasta ihmiset välittömästä vaarasta - savu tainnuttaa ja tappaa.
- Hälytä palokunta numerosta 112
- Sammutuspeitteellä saat lisäaikaa pelastautumiseen.
- Sammuta alku-sammutusvälineillä eli käsiammuttimella tai sammutuspeitteellä.
- Voit yrittää sammuttaa myös vedellä, mutta katkaise ensin laitteesta virta.
- Poistu ajoissa paikalta, sulje ovet ja ikkunat.
- Huolehdi palokunnan opastuksesta palopaikalle.



Tutustu myös TUKES:n Kodin sähköturvallisuusoppaisiin, muihin julkaisuihin sekä esitteisiin. Niitä voit imuroida netistä www.tukes.fi ja valitse sieltä >> Toimiala >> Sähkö ja hissit.

12. Sähkölaitteiston kunnossapidon periaatteet

Insinööri Jorma Korkalo Primatest Oy

Vastuu sähköturvallisuuden ylläpidosta on laitteiston **haltijalla**. Säännönmukainen sähkölaitteiston kunnossapito edellyttää, että käyttäjät ja haltija suorittavat kunnonvalvonnan sekä katsovat, että havaittujen

vikojen ja puutteiden korjauksista huolehditaan. Hoitoon sisältyvät myös sähkötarkastuksista sekä käytön ja kunnossapidon edellyttämistä dokumenteista ja välineistä huolehtiminen.

Vaatimukset sähköturvallisuuden aktiivisesta ylläpidosta koskevat jokaista sähkölaitteistoa sen koosta ja laadusta riippumatta, siis myös niitä laitteistoja, joiden määräaikaistarkastuksen suorittaminen on vapaaehtoista.

Sähköturvallisuuden ylläpito kuuluu sekä kiinteistön varsinaisille käyttäjille päivittäisen käytön yhteydessä, että kunnossapitotöitä suorittaville.

Käyttäjien rooli on ensiarvoisen tärkeä sen vuoksi, että he useasti ensimmäisenä havaitsevat sähkölaitteiden viat, puutteellisen toiminnan tai epätavallisen sähköilmiön. Heidät tulee opastaa ilmoittamaan havainnoistaan viipymättä huolto-organisaatiolle.

Nykyiseen sähköturvallisuuskulttuuriin kuuluu se, että sähkövikojen syttymistä ei odotella vaan ne pyritään estämään ennakoivalla kunnossapidolla. Tämä ajattelumalli tulisi ottaa käyttöön niin koti- kuin työympäristöissäkin. Kertaa vielä, mitä edellä luvussa 5 on tästä asiasta kerrottu.

! Tarkkaile sähköasennusten kuntoa myös kotona ja työympäristössä, vaikka "sähköasiat eivät sinulle kuuluisikaan". Jos olet vähänkään epävarma sähköasennusten kunnosta tai havaitset epämääräisiä sähköilmiöitä, tilaa sähkötarkastus valtuutetulta tarkastajalta, valtuutetulta tarkastuslaitokselta tai rekisteröidyltä sähköurakoitsijalta.

12.1. Sähköturvallisuus on sähkön käyttöön liittyvien riskien johdonmukaista hallintaa

Lähtökohdana käytössä olevalle sähkölaitteistolle voidaan pitää sitä, että sähkölaitteisto on aikoinaan rakennettu sähköturvallisuusmääräysten mukaan, mikä asianmukaisin tarkastuksin on todettu ja dokumentoitu. Juuri tuon lähtötilanteen todentamiseksi on tärkeää, että haltija saa (tarvittaessa vaatii) rakentajalta dokumentit vaatimuksenmukaisuudesta (=tarkastuspöytäkirjat).

Kunnossapidossa on kysymys sähkön käyttöön liittyvien riskienhallinnasta. Tehokas riskienhallinta pitää sisällään riskin hyväksyttävyyden arvioinnin sekä hallintatoiminen määrittämisen ja priorisoinnin.

Riskin hyväksyttävyyden arviointi muodostuu riskin suuruuden arvioinnista (riskitekijöiden tunnistamisesta ja seurausten arvioinnista) sekä riskin merkityksen arvioinnista.

Riskienhallinnan tavoitteena on valvoa, ehkäistä tai pienentää menetyksiä, jotka aiheutuvat hengen menetyksestä, sairaudesta tai vammasta, omaisuusvahingosta, seurausvahingosta tai ympäristövaikutuksista.

Riskienhallinnassa tulee hakea vastaukset kysymyksiin:

- Mikä voi mennä vikaan?
- Miten todennäköisesti niin voi käydä?
- Mitä seurauksia on, jos niin käy?

