

Grundinformation om elbränder och deras förebyggande

SÄHKÖPETO® -programmet



SÄHKÖPETO® -material och information kan du skaffa så här:

Vi förbehåller oss rätt till ändringar.

| Material | Leveranssätt | Beställningar | Pris |
|--|---------------------------------|---|-------------------------------------|
| Publikation: Grundinformation om elbränder och deras förebyggande | PDF -dokument | Hämtas från internet www.tukes.fi >> sähkö – ja hissit >> Sähköpeto | Gratis |
| Publikation: Grundinformation om elbränder och deras förebyggande | 4-färgs kopieserie, 40 A4-sidor | asiakaspalvelu@saty.fi eller tfn. 0400-861 978 | 23 €/st., moms 0 % +leveranskostnad |
| Publikation: Elektriska brandrisker och deras hantering (denna publikation) | PDF -dokument | Hämtas från internet www.tukes.fi >> sähkö – ja hissit >> Sähköpeto | Gratis |
| Publikation: Elektriska brandrisker och deras hantering (denna publikation) | 4-färgs kopieserie, 60 A4-sidor | asiakaspalvelu@saty.fi eller tfn. 0400-861 978 | 31 €/st. moms 0 % +leveranskostnad |
| Av Säkerhetsteknikcentralen uppgjorda anvisningar, presentationer, broschyrer och publikationer för förebyggande av elbrand | PDF -dokument | Hämtas från internet www.tukes.fi >> sähkö – ja hissit >> Sähköpeto | Gratis |
| Utbildarmaterial | | | |
| Innehåller ovannämnda två publikationer, utbildarens presentationer och skolningsanvisningar. Levereras till dem som genomgått Sähköpeto-utbildarkursen. | CD -skiva | asiakaspalvelu@saty.fi eller tfn. 0400-861 978 | |
| Tilläggsuppgifter om SÄHKÖPETO® -programmet och ordnande av skolningar ger | | | |
| Person | Samfund | Kontaktuppgifter | |
| Befullmäktigad besiktningsman Jorma Korkalo | Sähkötarkastusyhdistys SÄTY ry | 0400-861978 jorma.korkalo@primatest.fi | |
| Överinspektör Ari Keijonen | Säkerhetsteknikcentralen | 09-61671 ari.keijonen@tukes.fi | |
| Direktör Veli-Pekka Nurmi | Säkerhetsteknikcentralen | 09-61671 veli-pekka.nurmi@tukes.fi | |

Ordet SÄHKÖPETO® är av Sähkötarkastusyhdistys SÄTY ry registrerat varumärke.

Översättning: Thomas Anderssen, Oy Tronico Ab, 2004 (www.tronico.fi)

Innehållsförteckning

| | | |
|----|--|----|
| 1 | INLEDNING | 5 |
| 2 | SKOLNINGSPROGRAMMET FÖR FÖREBYGGANDE AV ELBRAND – SÄHKÖPETO®-PROJEKTET | 6 |
| 3 | SKADOR SOM HÄNFÖR SIG TILL ELBRÄNDER | 8 |
| 4 | PRINCIPERNA FÖR BESTÄMMELSERNA ANGÅENDE FÖREBYGGANDE AV ELBRAND | 10 |
| 5 | PRINCIPERNA FÖR FÖRSÄKRINGARNAS SKYDDSVILLKOR..... | 12 |
| 6 | ELBRÄNDERNAS MEST TYPISKA ORSAKER OCH UPPKOMSTMEKANISMER..... | 14 |
| 7 | ELBRANDEN: HUR OCH VARFÖR ANTÄNDS DEN, HUR FORTSKRIDER DEN? | 15 |
| 8 | ELAPPARATBRÄNDER OCH ORSAKERN TILL DEM..... | 18 |
| 9 | RISKERNA FÖR ELANLÄGGNINGSBRAND I HUSHÅLL OCH ARBETSOMGIVNING | 20 |
| 10 | HANTERING AV ELBRANDRISKER OCH FRÄMJANDE AV SÄKERHETEN..... | 23 |
| 11 | ATT MINSKA OCH UNDVIKA ELBRANDRISKER HEMMA | 25 |
| 12 | PRINCIPERNA FÖR ELANLÄGGNINGENS UNDERHÅLL | 32 |
| 13 | ELBESIKTNINGAR OCH DOKUMENTATIONEN AV DEM..... | 34 |
| 14 | BRANDINSPEKTIONERNAS ROLL I DET FÖREBYGGANDE ELBRANDSKYDDET | 39 |
| 15 | SLÄCKNING AV ELAPPARATBRÄNDER | 40 |
| 16 | DE MEST CENTRALA ELSÄKERHETS FÖRFATTNINGARNA | 42 |
| 17 | SKRIBENTER, KÄLLMATERIAL, BEGREPP | 43 |



Förord

I ett forskningsprogram som inleddes 1996 vid Säkerhetsteknikcentralen under ledning av tekn. dr. Veli-Pekka Nurmi har man undersökt bränder som beror på elektricitet. Under forskningsprogrammet har det uppstått flera forskningspublikationer, bl.a. under hösten 2001 Veli-Pekka Nurmis avhandling "Sähköpalojen riskienhallinta" ("Elbränders riskhantering", TUKES -publikation 3/2001). Ifrågavarande forskningsprogram är en betydande öppning i forskningen om elbränder och utvecklingen av preventiva åtgärder mot elbränder

I sammanfattningen av ovannämnda avhandling konstateras bl.a.:

"Man torde kunna minska antalet elbränder genom att satsa på information till konsumenterna och företagen angående de elektriska brandriskerna, samt uppmuntra till tryggt användningssätt och målmedvetet underhåll av elapparater. På grund av de orsaker till elbrand, och de faktorer som påverkar elbränder som har framkommit i forskningen, kan man handleda speciellt räddnings-, el-, och fastighetsbranscherna i förebyggandet av elbrand. På grund av forskningsresultatet kan ägarna och innehavarna av olika byggnadstyper, om de så är företag eller privatpersoner, få vägkost för att utvärdera sina egna riskerna för brand som hänför sig till elektriciteten, och på så sätt hantera sina risker bättre än nu."

Med slutledningarna och åtgärdsrekommendationerna från forskningsprogrammet som grund har Sähkötarkastusyhdistys SÄTY ry. (SÄTY) i samarbete med Säkerhetsteknikcentralen (TUKES) och Försäkringsbolagens centralförbund (VAKES) producerat skolningsmaterial angående förebyggande av elbränder. Projektet har finansierats av Sähköturvallisuuden edistämiskeskus (Centralen för befrämjande av elsäkerheten, STEK)

Framför dig att läsa har du nu grundinformation om elbränder och deras förebyggande. Materialet är till nytta för alla som på något sätt har att göra med användning av elektricitet - d.v.s. för oss alla.

SÄHKÖPETO -projektets namn är härlett ur de finska orden SÄHKÖPalojen Ennalta Torjunta Ohjelma (programmet för förebyggande av elbränder, ordet betyder fritt översatt "Elektriskt odjur"). Bekanta dig i fortsättningen även med materialet och delta i skolningar på yrkesnivå.

Sähkötarkastusyhdistys Sätö (Elbesiktningsföreningen) riktar sitt stora tack till Sähköturvallisuuden Edistämiskeskus ry (centralen för befrämjande av elsäkerheten), vars finansiering har möjliggjort framställningen av skolningsmaterialet, samt till Säkerhetsteknikcentralen som välvilligt ställt sitt enastående forskningsmaterial angående elbränder, övrigt material samt sin sakkunskap till förfogande.

Speciellt vill SÄTY tacka Tekn.dr. Veli-Pekka Nurmi, vars sakkunskap och uppmuntran har varit av avgörande vikt vid uppbyggnaden av skolningsprogrammet och dess utveckling samt direktörerna Veli Matti Ojala och Seppo Pekurinen, vilka som sakkunniga inom försäkringsbranschen har kommit med information och synpunkter från det håll där de ekonomiska verkningarna av elbränder är bäst kända.

Sähkötarkastusyhdistys SÄTY r.y.

Den svenska översättningen bygger på den andra finska upplagan 2003.

1 Inledning

Eftersom elektriciteten är närvarande nästan överallt, och alla använder den, kan var och en av oss med sin egen aktivitet verka förebyggande på bränder som uppkommer på grund av elektricitet. Det är klokare att i förväg påverka orsakerna till en elbrand, än att släcka en brand som uppstått på grund av elektricitet. Denna publikation är ämnad för spridning av grundinformation om förebyggande av elbränder och för hjälp vid skolningen.

Elektriciteten är ju inte i sig orsaken till brand, utan den fungerar som tändenergikälla och orsakar en brand när den blivit herre på tappen på grund av ett fel eller mänskligt misstag. När man konstaterat att en eldsvåda orsakats av elektricitet är det endast i få fall som grundorsaken utreds. Orsaken till detta är bristerna i det finska utredningssystemet, t.ex. finns det ingen skyldighet att utreda grundorsakerna till en brand i räddningsbranschens förordningar. Den ringa kunskapsmängden angående elbränder som hittills har funnits har inte heller uppmuntrat till undersökning av elbränder.

Målsättningen med skolningsprogrammet är att med hjälp av informationsspridning och skolning verka förebyggande på elbränderna. Skolningen är riktad, förutom till de vanliga medborgarna, även till fastigheternas användare, innehavare och underhållspersonal, till undervisningsverksamhet som gäller byggande, byggnadsverksamhetens olika parter samt yrkesfolk inom räddnings-, försäkrings- och elbranscherna.

I sista hand är målet att minska mängden elbränder samt kostnaderna för person- och egendomsskador i Finland.

Skolningsmaterialet baserar sig på information som erhållits genom forskning och praktiska erfarenheter. Säkerhetsteknikcentralen, försäkrings- och räddningsbranschernas samfund, polisämbetet och elbesiktningsmännen har varit informationskällor.

Skolningsmaterialet i tre nivåer innehåller nyttig information såväl för den som är oberoende i elbranschen som för den som sköter förebyggande av elbränder eller utreder elbränder i sitt yrke.

Den första nivån av skolningsmaterialet innehåller viktig grundkunskap om elbränder och deras förebyggande för var och en. I den andra fasen fördjupar man sig i elbränderna och förebyggandet av dem mera ur el-, räddnings- och försäkringsbranschernas yrkesmänniskors synvinkel.

Ett viktigt yrkesmässigt kompetensmål är att producera skolningsmaterial och att utbilda specialiserade elbrandsutredare ur de samfundsgrupper som ansluter till elbränder.

I detta skolningsmaterial för grundnivån behandlas ekonomiska värden som ansluter sig till elbränder i allmänhet, samt förebyggandet av elbränder såväl ur elapparaternas som elanläggningsbyggandets, -användandets och -underhållets synvinkel. Ämnena granskas i huvudsak ur hennens och de vanliga arbetsmiljöernas synvinkel.