Viime kädessä kyseessä on yhteisön toiminnan häiriöttömyyden varmistamisesta sekä taloudellisten ja juridisten seuraamusten minimoimisesta sähkövahinkotapauksissa. Yrityksissä kysymys on kilpailukyvyn vastuullisen ylläpitämisen yhdestä osa-alueesta.

On virheellistä asennoitua sähkökunnossapitoon pelkästään säädöksiin perustuvana velvoitteena.

Keskity sähkökunnossapidossa olennaiseen

Kohdistamalla ja priorisoimalla kunnossapitotoimenpiteet juuri kyseisen kiinteistön ominaispiirteiden sekä

yrittäjien muiden tavoitteiden perusteella, saadaan kunnossapidon toteuttaminen tehokkaaksi ja tarkoituksenmukaiseksi.

Varsinaisessa käytön aikaisessa kunnossapidossa voidaan keskittyä sähkön käyttöön liittyvien vaaratekijöiden syntyminen perussyiden tarkkailuun ja niiden vaikutusten estämiseen:

Sähköturvallisuusriskien syntyminen perussyiden sähkölaitteiston käytössä:

- Luonnollisen ikääntymisen vaikutukset sähkölaitteisiin, materiaaleihin ja toimintoihin.
- Käyttäjien ja käyttötapojen aiheuttamat vaikutukset.
- Ympäristötekijöiden vaikutukset (käyttöolosuhteet).
- Käyttötavassa tai ympäristötekijöissä tapahtuvien muutosten vaikutukset.
- Muutos- ja laajennustöiden toteuttamiseen liittyvät riskit

Mainitut riskitekijät ovat eri kiinteistötyypeissä erilaisia. Laitteistokohtaisesti sähköturvallisuusriskit tulee kartoittaa niiden syntyminen todennäköisyyden ja toisaalta niiden aiheuttamien seurauksien vakavuuden suhteen.

Riskikartoituksessa tulee pohtia turvallisuusriskejä sähköpalojen ensisijaisten aiheuttajien poistamiseksi. Sellaisia ovat:

- Resistiivinen lämpeneminen. Syttymiseen johtava suuri resistiivinen lämpeneminen voi johtua ylikuormituksesta, puutteellisesta jäähdytyksestä, vuotovirroista, ylijännitteestä tai huonoista liitoksista.
- Valokaaren syttyminen
- Eristeiden vaurioituminen mekaanisesti tai kemiallisesti
- Ympäristötekijöistä johtuvat riskit, kuten vesi, kemialliset aineet tai johtava lika jotka esimerkiksi vuotovirtojen myötä voivat sytyttää sähköpaloja

Kunnossapitotoimien tarkoitus on ennalta estää turvallisuuspuutteiden syntyminen tai havaita turvallisuuspuutteet siten, että viat ja puutteet voidaan poistaa ennen kuin ne aiheuttavat vaaraa tai haittaa.

Huoltotarkastuksien tekijän ammattitaitoon tulee kuulua taito todeta vaatimuksenmukaisuus ja kyky arvioida havaitsemiensa vikojen ja puutteiden vakavuus riskienhallintaperiaatteiden mukaisesti. Taitoon kuuluu, että tarvittavat mittalaitteet ovat käytettävissä.

Edellä kerrotut näkökohdat tulee pitää ohjenuorana laitetta tai laitteistoa tarkastettaessa ja huollettaessa sekä sen kunnossapito-ohjelmaa laadittaessa.

Kun huolehditaan, että todetut viat ja puutteet korjataan viipymättä, osa paloon johtavista teknisistä vioista jää kokonaan syntymättä tai ne havaitaan ja korjataan ennen vahinkojen syntymistä

12.2. Kunnossapito-ohjelmat, -ohjeet sekä rakennusten huoltokirjat

Vaativampien sähkölaitteistojen kunnossapito tulee toteuttaa kohdekohtaisesti laadittua kunnossapito-ohjelmaa noudattaen. Myös tavanomaisten asuin-, liike-, toimisto-, pienteollisuus- ja julkisten rakennusten

sähkölaitteistojen kunnossapidon tulee olla suunnitelmallista ja ennakoivaa. Mikäli kohdekohtaisesti yksi-
löityä kunnossapito-ohjelmaa ei ole tarkoituksenmukaista laatia, kunnossapito tulisi tällöin ohjeistaa vähin-
tään yleisellä kunnossapito-ohjeella.

Kunnossapito-ohjelmien tai -ohjeiden rinnalla tulee aina noudattaa laitevalmistajien ja rakentajan laite- tai
järjestelmäkohtaisia käyttö- ja kunnossapito-ohjeita.

Kunnossapito-ohjeet tai -ohjelmat tulee liittää osaksi kiinteistöhoitosopimuksia kuvaamaan sähkökunnos-
sapidon tehtävien sisältöä. Säännönmukaisen kunnossapidon toteutumista ja sen kehittämistä tulee myös
valvoa haltijan toimesta suoritettavin laaturkastuksin 1-2 vuoden välein. Tämä on tärkeää jo senkin
vuoksi, että varsinaisen määräaikaistarkastuksen väli saattaa olla jopa 15 vuotta.

Kokemusten perusteella vaatimus säännönmukaisesta kunnossapidosta on todettu olevan säh-
köpalojen ehkäisyn näkökulmasta hyvin perusteltua.

13. Sähkötarkastukset ja niiden dokumentointi

Insinööri Jorma Korkalo Primatest Oy

Sähköturvallisuussäädöksien ja määräysten laajuus ja sisältö on sen verran vaikeaselkoinen, että kokonai-
suuden ymmärtäminen edellyttää hyvää perehtyneisyyttä. Koska haltija kuitenkin viimekädessä vastaa
myös sähkölaitteistonsa sähköpaloturvallisuudesta, tulee turvallisuuden vaaliminen ja siihen liittyvät tar-
kastukset kokea positiivisena ja haltijan etujen mukaisena asiana. Sähkötarkastukset tulisikin mieltää pi-
kemmin kuluttajan suojaksi kuin joksikin epätoivottavaksi ja pakolliseksi velvollisuudeksi.

Tarkastuksista saatujen kokemusten perusteella voidaan sanoa, että oikeaan aikaan tehdyillä
sähkötarkastuksilla voidaan ainakin jossain määrin vähentää sähkölaitteistoista johtuvia palo-
riskejä. Ammattitaitoinen sähkötarkastaja kykenee kokemuksensa ansiosta havaitsemaan sel-
laisia sähköturvallisuutta heikentäviä puutteita, jotka poistamalla vähennetään paloriskiä. Tästä
johtuen sähkötarkastuksia on käsitelty seuraavassa kohtuullisen laajasti lähinnä haltijalle tär-
keiden asioiden osalta.

Sähköpaloturvallisuusriskien havainnointiin kiinnitetään tarkastajien koulutuksen avulla entistä suurempaa
huomiota.

Sähkötarkastuksin valvotaan, että sähkölaitteistot rakennetaan vaatimusten mukaan ja, että niitä käyte-
tään ja hoidetaan siten, että laitteiston käyttö on jatkuvasti turvallista ja vaatimusten mukaista.

Haltijalla on oikeus saada kaikista tarkastuksista tarkastuspöytäkirja. Tarkastusdokumentit tu-
lee arkistoida huolellisesti siten, että ne ovat helposti saatavilla muun muassa määräaikaistar-
kastuksissa, viranomaisvalvonnassa sekä sähkövahinkojen selvittelyissä.

Jos rakentaja laiminlyö tarkastusvelvollisuutensa tai on estynyt huolehtimaan siitä, tulee säh-
kölaitteiston haltijan huolehtia tarkastuksista ja ilmoituksen tekemisestä. Näin ollen haltijan tu-
lee aina valvoa, että kaikki sähkötarkastukset suoritetaan asianmukaisesti ja että hän saa niis-
tä tarkastuspöytäkirjat.

Tarkastuksen laadusta ja luonteesta riippuen huolehtimisvelvollisuus voi olla esimerkiksi sähkötyön tilaa-
jalla, sähkötöiden valvojalla, isännöitsijällä tai muulla sähkölaitteiston kunnossapidosta vastaavalla henki-
löllä.

Tarkastusmenettelyistä saa puolueetonta tietoa TUKES:sta sekä valtuutetuilta laitoksilta ja valtuutetuilta tarkastajilta.

13.1. Käyttöönottotarkastus

Uudelle, korjatulle ja muutetulle sähkölaitteistolle tulee **aina ennen** käyttöönottoa suorittaa käyttöönottotarkastus, jossa riittävän laajasti selvitetään, ettei sähkölaitteistosta aiheudu sähköturvallisuuslain (410/96) 5 §:ssä tarkoitettua vaaraa tai häiriötä.

Tarkastuksen suorittamisvelvollisuus on rakentajalla (= urakoitsija, asentaja tai muu sellainen) ilman, että tilaajan sitä erikseen tarvitsee vaatia. Tarkastuksesta tulee laatia haltijan käyttöön tarkastuspöytäkirja.

Käyttöönottotarkastuksessa todetaan, että sähkölaitteisto on rakennettu vaatimusten mukaan ja että sen suoja- ja turvajärjestelmät toimivat, eli sen käyttö- ja kunnossapito voi tapahtua turvallisesti ja häiriöttä.