Författarna

2 Skolningsprogrammet för förebyggande av elbrand – Sähköpeto®-projektet

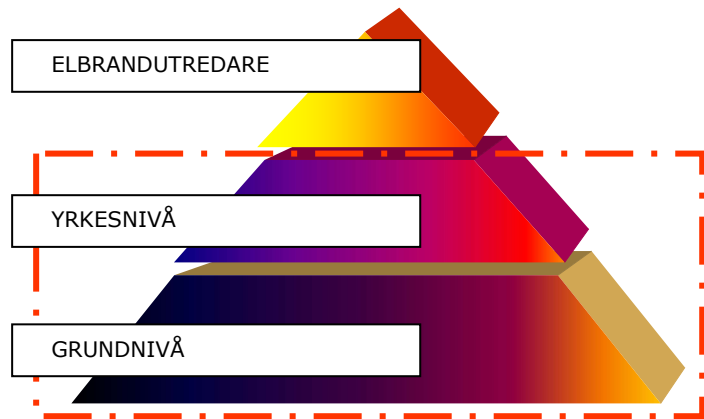
Ingenjör Jorma Korkalo, Primatest Oy

Skolningsprogrammet är planerat att genomföras som tre kurser på olika nivå.

2.1 Grundnivå

I skolningsmaterialet för grundnivån granskas de saker som berör elbränder ur elapparaternas och elanläggningarnas synvinkel i hemmen och de vanliga arbetsmiljöerna även om det finns nyttig information i materialet också för personer vars arbetsuppgifter ansluter sig till förebyggande av elbränder.

De som gått kursen känner till skolningsprogrammet för elbränder, de värden som hänför sig till person- och egendomsskador vid elbrand, principerna för de föreskrifter och bestämmelser inom elområdet som berör förebyggande av elbränder, principer och ansvar för regelbundet underhåll av elanläggningar, principerna för skyddsvillkoren i anslutning till elbränder i försäkringarna, de mest typiska uppkomstmekanismerna och orsakerna till elbrand i hem och arbetsmiljö samt metoderna för förebyggande och första släckningsinsats av elbrand.



2.1.1 Målgrupper är bland andra

- Personer som deltar i användning och underhåll av fastigheter såsom disponenter och fastighetsskötare
- Industrins underhållspersonal
- Lantbrukets samfund
- Lärare för byggnadsbranschen och elbranschens byggande och underhåll
- Elanläggningarnas driftledare
- Elplanerare
- Ledare för elarbeten, elarbetsledare
- Representanter för försäkringsbranschen
- Representanter för räddningsbranschen
- Polisens representanter
- Representanter för försvarsmaktens fastighetsunderhåll
- Auktoriserade besiktningsmän och inspektörer vid auktoriserade besiktningsanstalter(el)

Grundkursen rekommenderas för alla som vill delta i de följande nivåernas skolning.

2.2 Yrkesnivå

I skolningsmaterialet för den andra fasen (yrkesnivån) granskas elbränderna djupare så att man närmar sig förebyggandet av elbrandriskerna via elektricitetens fysikaliska fenomen. Man fördjupar sig mera i de skyddsmetoder som är avsedda att förhindra uppkomst och spridning av brand samt drift och underhåll av elanläggningar.

Ämnena behandlas ur fastighetsskötselns och elsäkerhetens yrkesmässiga synvinkel. Materialet är lämpligt för skolning av sådana personer inom försäkrings- och räddningsbranschen samt polisämbetet, som undersöker elbränder, eller till vilkas uppgifter hör förebyggande kunskapsspridning om elbränder eller riskkartläggning.

De som genomgått den andra fasens kurs känner elbrändernas uppkomstmekanismer och metoderna för att förebygga dem, elbrandsynpunkterna som ansluter sig till övervakningen av elanläggningarnas skick, verksamhetssätten under och efter en elbrand gentemot myndigheterna, kan utbilda personalen i sin egen gemenskap i ämnen som rör elbränder och har grundkunskaperna för utredning av elektriska brandorsaker.

2.2.1 Målgrupper är

- Lärare för byggnadsbranschen och elbranschens byggande och underhåll
- Elanläggningarnas driftledare
- Elplanerare
- Ledare för elarbeten, elarbetsledare
- Representanter för försäkringsbranschen
- Representanter för räddningsbranschen
- Polisens representanter
- Representanter för försvarsmaktens fastighetsunderhåll

Auktoriserade besiktningsmän och inspektörer vid auktoriserade besiktningsanstalter (el)

Förutsättningen för att delta i kursen för elbrandutredare är genomgången kurs på yrkesnivå.

Skolningsmaterialet i fas 1 och 2 grundar sig så gott som uteslutande på det i början nämnda forskningsprogrammets undersökningar och material, samt på de publikationer och meddelanden som utgivits med dem som grund.

2.3 Skolning för elbrandutredare

Målet med den tredje fasen av utbildningen är att skola personer som specialiserar sig på utredning av elbränder inom kretsen av försäkrings- och räddningsbranschen, polisväsendet och elbesiktningsmännen. Utbildningen är (2003) endast under planering.

Målgrupper är:

- Auktoriserade besiktningsmän och inspektörer vid auktoriserade besiktningsanstalter (el)
- Polisens utredare som specialiserar sig på elbränder
- Försäkringsbranschens utredare som specialiserar sig på elbränder
- Räddningsbranschens personer som specialiserar sig på elbränder

2.4 Minskning av elbrandriskerna i den egna arbetsgemenskapen

2.4.1 Skolning

För att huvudmålet med projektet skall uppnås är det önskvärt att de som ansvarar för fastighetsunderhållet aktivt sprider kunskap om förebyggandet av elbränder i sina egna arbetsgemenskaper. På så vis kan man vid skolningen ta hänsyn till just de elbrandrisker som ingår i den egna bekanta arbetsmiljön och förebyggandet av dem.

Skolningsmaterialet kan anskaffas som läromedel för arbetsgemenskaperna och läroanstalterna. Förutsättningen för att erhålla materialet är att utbildaren själv har genomgått kursen på yrkesnivån (nivå 2).

2.4.2 Elbrandsäkerheten till en del av samfundets kvalitetssystem

I Sverige har man goda erfarenheter av en egenövervakningsmodell för brandsäkerheten. I den skapar man med stöd av den lokala brandmyndigheten ett brandsäkerhetssystem för företaget som till exempel kan anslutas till företagets kvalitetssystem som en del. Systemet förutsätter utnämning av ansvarspersoner, handledning av hela personalen, uppgörande av verksamhetsanvisningar, anskaffning av andra behövliga dokument samt utförande av månatliga granskningar enligt programmet.

Elbrandsäkerhetsärendena borde anslutas till företagets kvalitetssystem som en del. Ett rekommenderbart sätt att skapa ett kvalitetssystem är att utföra det som en del av skolningen som avses i punkt 2.4. De i företaget uppgjorda säkerhetsplanerna är en god grund för att påbörja egenövervakningen av brandsäkerheten.

Även i hemmiljön lönar det sig att tillämpa egenövervakningens tänkesätt.

3 Skador som hänför sig till elbränder

3.1 Allmänt

När man utvärderar riskerna för elbrandskador bör man mycket omfattande fästa uppmärksamheten vid

- omedelbara skador som förorsakas människor och egendom
- förluster i produktionen som beror på avbrott i verksamheten
- förluster i marknadsandelar och image
- inkomstförluster på grund av personskador och ekonomiska trångmål på grund av dem

andra indirekta skador som till exempel att funktionen hos ADB-systemen kan slås ut fullständigt och omfattande redan som följd av en relativt liten elbrand

3.2 Byggnadsbränder och brandskador

Veli-Pekka Nurmi, Tukes-publikation 3/2001

Ca. hälften av bränderna som inträffar i Finland är byggnadsbränder. Den andra hälften består av fordonsbränder och bränder i terräng och skog. Under de senaste åren har det inträffat ca. 5000 – 6000 byggnadsbränder årligen i Finland. Uppskattningsvis en tredjedel av alla bränder är påtända med avsikt. Även elapparater och installationer är en betydande användningkälla och orsak till brandskador vid byggnadsbränder.

I Finland orsakas ca. 2000 byggnadsbränder årligen på grund av elapparater, - installationer eller deras felaktiga användning. I statistiken eller undersökningarna finns det i alla fall inte noggrannare data än detta. Till exempel är det okänt vad som är brandorsak i olika byggnadstyper. Bilden av elbrändernas totalmängd har under den senaste tiden klarnat med hjälp av Säkerhetsteknikcentralens forskningsprogram. Tidigare uppskattades den årliga mängden elbränder vara ca. 1000.

Bränder har orsakat ca. 100 dödsfall och omedelbara skadekostnader för ca. 100 miljoner euro årligen i Finland. Vid eldsvådor som orsakats av elektricitet har årligen ca. 10 personer omkommit. Den årliga variationen är ganska stor (5 – 25 dödsfall vid elbrand årligen under 1990-talet).

De omedelbara skadekostnaderna förorsakade av elbränder har de senaste åren varit drygt 16,7 miljoner euro. Gällande dödsfall vid brand är Finland ett av västvärldens dyraste länder.

De omedelbara egendomsskadorna på grund av eldsvådor är åter på något lägre nivå jämfört med de övriga västländerna.

3.3 Elbränderna ur försäkringsbranschens synvinkel

Skadeförsäkringsdirektör Veli-Matti Ojala, Försäkringsbolagens centralförbund

Försäkringsbolagen ersatte år 2000 sammanlagt ca. 6400 brandskador av vilka merparten (4200) riktades till privathushållen och resten (2200) till företagets och samfundens försäkringar.

Gällande ersättningsmängderna var förhållandet det motsatta; 34,6 M€ (206 Mmk) riktade sig till privathushållen medan företagen och samfunden stod för 74,2 M€ (441 Mmk), sammanlagt 108,8 M€ (647 Mmk).

Antalet brandskador har minskat rätt kraftigt under det senaste årtiondet, för år 1991 ersattes 10200 skador. När den förlupna tiden och ändringen i penningvärde tas i beaktande, har ersättningssumman hållits nästan konstant.

Det är typiskt för eldsvådor som orsakas av elapparater att de blir ganska förödande. Bränder som förorsakats av elapparater inom industrin är till antalet ca. 15 % av alla bränder, medan ersättningssumman motsvarar 40 % av den totala ersättningssumman.

På samma sätt är elbrändernas relativa andel av storbränderna klart större, ca. 20 %. Storbränder som förorsakats av elektricitet inom jordbrukets produktionsanläggningar har klart ökat de senaste åren.

Andelen skador som orsakats av elinstallationer och elledningar är klart större än som orsakats av övriga elapparater. Ofta representerar inte en enskild elapparat någon större brandbelastning, och därmed riskfaktor, men som antändningskälla kan en felaktig elapparat eller felaktig användning av elapparaten förorsaka snabb brandspridning i en brandfarlig omgivning. Kabelinstallationer erbjuder en god spridningsväg för brand, liksom en dammig, smutsig eller i övrigt antändningskänslig miljö.

Elbränder utbryter av flera orsaker: Mänskliga faktorer såsom heta arbeten och fel använda elapparater är relativt vanliga. Isolationsfel, lösa förbindningar, överbelastning, statisk elektricitet och blixtnedslag är också vanliga brandorsaker.

Övertäckning av värmare, felaktig placering av apparater, apparater som glömts påslagna och felaktiga installationer är vanliga felanvändningssituationer. Isolationsfel uppkommer på grund av åldrande, kemikalier, frätning eller mekaniska skador. En lös förbindning kan orsakas av vårdslös installation, vibrationer eller flyttning av ledningarna.

En elbrand utvecklas lätt till en storbrand. Detta beror delvis på att en snabb släckning har misslyckats. Släckningen försvåras av att branden upptäcks överraskande sent, och den tjocka röken hindrar tillträdet till brandplatsen. Att en storbrand utvecklas påverkas också av att brandsektioneringen ofta är bristfällig och elanläggningarna har koncentre-

rats till stora enhetliga helheter.

Utvidgningen av skadorna beror ofta också på att kabelisoleringen, PVC, utvecklar klorväte vid förbränningen som under inverkan av fukt och släckvatten kondenseras som saltsyra på svalare ytor. Bristfällig sektionering och stora sammanhängande hallar medverkar till spridningen av syran. Således kan även en liten kabelbrand orsaka stor sekundär skada och omfattande rengöringsoperationer. Skadans omfattning påverkas ofta också av att man inte känner till korrosionsförhindrande åtgärder eller att de påbörjas för sent.

Placeringen av elutrymmen, byggnadslösningar, brandsektionering och skyddssystem samt underhåll har en central betydelse vid förebyggandet av skador och minskandet av riskerna. När en skada inträffar är det viktigt att man släcker elbranden på rätt sätt och förebygger tilläggsskador. I detta sammanhang kan man inte undgå att understryka vikten av att genomföringarna i sektionerande väggar brandtätas.

El- och kabelutrymmen borde förses minst med brandlarmanläggning, och utrymmen som är viktiga för företagets funktion borde skyddas med en automatisk släckningsanläggning

! Försäkringsbranschen håller på att satsa i förebyggande av elbränder. År 2003 har nya skyddsanvisningar uppgjorts av Försäkringsbolagens centralförbund. Meningen med dem är att minska antalet elbränder, minska antändningsrisken på grund av elapparater och -installationer och styra verksamheten så att hänsyn tas till risken för elbrand.

4 Principerna för bestämmelserna angående förebyggande av elbrand

Ingenjör Jorma Korkalo, Primatest Oy

4.1 Principerna för elsäkerhetsförfattningarna

De författningar och bestämmelser som hänför sig till elsäkerheten är svårförståeliga för den som står utanför elbranschen och att klara dem kräver också att yrkesmänniskorna inom elsäkerhetsbranschen fördjupar sig i dem.

Principerna som hänför sig till författningarna är i alla fall lätta att förstå och anamma som en del av den dagliga verksamheten, fastän man inte skulle känna till detaljerna i bestämmelserna. I det följande har man försökt öppna elsäkerhetsföreskrifterna i en form så att även den oinvidige förstår meningen med dem.

Fast det har skrivits tusentals sidor med författningar, bestämmelser och anvisningar, utkristalliseras deras innehåll i några få meningar angående hur man skyddar sig för faran med elanvändning. De är lätta för var och en att minnas och anamma:

Att skydda sig mot elektrisk stöt och de skador som den förorsakar
Att skydda sig mot antändning på grund av elektricitet
Att skydda sig mot ljusbåge och de skador som den förorsakar
Att garantera störningsfri och trygg användning av elapparater och -anläggningar

4.2 Det finns lagstiftning om elsäkerheten

I elsäkerhetslagen (ESL 419/96) har man lagstiftat om elsäkerheten. I den och i de författningar och ministeriebeslut som grundar sig på den, förutsätts att elapparater och -anläggningar planeras, byggs, tillverkas, repareras samt underhålls och används så, att de inte förorsaka fara för någons liv, hälsa eller egendom (ovan nämnda punkter 1..4).

I författningarna finns krav för hela elanläggningens livslängd. På så sätt berör de varje part som deltar i byggande och användning - egentligen varje människa.

De centrala författningarna och bestämmelserna för elbranschen är uppräknade i slutet på publikationen.

4.3 Man försöker förebygga elskador

Grundtanken med nuvarande elsäkerhetskultur är att man inte väntar på att elskador skall uppstå, utan man försöker förebygga dem. En av hörnstenarna hos elsäkerhetskulturen är likaledes det självständiga och stora ansvar som byggaren av elanläggningar har och det ansvar som innehavarna har vid driften, utan omfattande övervakning från utomstående.

! Målet för mängden elskador är nolltolerans.

4.4 Skötseln av elsäkerheten är långsyntet

Elsäkerhetsmyndigheten (Säkerhetsteknikcentralen, TUKES) övervakar efterlevnaden av elsäkerhetslagen och de författningar och bestämmelser som givits på grund av den under överinseende och ledning av Handels- och industriministeriet. Säkerhetsteknikcentralen har skyldighet grundad på elsäkerhetslagen att bland annat undersöka allvarliga elolyckor och deras hot.

Även sanktioner för den som bryter mot elsäkerhetslagen är bestämda i lagen. Det är viktigt att observera framför allt de ekonomiska och juridiska följderna för skadeersättningsansvaret och verkningarna på skadeersättningarnas storlek som beror på försummandet av skyldigheterna. De kan nämligen bli ekonomiskt ödesdigert betungande för den innehavare och person som är ansvariga för försummelsen av skyldigheterna.

4.5 Det finns rikligt med krav angående förebyggande av elbrand

Många av elsäkerhetskraven och -bestämmelserna ansluter sig endera direkt eller indirekt till just förebyggandet av elbränder eller minimeringen av elskador.

Tekniskt förebyggs elbränder genom att planera, bygga, använda och underhålla de elektriska skydds- och säkerhetssystemen så att fara inte kan uppstå, eller så att skadorna minimeras om fara hotar. Kraven på skydds- och säkerhetsmetoderna är framställda i elsäkerhetsstandarderna som varje yrkesperson inom elbranschen bör känna till.

Till de produktions- och funktionsmässiga författningskrav som hänför sig till förebyggandet av elbränder kan man räkna kravet om förutsätter tillräcklig yrkeskunskap hos den som utför arbeten inom elbranschen, tillståndsplikten för elarbeten samt bestämmelserna om elbesiktningar som hänför sig till byggande och drift.

4.6 Verkställandet och underhållet av elsäkerheten övervakas

Alltid före ibruktagnandet skall en elanläggning ibruktagningsbesiktigas, varvid man tillräckligt omfattande utreder att elanläggningen inte förorsakar sådan fara eller störning som avses i elsäkerhetslagens (410/96) 5 § (HIMb 517/96 3 §).

När elanläggningen planerats och byggts av en tillräckligt yrkeskunnig person, och när man har konstaterat att den uppfyller kraven vid en standardenlig ibruktagningsbesiktning kan anläggningen användning ske helt tryggt.

! Innehavaren skall ombesörja att de erforderliga besiktningarna utförs, för om den som byggt anläggningen försummat besiktningen, överflyttas ansvaret även för de byggda besiktningarna på innehavaren!

Under användningen skall elanläggningens innehavare ombesörja att brister och fel som observeras i anläggningen avlägsnas tillräckligt fort (HIMb 517/96 10 §). Det lönar sig inte för någon att ta ansvar för att felet förblir oreparerade.

Med hjälp av periodiska besiktningar övervakar man att bestämmelserna följs vid användning och underhåll av elanläggningen och att det är tryggt att använda den (HIMb 517/96 12 §).

4.7 Endast tillräckligt yrkeskunniga personer får utföra elarbeten

Innehållet i elsäkerhetsförfattningarna och -bestämmelserna är så mångfacetterat och svårförståeligt för den som inte är i elsäkerhetsbranschen, att man bör anlita yrkespersoner med grundlig kunskap om branschens bestämmelser, tillräcklig yrkesskicklighet och rätt att utföra elbranschens arbeten vid planering, byggande, drift, underhåll och besiktningar.

! Arbeten inom elbranschen får utföras bara av personer och företag som uppfyller speciella duglighetskrav – elarbeten är inte "var mans rättighet" som man ofta hör sägas.

I en bristfälligt och inte yrkesskickligt byggd och underhållen elanläggning är riskerna för att just elbrandskador uppstår relativt stora. Om man tar hänsyn till de omfattande ekonomiska skador och de skadeersättningskrav som beror på dem vilka lätt uppkommer vid elbrand, är det kortsiktig verksamhet att ta risker genom att bryta mot elsäkerhetslagen och den bestämmelser som grundar sig på den.

Vissa särskilt definierade "elarbeten" kan utföras också av en lekman inom elbranschen. Man måste i alla fall kunna utföra även dem på ett säkert sätt. M.a.o. om man måste grunna på "hur skall denna kopplas" är det skäl att överlämna utförandet till någon som är mera yrkeskunnig. Förutom livsfaran kan försöket som görs av en lekman orsaka en mycket potentiell risk för elbrand.

5 Principerna för försäkringarnas skyddsvillkor

Skadeskyddschef Seppo Pekurinen, Försäkringsbolagens centralförbund

I försäkringsvillkoren definieras vilka försäkringshändelser hör till försäkringens ersättningsområde. Skador som hänför sig till elektricitet är i huvudsak så kallade skador på



grund av elfenomen eller egentliga elbränder.

Med skador på grund av elfenomen avses i försäkringsvillkoren till exempel en händelse som är följden av att ett blixtnedslag förorsakar en så kallad åsköverspänning. En skada som orsakas av ett blixtnedslag direkt i objektet, är en skada på grund av naturfenomen som allmänt hör till försäkringens ersättningsområde.

Enligt försäkringsvillkoren ersätts skador på grund av elfenomen endast för angivna apparater.

Med en elbrand avses i försäkringsvillkoren en eldsvåda som har börjat i en elapparat eller -installation och där energin som möjliggjort antändningen har varit elektricitet. Försäkringen ersätter en direkt sakskada som beror på eld som kommit lös från en elapparat eller -installation.

Försäkringsavtalet innehåller ofta olika villkor och anvisningar. Av dessa är de viktigaste för skadefallens del försäkringarnas begränsningsvillkor och skyddsanvisningarna.