Joillakin paikkakunnilla rakennustarkastajat varmistavat, että sähkölaitteistolle on tehty vaaditut tarkastukset, ennen kuin he antavat rakennuksen käyttöluvan. Tämän tavan soisi yleistyvät koko maahan.

13.2. Varmennustarkastus

Käyttöönottotarkastuksen **lisäksi** sähkölaitteistolle on laitteiston luokituksesta ja työn laajuudesta riippuen tehtävä varmennustarkastus, josta rakentajan tulee huolehtia. Etukäteen rakentajan kanssa sovittaessa, haltija voi halutessaan itse tilata varmennustarkastuksen haluamaltaan tarkastajalta. Varmennustarkastuksessa selvitetään, että sähkölaitteistolle on tehty asianmukainen käyttöönottotarkastus ja, että sähkölaitteiston käyttö- ja kunnossapito voi tapahtua turvallisesti.

Varmennustarkastuksen voi suorittaa valtuutettu laitos tai valtuutettu tarkastaja. Tarkastajan tulee olla riippumaton haltijasta ja rakentajasta.

Eräissä laitteistoluokissa ulkopuolisen varmennustarkastuksen korvaa varmennusoikeuden omaavan urakoitsijan laatujärjestelmää perustuva oman työn varmennusmenettely.

Haltijan edun mukaista on edellyttää varmennustarkastus suoritettavaksi ennen lopullista käyttöönottoa. Varmennustarkastuksesta ja rakentajan varmennuksesta haltijalle tulee antaa tarkastustodistus.

Osoitukseksi suoritetusta tarkastuksesta, tarkastajat yleensä kiinnittävät pääkeskukseen tai muuhun selkäliseen tarkastustarran.

Varmennustarkastusta ei edellytetä esimerkiksi omakotitaloilta tai eräiltä muilta pieniltä rakennuksilta. Tällöin rakennuttajan tulee huolellisesti valvoa, että käyttöönottotarkastus tehdään ja siitä luovutetaan haltijalle pöytäkirja. Rakennuttaja voi kuitenkin halutessaan tilata itse ulkopuolisen tarkastajan. Ottaen huomioon laissa haltijalle säilytetyn vastuun sähkölaitteiston tarkastuksista ja kunnossapidosta, on suotavaa, että tämän menettely yleistyisi kaikkien pientalorakentajien keskuudessa.

13.3. Määräaikaistarkastus

Sähkölaitteiston **haltijan** tulee huolehtia määräaikaistarkastuksesta. On huomioitava, että laitteiston kunnossapitoon liittyvät tarkastukset eivät korvaa säädöksen mukaista määräaikaistarkastusta.

Tarkastusväli ja tarkastusentekijän pätevyysvaatimukset riippuvat sähkölaitteiston luokituksesta. Määräaikaistarkastuksen välin ja tekijät voi selvittää sähköturvallisuuspalvelujen tarjoajilta.

Asuinrakennuksilla määräaikaistarkastuksen suorittaminen on vapaaehtoista mutta suositeltavaa.

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

- sähkölaitteiston käyttö on turvallista ja laitteistolle on tehty huolto- ja kunnossapito-ohjelman mukaiset toimenpiteet,

- sähkölaitteiston käyttöön ja kunnossapitoon tarvittavat välineet, piirustukset, kaaviot ja ohjeet ovat käytettävissä ja
- sähkölaitteiston laajennus- ja muutostöistä on asianmukaiset tarkastuspöytäkirjat.

Haltijan tulee jo ennakoon valmistautua tarkastukseen näyttääkseen toteen tarkastettavat asiat.

Osoitukseksi suoritetusta tarkastuksesta, tarkastajat yleensä kiinnittävät pääkeskukseen tai muuhun sel-laiseen tarkastustarran. Tarrasta selviää muun muassa palotarkastajalle, onko kiinteistölle suoritettu sähkölaitteiston määräaikaistarkastus.

13.4. Hissien, nosto-ovien liukuportaiden yms. käytön turvallisuudesta huolehtiminen

Toimialapäällikkö Pertti Kukkonen Elespecta Oy

Hissien ja nosto- ja siirtolaitteiden säännönmukaisesta kunnossapidosta ja tarkastuksista huolehtiminen on osa sähköpalojen ennalta ehkäisyä.

Hissit saatetaan nykyisin markkinoille hissidirektiivin (KTMp 564/1997) mukaisin tarkastusmenettelyin. Tarkastuksessa varmistetaan, että hissi täyttää olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset. Niille tehdään ennen käyttöönottoa yleensä lopputarkastus tai hissikohtainen tarkastus ilmoitetun laitoksen toimesta.