Begränsningsvillkoren definierar vilka försäkringshändelser som hör till försäkringens ersättningsområde och vilka händelser som har avgränsats att ligga utanför försäkringskyddet. Detta anges i villkoren t.ex. på följande sätt: "Ur försäkringen ersätts inte skada som orsakas av..."

Skador på grund av elektriskt fenomen ersätts för de apparater som omnämns. Skador på övriga apparater på grund av elfenomen ersätts inte, eftersom de har avgränsats från försäkringens ersättningsområde.

De skyddsanvisningar som ansluter sig till försäkringen är avsedda att förhindra och begränsa skador och det är obligatoriskt att följa dem. Den försäkrade bör följa skyddsanvisningarna i försäkringsbrevet, försäkringsvillkoren eller på annat sätt givna skriftliga skyddsanvisningar. Skyddsanvisningen är alltså en noggrann anvisning för att undvika och minska skada. Den ger försäkringstagaren detaljerade verksamhetsanvisningar. Efter en skada är det försäkringsbolagets skyldighet att påvisa att skyddsanvisningen har försumrats. Dessutom måste försäkringsbolaget leda i bevis att försummandet av skyddsanvisningen har medverkat till att skadan har uppstått och till skadans omfattning.

Om den försäkrade har försummat att följa skyddsanvisningen, kan den ersättning som skulle tillfalla honom sänkas eller helt avslås.

Försäkringsbolagens centralförbund har år 2003 uppgjort nya skyddsanvisningar. Avsikten med dem är att minska antalet elbränder, minska risken för eldsvådor på grund av elapparater och -installationer och styra verksamheten så att hänsyn tas till riskerna för elbrand.

6 Elbrändernas mest typiska orsaker och uppkomstmekanismer

Källa: Materialet grundar sig på publikationen "Sähköpalojen riskienhallinta", Veli-Pekka Nurmi, Tukes-publikation 3/2001. Redigering Jorma Korkalo.

6.1 Allmänt

Brandrisker som beror på elektricitet finns alltid med där elektricitet används. Eftersom elektricitet används nästan överallt och i all verksamhet, och för att antalet elapparater är stort, kan var och en av oss i sin dagliga verksamhet ta ansvar för förebyggandet av elbränder.

I detta kapitel behandlas elbränder som beror på felaktig och vårdslös användning av elapparater och -installationer och förebyggande av dem ur närmast hushållens och de vanligaste arbetsmiljöernas synvinkel.

6.2 Antändning av elapparater och -installationer

Elbränderna är typiskt summan av flera samtidiga händelser. Därför kan branden starta en lång tid efter att de ursprungliga orsakerna har uppstått. Det första som antänds är ofta en felaktig eller fel monterad komponent i elapparat eller -installationen.

Redan det primära elektriska felet kan producera så mycket värme att närliggande brännbara ämnen antänds.

Å andra sidan kan branden böja först efter en lång händelsekedja, varvid ett fel kan leda till att andra delar eller komponenter får fel som i en kedjereaktion och slutligen leda till att eldsvåda utbryter.

6.3 Människans försummelse som orsak till elbrand

I undersökningar har man observerat att över 90 % av alla störningar i system beror på grundorsaker orsakade av mänskliga fel, som monterings- användnings- och underhålls-fel.

Trygg verksamhet förutsätter:

- kunskap att handla rätt
- skicklighet att handla rätt
- och framför allt vilja att agera så att man strävar till säkerhet (attityd).

Särskilt vid användning och underhåll av elanläggningar och -apparater glöms ofta det aktiva ansvarstagandet för vårdandet av säkerheten bort – ofta är det då frågan om felaktig attityd: "Det här är ju ett elektriskt problem som ju inte hör till mig."



Bild 1: Risken för elbrand finns överallt där det finns elektricitet. Risker kan minimeras på förhand.

Bild J Korkalo

En ansvarskännande attityd är det att man för elapparaternas del följer de bruks- och underhållsanvisningar som tillverkaren har givit.

! Var och en bör se till att man utan dröjsmål meddelar sådana elektriska fel som minskar säkerheten eller ovanliga elektriska fenomen till den instans som svarar för underhållet.

6.4 Grundläggande "avsiktliga" orsaker till elbränder:

- planeringsfel
- tillverkningsfel
- installationsfel
- bristfälligt underhåll och nötning
- felaktig eller vårdslös användning

Ur tabellen kan man dra den slutsatsen att de som medverkar i någon fas av elanläggningens livscykel – planerare, byggare, användare, fastighetspersonal – kan för egen del påverka elbrandsäkerheten.

7 Elbranden: Hur och varför antänds den, hur fortskrider den?

Källa: Materialet grundar sig på publikationen "Sähköpalojen riskienhallinta", Veli-Pekka Nurmi, Tukes-publikation 3/2001. Redigering Jorma Korkalo.

7.1 Efenomen som antänder

För att antändas och spridas kräver en eldsvåda att tre villkor uppfylls:
En energikälla som är tillräcklig för att höja temperaturen till antändningsgränsen.
Antändbart och brännbart material.
Tillräckligt med syre.

Vid förebyggande av elbränder koncentrerar man sig i huvudsak på punkt 1, dvs. man strävar till att förhindra en oavsiktlig och okontrollerad temperaturförhöjning till antändningsgränsen. Vid tillverkningen av apparater och delvis vid installationer tar man även hänsyn till punkt 2.

Antändande energikälla vid en elbrand är naturligtvis elektriciteten. En elbrand är följden av ett sådant fel eller överbelastning hos ett material, en komponent eller en ledare, att det leder till ett antändande elektriskt fenomen såsom överhettning, kort- eller jordslutning, eller ljusbåge. Materialet som antänds kan vara själva apparatens tillverkningsmaterial, montageunderlaget eller material i dess näromgivning.

Via elnätet kan yttre faktorer inverka, såsom åska eller nätets spänningsstörningar. Harmoniska övertoner kan orsaka fel eller överhettning hos komponenter och ledare och som följd av dem ett antändande elfenomen.

För att antändning skall ske krävs en sådan elektrisk effekt och energi, att den åstadkommer en så stor strömtäthet i komponenten eller ledaren i antändningspunkten, att den temperatur som behövs för antändning uppnås på grund av upphettningen.

Antändningen och spridningen till brand förutsätter, förutom antändningsenergin, brännbart material och/eller material som självständigt fortsätter att brinna, samt tillräckligt med syre. I publikationen behandlas inte bränder som antänds explosionsartat t.ex. av en gnista.

7.2 Antändningsorsaker och -följder hos elapparater

Orsak till elapparatbränder är ofta fel i flyttbara kontaktdon. Faran orsakas av dålig kontakt hos kontaktdonet som kan förorsaka lokal temperaturhöjning vilket antänder branden.

Kontakter ingår som delkomponenter typiskt i vissa elapparater som brytare, reläer, kontaktorer, och brytande reglerdon såsom termostater.

! Sådana komponenter finns typiskt i relativt riklig mängd i elapparater och installationer såväl i hem- som i arbetsmiljön.

Dålig kontakt kan bero på felaktig dimensionering, åldrande, användningssätt eller inverka av omgivningens förhållanden. Felorsaken kan också vara underdimensionering av kontakten i förhållande till belastningen.

Följden av dessa kan till exempel vara försvagat kontaktryck hos kontaktfjädrarna, nedsmutsning eller oxidering av kontaktytorna samt felaktigt läge hos kontaktytorna.

Förutom dålig kontakt är isolationsfel hos någon komponent i apparaten en central orsak till elapparatbränder. Brandfarliga isolationsfel kan uppstå speciellt i ledningar och kondensatorer men även i hushållens elapparater.

Även olika slags kontakter, brytare, motstånd, småkondensatorer, kretskort mfl. dylika komponenter kan vara orsak till antändning.

UPS-apparater och belysningsarmaturernas elektroniska anslutningsdon, såsom ljusregulatorer, är sådant som förorsakar övertoner i den normala arbetsomgivningen. Det är rätt vanligt att ovannämnda störningskällor förekommer också i hemmiljön.

Elektriska värmeapparater kan åstadkomma tillräckligt med värme för att antända en brand utan att fel uppstår. Felaktig placering eller vårdslös användning av dem kan leda till att brännbara material som täcker dem eller som placerats i närheten av dem antänds. Felaktigt inställt eller trasigt överhettningsskydd, eller fel i manöverkretsen kan

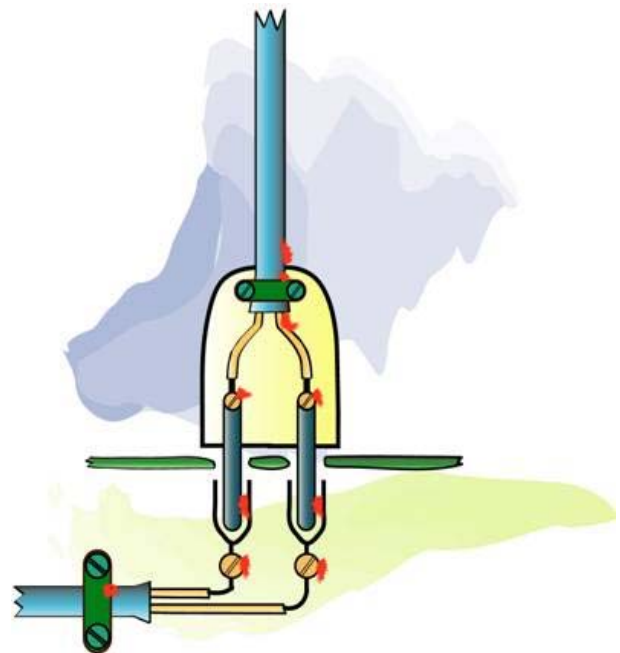


Bild 2: Även i anslutningsladden till apparaten finns många riskutsatta punkter.