Hissin haltija vastaa käytössä olevan hissin turvallisuudesta. Haltijan on huolehdittava siitä, että havaitut puutteet ja viat korjataan riittävän nopeasti. Haltijan velvollisuutena on huolehtia myös siitä, että hissille laaditaan huolto-ohjelma ja että hissiä huolletaan ohjelman mukaisesti. Huollossa varmistetaan hissin turvalaitteiden toiminta ja yleiskunto sekä tehdään tarpeelliset huollot, säädöt ja puhdistukset. Huoltokäynnit toimenpiteineen merkitään huoltokirjaan. Huoltajan on omalta osaltaan huolehdittava myös siitä, että hissitilat säilyvät paloturvallisina (pöly, öljy, roskat).

Hissin haltijan tulee huolehtia myös hissille säädetyistä määräaikaistarkastuksista. Hissit on tarkastettava kahden vuoden välein.

Hissin määräaikaistarkastuksissa varmistetaan, että

- hissin käyttö on turvallista ja hissin huolto-ohjelmaa on noudatettu
- hissin huoltoon tarvittavat välineet, piirustukset, kaaviot ja ohjeet ovat käytettävissä
- hissin muutostöistä on asianmukaiset tarkastuspöytäkirjat

Kun hissin turvallisuus on määräaikaistarkastuksessa varmistettu, antaa tarkastaja tarkastuskortin kiinnitettäväksi hissin koriin ja laatii tarkastuksesta pöytäkirjan haltijan käyttöön.

Hissien määräaikaistarkastuksia voivat suorittaa vain valtuutetut laitokset. Suomessa kaikki valtuutetut laitokset ovat myös ilmoitettuja laitoksia ja voivat siten tehdä myös uusien hissien tarkastuksia.

Nosto- ja siirtolaitteita, kuten nosto-ovet, liukuportaot ja vammaishissit on huollettava ja tarkastettava samaan tapaan kuin hissejäkin. Niiden markkinoille saattaminen tapahtuu kuitenkin konedirektiivin mukaisesti valmistajan toimesta. Ensimmäinen määräaikaistarkastus niille tehdään yleensä jo kolmen kuukauden kuluessa käyttöönotosta ja tarkastuksia voivat tehdä myös valtuutetut tarkastajat.

Tarkastusmenettelyistä saa puolueetonta tietoa muun muassa Turvatekniikan keskukselta ja valtuutetuilta laitoksilta.

13.5. Tarkastusdokumenttien arkistointi

Sähkölaitteiston haltijan tulee arkistoida kaikki sähkötarkastuspöytäkirjat huolellisesti. Asianmukaiset tarkastusdokumentit voivat olla kullannarvoisia sähkövahinkojen korvaus- ja vastuukysymysten selvittelyissä, jolloin niitä joka tapauksessa kysytään.

Kun tarkastusdokumentit ovat kunnossa, voi haltija sähkövahinkoasioissa osoittaa noudatta-neensa vaadittavaa huolellisuutta esimerkiksi vakuutusyhtiön suojeluehtojen suhteen sekä täyttäneensä kunnossapitovelvollisuutensa ratkaistaessa vahingonkorvauskysymyksiä sähkö-turvallisuuslain perusteella.

Yhdet kopiot tarkastusdokumenteista tulisi asettaa rakennuksen pääkeskushuoneeseen huoltokirjaan tai käyttöpiirustuskansioon.

Arkistoinnin toimivuuteen tulee kiinnittää huomiota etenkin silloin, kun haltijalla on laaja organisaatio, jolloin pöytäkirjojen löytyminen myöhemmin saattaa olla vaikeaa. Myös organisaation henkilöiden vaihtuminen vuosien saatossa tulee huomioida arkistointijärjestelmän suunnittelussa. Kohteissa joissa on tietokonepohjainen kunnossapitosovellus, tulee suoritetuista tarkastuksista tehdä merkintä sovelluksen huoltokirjaan tai vastaavaan.

14. Palotarkastuksien rooli sähköpalojen ennaltaehkäisyssä

Insinööri Jorma Korkalo Primatest Oy

Säädösten mukaan palotarkastuksen tarkoituksena on ehkäistä ihmisille, omaisuudelle tai ympäristölle tulipaloista tai muista onnettomuuksista aiheutuvaa vaaraa. Palotarkastuksessa valvotaan, että rakennus tai rakennelma, sen ympäristö ja muut olosuhteet tarkastuskohteessa ovat turvalliset ja että kiinteistön omistaja tai haltija on riittävästi varautunut muun muassa onnettomuuksien ehkäisyyn ja vahinkojen torjuntaan.

Palotarkastajille tulee suunnata enemmän sähköpaloriskeihin sähköturvallisuussäädöksiin perehdyttävää koulutusta – tätä tavoitetta tukee myös nyt kyseessä oleva koulutusprojekti. Monet sähköpaloriskit ovat sellaisia, että niiden tunnistamiseen riittää myös perehdytetyn palotarkastajan ammattitaito.

Huomioitava myös se, että palotarkastajat liikkuvat kiinteistöissä useammin kuin esimerkiksi sähkötarkastajat. Onhan esim. sähkölaitteiston määräaikaistarkastuksen väli joiltakin osin jopa 15 vuotta – sinä aikana palotarkastus on voitu suorittaa useaan kertaan.

Palotarkastajat voisivat tarkastuksissa kiinnittää huomiota muun muassa seuraaviin asioihin.

- Sähkölaitteiston kunnossapidon taso yleensä.
Huolenpidon asianmukaisuuden havaitsee palotarkastajan ammattitaidolla varmasti.
- Sähkölaitteiston kunto yleensä.
Se mikä sähköalan maallikon mielestä on silminnähtävää vaurioitunut tai kunnoltaan puutteellinen, ei todennäköisesti täytä turvallisuusvaatimuksia.
- Tilapäisasennusten runsaus, roikkuvat kaapelit, rikkiäiset sähkökalusteet ja avonaiset keskukset kertovat selkeästi, että sähkölaitteiston turvallisuudessa saattaa olla parantamisen varaa ja asennukset ehkä on suorittanut muu kuin ammattitaitoinen sähköasentaja.
- Sähkölaitteiston ja -laitteiden käytön asianmukaisuus.
Meissä jokaisessa asuu ”pieni sähkömies”, joka ymmärtää milloin jotain laitetta käytetään väärin muun muassa sähköpaloriskiä lisäävällä tavalla.
- Palokatkojen asianmukaisuus.
Tämän asian palotarkastajat tuntenevat sähkötarkastajia paremmin. Kummastusta herättää kuitenkin määräaikaistarkastuksissa todettujen puutteellisten tai puuttuvien palokatkojen yleisyys.
- Onko kohteelle suoritettu säädösten edellyttämät sähkötarkastukset?
Yleisenä tapana on, että suoritettu sähkötarkastus merkitään tarkastusta osoittavalla **tarralla** esimerkiksi pääkeskukseen. Tarrasta selviää tarkastuksen suorittaja, aika ja tarkastuksen laatu. Mikäli tarkastustarraa ei ole, suoritettujen tarkastusten voi varmistaa tarkastustodistuksista, jotka haltijan tulee tarvittaessa esittää. Laiminlyöty sähkötarkastus on syytä merkitä palotarkastuspöytäkirjaan ja opastaa haltijaa asian saattamiseksi kuntoon.

Mikäli palotarkastaja toteaa vakavia laiminlyöntejä sähkölaitteiston kunnossapidossa, käytössä tai sähkötarkastuksissa tai epäilee sen vaatimustenmukaisuutta, on syytä kehottaa haltijaa ottamaan yhteyttä sähkötarkastajaan ja hoidattamaan asiat kuntoon. Vakavissa tapauksissa tarkastaja voinee antaa käyttökiellon, kunnes sähkötarkastus on suoritettu ja siinä todetut viat ja puutteet poistettu. Tällaisissa tapauksissa on syytä ottaa yhteys myös Turvatekniikan keskuksen kanssa.

15. Sähkölaittepalojen sammuttaminen

Lähde: TUKES julkaisu 1/2000 SÄHKÖLAITTEIDEN PALO-OMINAISUUDET JA SÄHKÖLAITEPALOJEN SAMMUTTAMINEN Kokeellinen tutkimus: Veli-Pekka Nurmi, Veli-Matti Sääskilähti, Mikko Törmänen, Jukka Hietaniemi, Johan Mangs, Tuula Hakkarainen. Toimittanut Jorma Korkalo.

15.1. Sammuttamisen yleisohjeet

Sähkölaitteisiin liittyvän paloriskin vähentämisen kannalta on tärkeää, että laitteita käytetään ja niistä huolehditaan käyttöohjeiden mukaisesti. Laitteiden valmistajien ja kaupan tulisi huolehtia siitä, että laitteissa on aina selkeät käyttöohjeet kun ne luovutetaan asiakkaille.