Bild: Robert Nielsen, NTNU

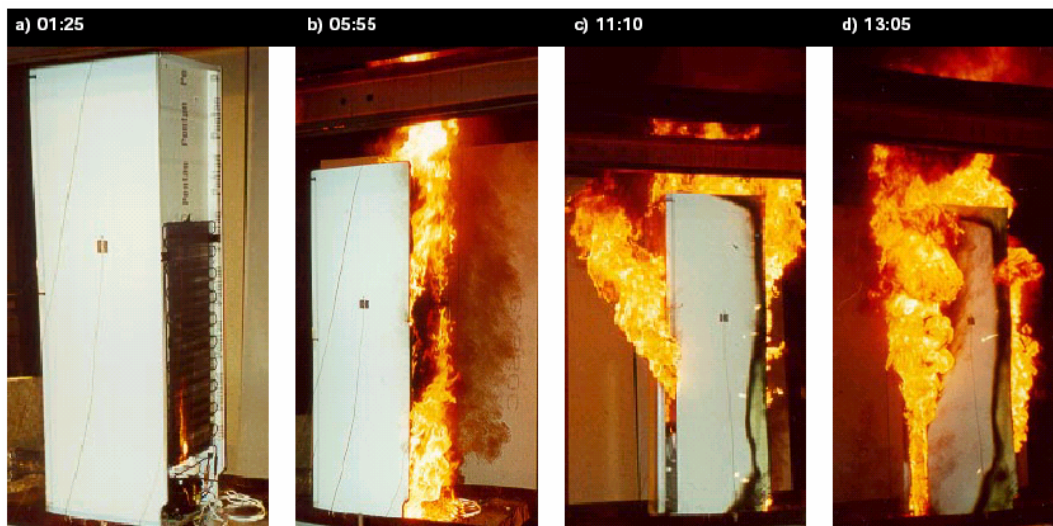
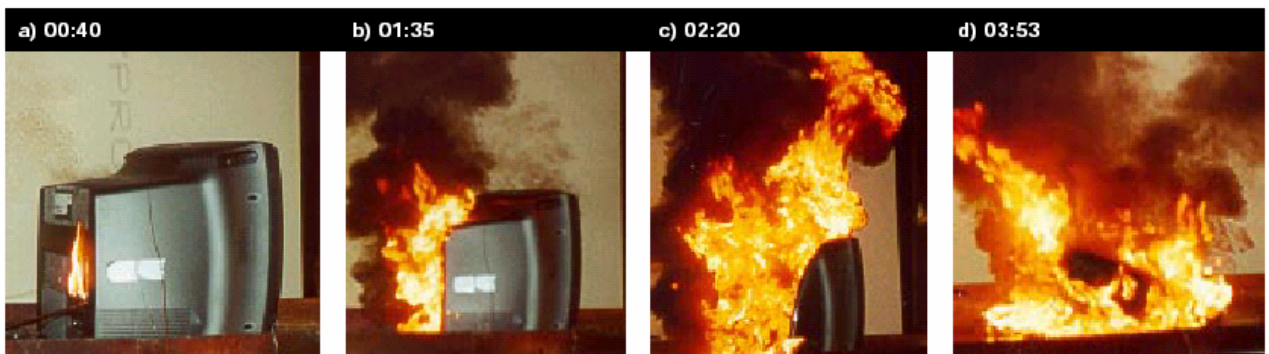
leda till överhettning.

7.3 Utvecklingen av en elapparatbrand

Fel hos elapparater som leder till brand utvecklas typiskt långsamt. En brand som typiskt börjat pyrande utvecklas till lågande fas på ca. 10..20 minuter. Därefter sker uppflammade på några minuter. Efter att de antänts, uppnår elapparatbränder en brandeffekt på hundratals eller t.o.m. tusentals kilowatt typiskt inom 5..15 minuter (bild 8). Vid full brand är temperaturen ca. 1 000 °C. Vid elapparatbränder uppstår rikligt med rök och den kan innehålla giftiga brandgaser.

7.4 Exempel på utveckling av elbränder.

Bilder från TUKES -publikation 1/2001. Siffrorna anger tid som gått från antändningen. Nedan bildserier från brännprov med tv-apparat och kyl-frys-skåp.



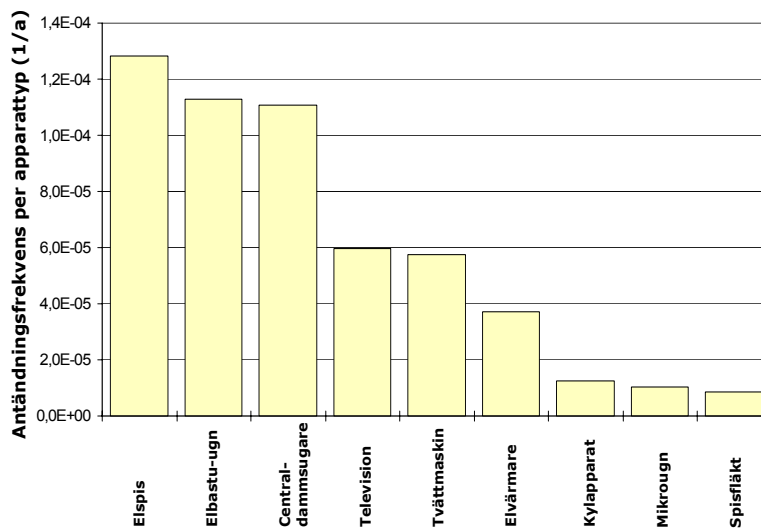
8 Elapparaterbränder och orsakerna till dem

Källa: Materialet grundar sig på publikationen "Sähköpalojen riskienhallinta", Veli-Pekka Nurmi, Tukes-publikation 3/2001. Redigering Jorma Korkalo.

De mest centrala apparatgrupper som orsakade elbränder är i vanlighetsordning (Tabell 2):

- elanläggningar (ämnet behandlas på annan plats)
- spisar
- tv-apparater
- belysningsarmaturer
- tvättmaskiner
- diskmaskiner
- olika elapparater som används i produktionen
- elbastu-ugnar

De brandfarligaste elapparaterna, definierat på detta sätt, spisen och elbastu-ugnen. På tredje plats kommer i denna jämförelse centraldammsugarna beroende på den relativt låga andelen av sådana apparater i bruk. TV-apparatens och tvättmaskinens användningsfrekvens är ca. hälften av spisens, bastu-ugnens eller centraldammsugarens. Kylapparatens, mikrovågsugnens eller spisfläktens användningsfrekvens är ca. en tiondedel av spisens frekvens.



Tabell 2. De centrala apparatgrupperna som antänder en elbrand

8.1 Apparatgruppernas brandorsaker

Den största orsakgruppen var tekniska fel som uppstått i apparater och anläggningar. Den representerar ensam nästan två tredjedelar av samtliga fall (tabell 3). De tekniska felen och användarnas felaktiga användning tillsammans förklarar över 97 % av fallen. Dessutom är installationsfel, som egentligen är ett specialfall av felaktig användning, orsaken i ca. två procent av fallen.

För spisarnas och ugnarnas del

var den mest centrala brandorsaken användarens felaktiga förfarande. Man glömde maten för länge på spisen eller i ugnen. I andra fall var spisen påkopplad fast man inte alls ämnade laga mat på den. Ofta hade kvarlämnade föremål i spisens omedelbara närhet, t.ex. grytlappar eller skålar av plast, hjälpt till att antända branden.

Av elbastubränderna inträffade över hälften på grund av användarnas felaktiga förfarande. I dessa fall hade man typiskt torkat tvätt i bastun med ugnen påkopplad. Textilier som nått för nära ugnen eller fallit ner på den på grund av dålig upphängning hade antänts. I vissa fall hade klädhängaren eller tvättlinan av plast blivit mjuk av temperaturen i bastun med den påföljden att kläderna fallit ner på ugnen.

Av de tekniska orsakerna var den vanligaste att ett motståndselement gått sönder. I några fall hade ugnen monterats emot föreskrifterna för nära väggpanelen eller bastulavens konstruktioner.

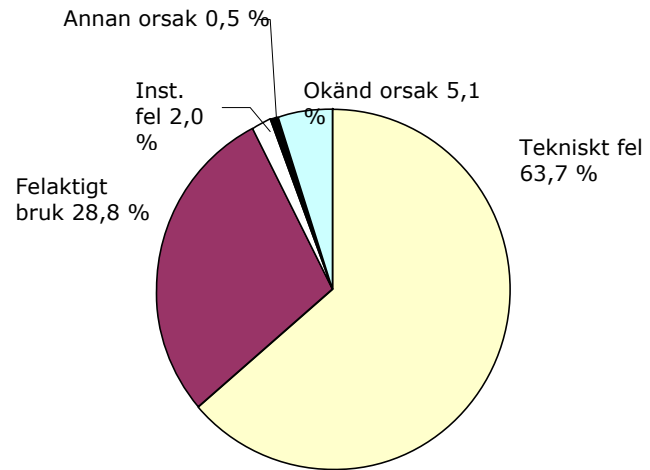
Centralsugarsugarbränderna antändes oftast på grund av att fel uppstått i apparaten. Vid undersökning av fallen framkom det att den centrala orsaken till felens uppkomst var att underhållet var bristfälligt eller nästan helt försummat, speciellt rengöringen av dammfilter och -behållare. Vanligen ledde detta till överhettning och antändning av motorn vid användningen.

Televisionsbrändernas mest centrala brandorsak var tekniskt fel i apparaten. Vanligast var att fel uppkommit i någon lödning eller att det uppstått någon annan löskonakt.

Tvättmaskinbrändernas viktigaste brandorsaker var tekniska fel. De komponenter som vanligen gick sönder var programverket och tvättrummans eller vattenpumpens motor.

Vid elvärmarbränderna fördelades brandorsakerna nästan lika mellan tekniska fel och felaktig användning. Typiska felaktiga användningssätt var övertäckning av apparaterna eller, speciellt gällande flyttbara värmeapparater, ostabil placering av dem eller placering för nära brännbara material. Den vanligaste tekniska felorsaken visade sig vara att det uppstått fel på termostaten.

Den klart dominerande orsaken till **bränder i kylmaskiner** var att fel uppstått i apparaten. Bränderna berodde oftast på att kompressorn eller dess startrelä gått sönder.



Tabell 3. Apparatgruppvis brandorsak enligt feltyp. n = 1758 st.

8.2 Elbrandriskerna enligt apparatgrupp

När man jämför brandrisken som bildas av antändningsfrekvensen och de typiska skadorna, märker man att elbastu-ugnar, spisar och ugnar, televisioner och elvärmeapparater skiljer sig från de övriga. Vid spisbränder accentueras dessutom risken för dödsfall på grund av brand.