- Aivan ensimmäisenä toimenpiteenä sähkölaittepalossa on syttyvän laitteen irrottaminen sähköverkosta. Tällä toimenpiteellä voidaan jopa sammuttaa alkava palo. Jos sähkölaittepallo havaitaan heti palon alkuvaiheessa, kannattaa yrittää alkusammutustoimia, kuitenkin henkilöturvallisuutta vaarantamatta. Erityisesti palossa syntyvä savu voi aiheuttaa kohtalokkaita seurauksia yltiöpäiselle tai taitamattomalle sammuttajalle. Jos palon havaitseminen viivästyy, kannattaa keskittyä muiden pelastamiseen ja omaan pelastautumiseen.
- Mikäli palo on ehtinyt levitä laitteesta ympäröiviin rakenteisiin ja muihin materiaaleihin tai savua on jo oleskelukorkeudella, on palo edennyt niin pitkälle että sammutustoimissa on vaikea onnistua. Tällöin on keskityttävä pelastautumiseen, palon rajoittamiseen (ovet ja ikkunat kiinni sekä ilmastointi pois päältä) ja palokunnan hälyttämiseen.
- Sammutuspeitettä käyttämällä saa hyvin lisää aikaa pelastautumiselle ja pelastamiselle, avun hälyttämiseksi ja tehokkaammille alkusammutustoimille. Sammutuskokeissa vesi osoittautui tehokkaaksi sähkölaitteiden sammuttamisessa palon alkuvaiheessa. Jo pienelläkin vesimäärällä (alle 2 litraa) saatiin hyviä tuloksia, kunhan vesi päästiin heittämään suoraan palopesäkkeeseen. Ennen veden käyttöä täytyy sähköiskuvaaran takia muistaa irrottaa laite sähköverkosta!
- Paras alkusammutusväline on käsisammutin. Erityisesti alkuvaihetta pidemmälle kehittyneessä kylmälaitepalossa se on ainoa väline, jolla palon voi saada sammumaan. Pinnat kuumenevat palossa ja syttyvät sammutuksen jälkeen helposti uudestaan palamaan. Jotta palo saataisiin sammutettua kokonaan, jauheen on hyvä riittää useampaan sammutusyritykseen. Tämän vuoksi sammuttimen tulee olla riittävän kokoinen, esimerkiksi vähintään 6 kg jauhesammutin.

Palokuntien kannattaa operatiivisessa tehtävässä ottaa huomioon sähkölaitteiden, erityisesti kylmälaitteiden suuri paloteho, joka on riittävä saamaan aikaan yleissyttymisen huoneessa.

Koska kokeissa esille tulleet sähkölaittepalojen rajuus oli yllättävää myös asiantuntijoille, tarvitaan asiassa tehokasta tiedotusta, jotta vaaratekijät tiedostettaisiin ja vaaratilanteisiin osattaisiin varautua.

Tutkimuksen havaintojen tukemana tulisi pyrkiä vaikuttamaan elektroniikka- ja kotitaloussähkölaitteiden vaatimuksiin niin, että niitä kehitettäisiin tietotekniikan laitteille asetettujen vaatimusten suuntaan. Erityishuomiota tulisi kiinnittää palon syttymisen kannalta kriittisten komponenttien tunnistamis- ja kotelointi-vaatimuksiin sekä materiaalien paloa hidastaviin ominaisuusvaatimuksiin. Liesien osalla turvallisuutta voidaan parantaa esimerkiksi laitteissa vakio- tai lisävarusteena olevan aikakatkaisun tai ulkoisen lämpötilan tarkkailun avulla.

Pelastussuunnitelmat, joissa varaudutaan onnettomuustilanteisiin, ovat työympäristöjen lisäksi erittäin suositeltavia kotiympäristössä. Suunnitelmissa tulisi huomioida sähkölaitteiden mahdollinen syttyminen ja miettiä miten sähkölaitteet tarvittaessa irrotetaan nopeasti sähköverkosta. Kodeissa varautumisen yhteydessä kannattaa myös lapset opastaa sähkölaitteiden oikeaan käyttöön ja toimintaan hätätilanteissa. Perehdytys oikeisiin toimintatapoihin ja alkusammutusvälineiden käytön harjoittelu on tärkeää paloturvallisuuden parantamiselle.

15.2. Laitekohtaisia ohjeita

Kylmälaitteet

Kylmälaitteet, pesukoneet (apk + pk) ja televisiot palavat suurella teholla suhteessa tyypilliseen huonekoon ja sen sisältämiin palaviin materiaaleihin, tuottavat paljon vaarallista savua ja niiden palot kehittyvät nopeasti. Palon kehittyminen on useimmissa tapauksissa hyvin nopeaa erityisesti, jos sitä verrataan palokuntien toimintavalmiusaikatavoitteisiin ja käytännön toimintavalmiusaikoihin. Sähkölaitteiden palokuorma muodostuu keskeisiltä osiltaan laitteissa olevista muovimateriaaleista.