Vid detta gransknings sätt är det skäl att beakta att apparaternas antalsdata inte är tillgängliga för alla centrala apparatgrupper. Därför kan inte en apparatvis antändningsfrekvens bestämmas för deras del. Betydande typer i dessa apparatgrupper är elanläggningar, produktionsapparater och belysningsarmaturer. På basen av granskningsmaterialet representerar dessa över en tredjedel av alla elbränder och över hälften av alla stora elbränder. Olika apparatgrupper kan också jämföras med varandra med hjälp av beräknade totalskadesummor (se tabell 4). Med detta gransknings sätt stiger produktionsapparaterna, elanläggningarna och belysningsarmaturerna i topp för vilka man inte har kunnat fastställa en apparatvis riskfaktor för dessa då antalsdata saknas.

| Apparatgrupp | Antal | Skadebeloppets 5% justerade medelv. | Totalt skadebelopp |
|--------------------------|-------------|-------------------------------------|---------------------|
| Produktionsapparat | 105 | 85 709 € | 8 999 544 € |
| Elanläggning | 317 | 16 537 € | 5 242 356 € |
| Belysningsarmatur | 191 | 23 960 € | 4 744 564 € |
| Televisionsapparat | 210 | 14 351 e | 3 013 731 € |
| Spis eller ugn | 308 | 8 469 € | 2 608 416 € |
| Bilvärmare | 30 | 56 242 € | 1 687 267 € |
| Elektrisk värmeapparat | 80 | 20 559 € | 1 644 797 € |
| Kylapparat | 53 | 20 247 € | 1 073 141 € |
| Elbastu-ugn | 94 | 9 982 € | 938 325 € |
| Annan apparat | 92 | 5 221 € | 480 368 € |
| Tvättmaskin + diskmaskin | 172 | 1 509 € | 259 702 € |
| Annan hushållsmaskin | 49 | 4 461 € | 218 620 € |
| Mikrovågsugn | 19 | 7 165 € | 136 137 € |
| Spisfläkt | 21 | 6 082 € | 127 738 € |
| Centraldammsugare | 17 | 1 149 € | 19 537 € |
| Sammanlagt | 1758 | | 31 026 060 € |

Tabell 4

9 Riskerna för elanläggningsbrand i hushåll och arbetsomgivning

Källa: Materialet grundar sig på publikationen "Sähköpalojen riskienhallinta", Veli-Pekka Nurmi, Tukes-publikation 3/2001. Redigering Jorma Korkalo.

9.1 Vanliga orsaker till brand i elanläggningar

Antändning från en elanläggning kan orsakas av följande:

- resistiv uppvärmning utan ljusbåge,
- ljusbåge i någon anläggningsdel

gnistbildning kan antända gas, ånga eller damm som finns i utrymmet

Orsaker som leder till ovan nämnda fenomen kan vara:

- isolationskador på grund av mekaniska, elektriska eller kemiska orsaker
- vatten, fukt eller ledande smutsavlagring som bildar oavsiktliga rutter för elektriciteten

Överhettning som leder till brand kan bero på:

- stor överbelastning
- bristfällig kylning
- läckströmmar



Bild 4 Följden av att för stor last kopplats till en belysningsregulator. Elapparaterna fungerar i allmänhet utan övervaknings, som i detta fall på veckoslutet! Bild J Kor-

- överspänning
- dåliga förbindningar
- felaktigt eltekniskt skydd eller att detta inte fungerar

9.2 Utvecklingen av en elbrand och enskilda orsaker

Bränder som fått sin början i en elanläggning utvecklas i typfallet så, att den elektriska isolationen skadas på grund av överhettning, vilket vidare leder till en ljusbåge eller brand genom läckströmmar.

Orsakerna till isolations-skador på kablar är, förutom överhettning, inverkan av åldrande och påkänningar vid användningen som sådana. Beröring av vassa och skärande ytor orsakar ett hårt punktvist tryck på kabeln. Detta är följden av t.ex. felaktig eller vårdslös installation, felaktigt materialval eller felaktig användning.

Stickkontakter, ledningsskarvar och startapparater för stora motorer, vilka närmast förekommer i industrimiljöer och delar av elanläggningar, är potentiella förorsakare av elbrand. Dåliga förbindningar kan finnas i varje lednings kopplingspunkt, bl.a. i fördelnings- och kopplingsdosor, centraler eller vägguttag.

För att förhindra faran som uppkommer på grund av isolationsfel och överbelastning är det av yttersta vikt att elanläggningens skydds- och säkerhetssystem har planerats, byggts och underhållits på vederbörligt sätt. Då kan felet kopplas ifrån automatiskt när det uppträder innan det förorsakar fara.

! Man strävar till att planera och bygga elanläggningarna så, att deras elektriska skydds- och säkerhetssystem förhindrar att ett elektriskt fel som uppstår, utvecklas så att följden blir en brand. I allmänhet hindrar skyddssystemen även överhettning på grund av felaktig användning.

Det är mycket viktigt för säkerställandet av skydds- och säkerhetssystemens funktion, att man ombesörjer deras underhåll regelmässigt under systemens hela livscykel.

Skydds- och säkerhetssystemen kan ändå inte fullständigt förhindra uppkomsten av elbränder, t.ex. skador som beror på mänskliga faktorer!

Explosionsartad brand klassas i allmänhet inte som brand. En explosion kan inträffa när brännbara ångor, damm eller gaser blandats med luft i lämpliga proportioner och de antänds av någon orsak. Den kemiska reaktionen som inträffar vid en explosionsartad brand skiljer sig inte från normal brand på annat sätt än att hela brandförloppet vid en explosionsartad brand sker inom en mycket kort tid. Den snabba temperaturstegringen samt bildningen och utvidgningen av brandprodukterna syns som mekanisk påverkan. Ibland är explosionen brandens första fas. Den brännbara gasens och luftens blandning brinner bara om blandningsförhållandet är inom de s.k. antändningsgränserna.¹

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

9.3 Typiska brandorsaker i elinstallationer

Ca. hälften av elanläggningsbränderna startade i en fördelnings- eller huvudcentral och en knapp tredjedel från elledningarna.

De viktigaste brandorsakerna var olika tekniska fel. Deras andel var ca 90 %. De berodde oftast på kondensator—eller transformatorfel samt dåliga förbindningar. Ca. hälften av centralbränderna förorsakades av kondensatorskador. Huvuddelen av dessa (79 %) inträffade i industri-, affärs- och kontorsbyggnadernas elanläggningar.

Över hälften av bränderna i belysningsarmaturer bestod av brand i lysrörsarmatur, ca. en fjärdedel av brand i glödlampsarmatur och drygt 10 % av brand i halogenbelysningsarmatur (tabell 12). De tekniska felen var de övervägde vid armaturbränderna med en andel på över 70 %. Så var fallet speciellt gällande lysrörsarmaturer. De flesta av dem antändes på grund av fel på drosseln eller kondensatorn.

De elektroniska transformatorer som hör till halogenbelysningsarmaturerna är problematiska. Många tillverkare meddelar att 0,03 % eller var 3000:de förstörs (brinner). Dessutom innehåller de i allmänhet ett överhettningsskydd som återställs automatiskt. Enligt SFS 6000 är det förbjudet att installera sådana.

Speciellt är placering av heta glöd- och halogenarmaturer för nära brännbara material ett typiskt exempel på felaktig användning.

Vi brand i produktionsanläggningar inträffade ca. 60 % av bränderna i elmotorer eller maskiner som drevs av elmotorer. En annan betydande apparatgrupp som orsakade bränder var olika ugnar och övriga värmeapparater med en andel på ca. 20 %. Bränderna i produktionsapparater orsakades i ca. 70 % av fallen av ett tekniskt fel. Andelen som berodde på felaktigt handhavande var i storleksordningen 20 %.

Relativt ofta är bakgrunden till de tekniska felen i elapparater och -anläggningar som leder till brand felaktigt handhavande, speciellt bristande eller t.o.m. totalt försummat underhåll. Det ser också ut som om de tekniska fel som leder till elbrand uppstår just vid användningen, och att konstruktions- eller tillverkningsfel inte verkar ha någon betydande roll när elbrand uppstår.



Kuva 5: Halogeenivalaisimen muuntajan virheellisessä asennuksessa voi piillä sähköpalariski.

Kuva Paavo Hakala

10 Hantering av elbrandrisker och främjande av säkerheten

Källa: Materialet grundar sig på publikationen "Sähköpalojen riskienhallinta", Veli-Pekka Nurmi, Tukes-publikation 3/2001. Redigering Jorma Korkalo.

Dryftandet av åtgärder för hantering av elbrandriskerna grundar sig här i första hand på användning av trygg teknik, och i andra hand på användning av skyddsteknik. Hänsyn tas också till människornas beteendesätt samt säkerhetskulturen vid användning och underhåll av apparater och anläggningar.

10.1 Tekniska lösningar

De tekniska utvägar som är användbara är närmast följande:

identifiering av de komponenter som är kritiska ur antändningssynpunkt, och minskning av felfrekvensen hos dem

- brandsektioneringen av dessa på komponentnivå för att förhindra spridning av brand
- användning av obrännbara eller brandskyddade material
- användning av teknik som uppenbarar felaktig användning eller kompenserar dess verkningar

användning av teknik som försnabbar upptäckt och inledande av släckning, såsom automatiska brandlarms och -släckningssystem

Spridning av brand förhindras och skadornas omfattning minskas om alla kabelgenomföringar i fastigheten gjorts med hjälp av material som är hållfasta mot brand och hindrar spridning av brandgaser via genomföringarna. Målsättningen uppnås bäst om typgodkända brandspärrar används vid genomföringarna.

Vid planeringen av brandskyddet borde man ta hänsyn till det gemensamma draget att de riskbenägna elapparaterna typiskt fungerar ensamma utan övervakning. Bränder utvecklas till storbränder om upptäckten och inledningen av släckningen fördröjs.

Bäst vore naturligtvis om antändning av de apparater som fungerar oövervakade skulle vara effektivare förhindrad överhuvudtaget med skydds- och säkerhetsarrangemang än nuförtiden.

10.2 Elapparaternas brandrisker vid tillverkning och installation

Källa: Materialet grundar sig på publikationen "Sähköpalojen riskienhallinta", Veli-Pekka Nurmi, Tukes-publikation 3/2001. Redigering Jorma Korkalo.

! Fast det i texten talas om saker som bör tas hänsyn till vid tillverkning och installation, är de förbättringsförslag som presenteras sådana, som det lönar sig för köparen att värdesätta när han gör sitt köpbeslut.

10.3 Televisioner

Konstruktionen av televisioner kunde i Europa utvecklas i samma riktning som hos de datatekniska apparaterna. På så sätt skulle deras brandskyddsteknik väsentligt förbätt-

ras. Kraven på de datatekniska apparaterna förutsätter att de komponenter som är kritiska ur antändningssynpunkt kapslas in och att apparatens skal tillverkas av material som inte underhåller brand.

Vid brandskyddet av plastmaterial behövs nya lösningar som ersätter användningen av brom (halogener). Användningen av halogener som brandskyddsmedel i nya elektroniska apparater som kommer ut på EU-området torde komma att förbjudas på grund av miljöskäl ännu under detta årtionde. Därför vore det viktigt att satsa på utveckling av nya brandskyddsmedel och forska i användningen av övriga obrännbara material eller material som inte underhåller brand jämsides med plast i elapparaterna.

10.4 Spisar och ugnar

Man kunde mera än nu fästa uppmärksamhet vid att försvåra påkoppling av apparaten i misstag, begränsa överhettning och begränsa inkopplingstiden när apparaten glömts påslagen.

Spisarnas strömbrytarvreden kunde utrustas med "spärr mot oavsiktlig påkoppling" till exempel så att man måste dra ut eller trycka in knappen innan den kan vridas (jfr. gas-spisarnas vreden).

Överhettning av spisen kunde förhindras med säkerhetsapparater som begränsar spisens kontinuerliga inkopplingstid eller största möjliga brukstemperatur.

Man kunde också bygga ett sensorsystem i spisarna som förhindrar uppvärmning av plattorna fast de är påkopplade ifall ingen kastrull står på plattan. Ett sådant system finns redan i vissa keramiska spisar på marknaden.

10.5 Övriga hushållsmaskiner och -apparater

De mest centrala tekniska sätten att minska brandriskerna hos kylmaskiner, tvättmaskiner, diskmaskiner och mikrovågsugnar vore utvecklingen av brandskyddet hos de använda materialen (brännbarhet, brandbelastning) samt kapsling av kritiska delar och komponenter. Största delen av tvättmaskinsbränderna får sin början i motorn eller programverket. Gällande kylmaskinerna är de brandfarligaste delarna kompressorn med startanordning.

Gällande kylmaskiner kunde man dessutom fästa uppmärksamhet vid lättheten att rengöra kondensorn. Det borde vara så lätt att dra ut kylapparaterna ur inredningen att rengöringen åtminstone inte därför lämnas ogjord.

Det kunde också vara lättare än nu att göra hushållsapparaterna strömlösa, till exempel så, att bland annat uttagen för kyl- och diskmaskiner skulle installeras på lättåtkomliga ställen.

Centralsugarnas teknik kunde utvecklas så att apparaten själv övervakar tillståndet hos dammbehållare och filter, och förhindrar användningen om behållaren är full eller filtret igensatt.

10.6 Elvärmeapparater

För elbastu-ugnarnas och elvärmarnas del kunde man fästa uppmärksamheten vid att minska felfrekvensen hos styrsystemen och ugnarnas motståndselement.

Överhettningsskyddet och tidsstyrningen hos ugnarna borde fungera hela tiden, m.a.o. även om styrkretsens säkring har brunnit, då det är fara för att tiduret stannar.

Om man börjar använda elbastun t.ex. som förråd, bör ugnens säkringar tas bort helt.

Bilvärmarnas skick bör man speciellt sköta om, och försäkra sig om att platsen är tillräckligt långt borta från övriga byggnader. Genom att försnabba upptäckten av brand med brandvarnare och automatiska larmanordningar torde man kunna minska skadorna på grund av bilvärmarbränder märkbart.

10.7 Elapparater i elanläggningarna

Gällande apparater som används i produktionen bör man fästa uppmärksamhet vid:

- underhållet av motorer och värmande elapparater
- överhettningsskydden
- upptäckt av brand
- släckningens snabbhet
- transformatorer och kondensatorer

minskning av felfrekvensen hos transformatorer och lågspänningskondensatorer, samt utveckling av deras kapslingar för att förhindra brandspridning

Övertoner som uppträder i nätet belastar vanliga kondensatorer märkbart och den tredje harmoniska övertonen kan förorsaka överbelastning av nolledaren. På grund av detta borde man med vissa intervall utreda övertonssituationen på bruksplatsen och vid behov övergå till att använda kondensatorer med spärrspole.

10.8 Belysningsarmaturer

Tändaren i lysrörsarmaturen borde känna av att lysröret gått sönder och automatiskt sluta att försöka tända röret. Det finns redan tändare på marknaden som lämpar sig för detta ändamål och som kan ersätta de traditionella tändarna.

Man borde fästa uppmärksamhet vid stabiliteten hos flyttbara glöd- och halogenarmaturer så att inte ens en lätt armatur lätt kan välta på grund av vind från ett öppet fönster eller en lätt knuff från någon förbipasserande. De stabilitetskrav för armaturer som gäller för tillfället grundar sig enbart på placeringsytans lutning, och t.ex. apparatens vikt beaktas inte på något sätt.

Man borde kunna förbättra förbindnings- och skarvtekniken, speciellt skruvförbandens pålitlighet.

11 Att minska och undvika elbrandrisker hemma

Källa: TUKES-broschyr: "Så undviker du elbrand". Redaktör: Jorma Korkalo.
Dessa anvisningar kan tillämpas också i den egna arbetsomgivningen.

11.1 Apparatvalen

Tryggheten börjar egentligen redan vid valet av apparat, då man bör ta hänsyn till följande saker som berör alla elapparater:

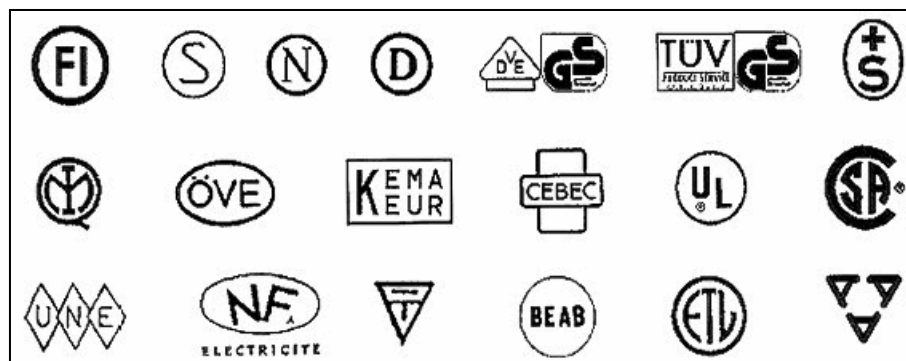
Ta hänsyn till apparatens kommande användningssätt och -plats. Kraven på apparaterna är olika utomhus och i fuktiga utrymmen än inomhus och i torra utrymmen. (Krav som ställs av bruksomgivningen).

Bekanta dig med apparatens bruks- och skötselansvisning och följ den. Ge i anskaffnings-skedet akt på att du får en sådan. Observera speciellt skyddsavstånd och andra säkerhetsråd i anvisningarna.

Försäkra dig om att apparaten har en typskylt som innehåller tillräckliga tekniska data och information om tillverkaren. En sådan bör finnas även på belysningsarmaturer.

Nästan varje småapparat i hushållen har en anslutningsladd med stickkontakt. En potentiell orsak till elbrand är en felaktig stickpropp som anslutits till ett vägguttag. Ge kontinuerligt akt på stickpropparnas skick och låt reparera dåliga anslutningsladdar omedelbart.

Välj en testad apparat. På en testad apparat finns provlaboratoriets märke. Det talar om att ett modellexemplar av apparaten har godkänt genomgått säkerhetsgranskningarna. CE-märket däremot är bara tillverkarens egna meddelande till myndigheterna att apparaten har tillverkats enligt gällande krav. Det visar däremot inte att säkerheten skulle ha granskats opartiskt och det garanterar nödvändigtvis inte apparatens trygghet eller kvalitet. Nedan exempel på märkningar som används av provningsanstalter.



11.2 Användning och underhåll av elapparater

Vid ca. två tredjedelar av elbränderna är den omedelbara antändningsorsaken ett tekniskt fel i apparaten eller anläggningen. Felbenägenheten och elbrandrisken kan minskas bl.a. med följande grundregler:

Televisioner

- Placera ingenting ovanpå televisionen..
- Täck inte ventilationshålen.
- Sörj för luftväxlingen.
- Dammsug apparaten och ventilationshålets omgivning.
- Undvik vibrationer och stötar.
- Bryt televisionens beredskapsström till natten och när du går hemifrån.
- Insidan får bara rengöras av fackman.
- För televisionen till service om det blir fel på bild eller ljud, televisionen ryker eller luktar illa. Låt även serva din TV om den har vält eller fallit, eller vatten, annan vätska, stearin eller andra främmande föremål har kommit in i apparaten.



Tvättmaskiner

- Lämna inte maskinen obebakad när den är igång.
- Rengör luddsilen regelbundet.
- Ta ur stickproppen efter användning.
- Skydda apparaten mot stänkvatten.
- Stäng vattenkranen.
- Låt genast reparera funktionsfel som du upptäcker, speciellt fel i programverket eller motorn.



Elektrisk bastu-ugn

- Häng inte tvätt nära ugnen.
- Kontrollera att inget brännbart har blivit kvar på ugnen före du kopplar på den.
- Observera skyddsavstånden vid installation.
- Fyll stenutrymmet enligt anvisningen.
- Låt reparera trasiga motståndselement och krånglande tidur och brytare.
- Om bastun börjar användas som förråd skall du ta bort ugnens säkringar.



Kylmaskiner

- Låt serva apparaten om den krånglar.
- Dammsug regelbundet även bakom apparaten.
- Sköt om luftväxlingen - då sparar du också märkbart med energi.
- Installera inte apparaten på soligt ställe eller intill en värmekälla.



Spis och ugn

- Lämna inte ugn eller kokplatta påkopplade obevakat, inte ens för ett samtal.
- Se till att värmen kopplas bort när du slutar använda apparaten.
- Installera brandvarnare även i köket.



Strykjärn

- Ta alltid ur stickproppen när du inte använder apparaten eller går ifrån den.
- Lyft apparaten i upprätt läger när du inte stryker.
- Ta inte ur stickproppen genom att knycka i sladden. Håll i stickproppen.



Motorvärmare

- Dra åt lösa förbindningar.
- Byt ut dåliga stickkontakter och anslutnings-sladdar..
- Låt reparera eller byt ut trasigt kopplingsur.
- Ta inte ström inifrån utomhus.
- Använd bara gummikabel utomhus.



Kupévärmare

- Placera kupévärmaren tillräckligt långt ifrån innerytorna (bruksanvisningen).
- Använd bara värmare som är godkänd för fordonsbruk.
- Värmaren får bara anslutas till bilvärmeseriens uttag.
- Använd inte skarvsladdar.
- Undvik att få smuts och vägsalt i kupévärmaren.



Elvärmare

- Täck inte över värmaren.
- Placera värmaren så att den aldrig välter.
- Se till att inget spills eller faller på värmaren.
- Placera inte möbler för nära värmaren.
- Låt reparera trasig termostat.
- Ge akt på om värmaren eller omgivningen mörknar som tecken på överhettning.



Centralsugare

- Rengör och serva apparaten regelbundet.
- Töm dammbehållaren tillräckligt ofta.
- Rengör och byt filtret.
- Placera apparaten på en lättåtkomlig och brandsäker plats.



Belysningsarmaturer

- Håll armaturerna rena.
- Byt genast blinkande lysrör och trasiga tändare.
- Följ bruks- och installationsanvisningarna för halogenbelysning och observera avstånden till brännbara material.
- Ge akt på att inte armaturens installationsunderlag eller inredningsmaterial nära armaturen blir farligt heta.
- Sätt inte i större lampa än rekommenderat i armaturen.