Televisiot

Televisiopalojen osalta aikaa tehokkaille alkusammutustoimille tyypillisesti on noin minuutti palon syttymisestä. Pesukone- ja kylmälaitteepaloissa alkusammutustoimilla on mahdollisuuksia onnistua, jos ne aloitetaan selvästi alle kymmenessä minuutissa palon syttymisestä. Kotiympäristössä palovaroitin on tyypillisesti ainoa apuväline, joka helpottaa palon havaitsemista aikaisessa vaiheessa.

Liesi

Lieden virheellisen käytön kokeilu antoi viitteitä siitä, että liedelle valmistumaan unohtunut ruoka sytyttää palon varsin hitaasti, mutta kehittää silti vaarallisen määrän savua. Mikäli liedellä tai aivan sen välittömässä läheisyydessä on kattiloiden lisäksi muita helposti syttyviä materiaaleja tai kattilassa on vaikkapa rasvaa, tilanne luonnollisesti muuttuu ratkaisevasti

16. Keskeisimmät sähköturvallisuussäädökset

Tämän ohjeen laatimisaikana voimassa ovat olleet alla mainitut keskeisimmät sähkölaitteiston käyttöön ja kunnossapitoon liittyvät säädökset. Koska säädöksiin ajoittain tehdään muutoksia, voimassa olevat säädökset tulee tarvittaessa tarkistaa.

Lakiin, asetukseen ja ministeriön asetuksiin on tulossa muun muassa sähkölaitteiston kunnossapitoon ja sähkötarkastuksiin liittyviä muutoksia vuoden 2004 aikana.

- Sähköturvallisuuslaki 410/96
- Sähköturvallisuusasetus 498/96
- KTMp 517/96 Päätös sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä
- KTMp 516/96 + 1194/99 Päätös sähköalan töistä ja sähkötyöturvallisuudesta
- KTMp 1193/99: Päätös sähkölaitteistojen turvallisuudesta
- Pienjännitesähköasennukset SFS 6000
- Suurjännitesähköasennukset SFS 6001
- Sähkötyöturvallisuus SFS 6002
- TUKES -ohjeet löytyvät internetistä www.tukes.fi

Noudatettavat sähköturvallisuusstandardit (sähköturvallisuusmääräykset) on luetteloitu TUKES S10-ohjeessa.

Sähköturvallisuuteen liittyvät voimassaolevat säädökset, viranomaisohjeet, -julkaisut sekä neuvoja ja linkkejä löytyy muun muassa internetistä: www.tukes.fi.

17. Kirjoittajat, lähdeaineisto, käsitteitä

17.1. Kirjoittajat

- Vahinkovakuutusjohtaja Veli-Matti Ojala Vakuutusyhtiöiden Keskusliitto
- Vahingontorjuntapäällikkö Seppo Pekurinen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitto
- Insinööri, valtuutettu tarkastaja Jorma Korkalo Primatest Oy, aineiston toimittaja
- Toimialapäällikkö Pertti Kukkonen Oy Elspecta Ab

17.2. Projektin ohjausryhmä

- TkT Veli-Pekka Nurmi, Turvatekniikan keskus
- Ylitarkastaja Ari Keijonen, Turvatekniikan keskus
- DI Teemu Määttänen, Sähköinsinööri-toimisto Niemistö Oy, STEK:n edustaja
- Toimitusjohtaja, valtuutettu tarkastaja Paavo Hakala, Suunnittelutoimisto Hakala Oy, SÄTY r.y.
- Toimitusjohtaja, valtuutettu tarkastaja Curt-Olov Westén, Elwoc Consults Oy, SÄTY r.y.

17.3. Lähdeaineisto

- TUKES julkaisu 3/1997 Sähköpalojen henkilö- ja omaisuusvahingot
- TUKES julkaisu 8/1999 Sähkö palon syttymissyynä
- TUKES julkaisu 1/2001 Sähkölaitteiden palo-ominaisuudet ja sähkölaitteiden sammuttaminen
- TUKES julkaisu 3/2001 Sähköpalojen riskien hallinta, Veli-Pekka Nurmi
- TUKES tiedotteet ja oppaat
- Sähköturvallisuuslaki 410/96 ja siihen perustuvat säädökset ja määräykset

17.4. Määritelmiä ja käsitteitä

- **Sähköpalo:** "Tulipalo, jossa palon mahdollistavana syttymisenergiälähteenä on sähkö." / 2
- **Sähkölaitteisto** -käsitteen synonyyminä puhekielessä käytetään sanaa "sähköasennus".
- **Rakentaja** -käsitteen synonyymeinä puhekielessä käytetään sanoja "sähköurakoitsija", "sähköasentaja" tai muu sähköasennuksen tekijä.

2 TUKES –julkaisu 3/2001 "Sähköpalojen riskienhallinta