Elinstallationer

- Låt utföra elinstallationer endast hos en fackman.
- Ge akt på installationernas skick, och låt utföra granskning vid behov.
- Begär alltid kvitto och brukshandledning på utförda installationer.
- Begär alltid elbesiktningssprotokoll för installationerna.
- Låt genast en fackman undersöka misstänkta och avvikande elektriska fenomen och "elektriska lukter".
- Utred allti orsaken till varför en säkring har brunnit.
- Utred på förhand var och hur du i en nödsituation snabbt kan koppla bort strömmen, samt instruera också de andra.
- Fråga alltid en fackman inom elsäkerhetsområdet om råd när du är osäker på bestämmelserna eller säkerheten.



Om det börjar brinna...

- Klargör i förväg var släckningsredskapen finns, deras skick, användning och funktion och instruera även de andra.
- Bryt strömmen med elcentralens huvudbrytare och/eller ta ur stickproppen.
- Rädda människorna ur omedelbar fara - röken bedövar och dödar.
- Alarmera brandkåren via telefonnumret 112
- Med en släckningsfilt får du mera tid att rädda dig.
- Släck med förstahandsredskapen, handbrandsläckare och släckningsfilt.
- Du kan också försöka släcka med vatten, men bryt strömmen till apparaten först.
- Avlägsna dig i tid från platsen, stäng dörrar och fönster.
- Sköt om att brandkåren visas till brandplatsen.



Bekanta dig också med TUKES' Elsäkerhetsguider för hemmet, övriga publikationer och broschyrer. Man kan ladda ner dem från Internetadressen www.tukes.fi där man väljer >>Tjänstområden > Elektricitet och hissar.

12 Principerna för elanläggningens underhåll

Ingenjör Jorma Korkalo, Primatest Oy

Ansvaret för underhållet av elsäkerheten åligger anläggningens innehavare. Regelmässigt underhåll av elanläggningen förutsätter att användarna och innehavaren utför konditionsövervakning samt ser till att reparation av upptäckta fel och brister utförs. Underhållet innefattar också skötsel av de besiktningsdokument och redskap som driften och underhållet förutsätter.

Kraven på aktivt underhåll av elsäkerheten rör varje elanläggning oberoende av dess storlek och slag, alltså även de anläggningar vilkas periodiska besiktning är frivillig.

Underhållet av elsäkerheten hör till såväl anläggningens egentliga användare i samband med den dagliga användningen, som till dem som utför underhållsarbeten.

Användarnas roll är av största vikt därför att de ofta först upptäcker fel på elapparaterna, brister i funktionen eller ovanliga elfenomen. De bör instrueras att utan dröjsmål meddela sina iakttagelser till underhållsorganisationen.

Till den nutida elsäkerhetskulturen hör att man inte väntar på att elfel skall uppstå, utan man försöker förhindra det med förhandsunderhåll. Denna tankemodell borde tas i bruk såväl i hem- som arbetsmiljön. Repetera också vad som sagts i kapitel fem om detta.

! Ge akt på elinstallationernas skick också hemma och i arbetsomgivningen fast "elektriska problem inte hör till mej". Om du är det minsta osäker om installationernas skick eller upptäcker obestämbara elektriska fenomen, beställ en elbesiktning av en auktoriserad besiktningsman, hos en auktoriserad besiktningsanstalt eller en registrerad elentreprenör.

12.1 Elsäkerheten är konsekvent bemästrande av riskerna med användning av elektricitet

Som utgångspunkt för en i bruk varande elanläggning kan man anta att anläggningen på sin tid byggts efter då rådande bestämmelser vilket har konstaterats och dokumenterats med hjälp av relevanta besiktningar. Just för att verifiera detta utgångsläge är det viktigt att innehavaren får (vid behov kräver att få) dokumenten om föreskriftsenlighet (besiktningsprotokollen) av byggaren.

Vid underhållet är det frågan om bemästring av riskerna som hänför sig till användningen av elektricitet. En effektiv riskhantering innehåller en utvärdering av riskacceptansen och bestämning och prioritering av riskhanteringsåtgärderna.

Bedömningen av riskacceptansen omfattar bedömning av riskens storlek (identifiering av riskfaktorer och bedömning av följderna) samt bedömning av riskens betydelse.

Målet med riskhanteringen är att övervaka och förebygga eller minska förlusterna som förorsakas av förlust av liv, sjukdom eller olycksfall, egendomsskador, följdskador eller miljöpåverkan.

Vid riskhanteringen bör man söka svaren på följande frågor:

- Vad kan gå fel?
- Hur sannolikt är det att det sker?
- Vilka är följderna ifall det går så?

I sista hand är det frågan om att säkra den störningsfria funktionen hos samfundet samt att minimera de ekonomiska och juridiska följderna vid ett elskadefall. För företagen är det frågan om ett delområde av det ansvariga upprätthållandet av konkurrenskraften.

Det är felaktigt att ha inställningen att elunderhållet är en förpliktelse som grundar sig enbart på förordningarna..

12.2 Koncentrera dig vid elunderhållet på det väsentliga

Genom att rikta och prioritera underhållsåtgärderna enligt fastighetens specifika egenskaper och företagets övriga målsättningar, blir genomförandet av underhållet effektivt och ändamålsenligt.

Vid det egentliga driftunderhållet kan man koncentrera sig på att granska grundorsakerna till att farosituationer i anslutning till elanvändningen uppstår och på att förebygga verkningarna av dem:

Grundorsakerna till att elsäkerhetsrisker uppstår vid användning av elanläggningar:

- Det naturliga åldrandets inverkan på elapparater, material och funktioner.
- Verkningarna som beror på användarna och användningssätten.
- Miljöfaktorernas verkningar (driftomgivningen).
- Verkningar på grund av förändringar i användningssätt eller miljöfaktorer.
- Risker som hänför sig till genomförande av ändrings- och utvidgningsarbeten.

De nämnda riskfaktorerna är olika för olika fasighetstyper. Man bör kartlägga elsäkerhetsriskerna anläggningsvis utgående från å ena sidan sannolikheten för att de uppstår, och å andra sidan allvarligheten hos de följder som riskerna kan orsaka.

Vid riskkarteringen bör man begrunda avlägsnandet av de säkerhetsrisker som är primära orsaker till att elbränder uppstår. Sådana är::

Resistiv uppvärmning. En stor resistiv uppvärmning som leder till antändning kan bero på överbelastning, otillräcklig kylning, läckströmmar, överspänning eller dåliga förbindningar.

- Uppstående ljusbåge
- Mekaniska eller kemiska skador på isolationen

Risker som beror på miljöfaktorer såsom vatten, kemiska ämnen eller ledande smuts, vilka till exempel kan antända elbränder på grund av läckströmmar.

Underållsverksamhetens mål är att förhindra att brister i säkerheten uppstår eller att upptäcka säkerhetsbrister så, att fel och brister kan avlägsnas innan de förorsakar fara eller olägenheter.

Yrkesskickligheten hos utföraren av underhållsbesiktningarna bör omfatta förmåga att konstatera föreskriftenligheten och förmåga att bedöma allvarligheten hos de fel och brister han upptäcker enligt riskhanteringsprinciper. Till yrkesskickligheten hör att behövlig mätutrustning finns att tillgå.

De ovan relaterade synpunkterna bör hållas som rättesnöre vid besiktning eller service av en apparat eller en anläggning samt när man gör upp underhållsprogram för den.

När man ombesörjer att konstaterade fel och brister repareras omgående, uppstår en del av de tekniska fel som leder till brand inte alls, eller så upptäcks de och repareras innan skador uppstår.

12.3 Underhållsprogram, -anvisningar samt byggnaders serviceböcker

Underhållet av de mest krävande elanläggningarna bör utföras genom att följa ett objektvis uppgjort underhållsprogram. Även underhållet av elanläggningarna i vanliga bostads-, affärs-, kontors-, småindustri- och offentliga fastigheter bör vara regelmässigt och förutseende. Ifall det inte är ändamålsenligt att göra upp objektvisa individuella underhållsprogram, borde man ge anvisning för underhållet med minst en allmän underhållsanvisning.

Parallellt med underhållsprogrammet eller -anvisningen bör man alltid följa apparattillverkarnas och -byggarens apparat- eller systemvisa bruks- och skötsel-anvisningar.

Underhållsanvisningarna eller -programmen bör fogas till avtalen om fastighetsskötsel för att beskriva innehållet i elunderhållets arbetsuppgifter. Det regelmässiga underhållets genomförande och utvecklande bör också övervakas med kvalitetskontroller med 1-2 års intervall på innehavarens försorg. Detta är viktigt redan för att den periodiska besiktningens intervall kan vara t.o.m. 15 år.

Av erfarenhet har man konstaterat att kravet på regelmässigt underhåll är väl befogat ur elbrandsförebyggande synvinkel.

13 Elbesiktningar och dokumentationen av dem

Ingenjör Jorma Korkalo, Primatest Oy

Elsäkerhetsföreskrifternas och bestämmelsernas omfattning och innehåll är såpass svårbegripliga att det förutsätts att man är väl förtrogen med dem för att förstå helheten. Ef-

tersom innehavaren ändå i sista hand är ansvarig för sin anläggnings elbrandsäkerhet, bör skötseln av säkerheten och de besiktningar som hör därtill uppfattas som en positiv sak som är förenlig med innehavarens intresse. Elbesiktningarna borde också ses snarare som ett konsumentskydd än som en önskad och påtvingad plikt.

På grund av de erfarenheter man fått av elbesiktningarna kan man säga att man med elbesiktningar utförda i rätt tid åtminstone i någon mån kan minska brandriskerna som beror på elanläggningar. En yrkesskicklig besiktningsman kan på grund av sin erfarenhet upptäcka sådana brister som försvagar elsäkerheten och som, ifall de avlägsnas, minskar brandrisken. På grund av detta har elbesiktningarna behandlats rätt ingående i det följande närmast rörande de saker som är viktiga för innehavaren.

Med hjälp av skolningen av elbesiktningsmän fästs allt större uppmärksamhet vid upptäckande av elbrandriskerna.

Med hjälp av elbesiktningar övervakar man att elanläggningarna uppförs enligt kraven och att de används och sköts så, att anläggningens användning fortsättningsvis är tryggt och föreskriftsenligt.

Innehavaren har rätt att få besiktningsprotokoll från alla besiktningar. Besiktningsdokumenten bör arkiveras omsorgsfullt så att de är lättillgängliga bl.a. vid periodiska besiktningar, myndighetsövervakning samt utredning av elskador.

Ifall byggaren försummar sin besiktningsplikt eller är förhindrad att ombesörja den, skall elanläggningens innehavare ombesörja besiktningarna och lämna det av anmälan. Således skall innehavaren alltid övervaka att alla elbesiktningar utförs i vederbörlig ordning och att han får besiktningsprotokoll över dem.

Beroende på besiktningens typ och natur kan skyldigheten att låta utföra besiktningen ligga t.ex. hos beställaren av elarbetet, övervakaren av elarbetet, disponenten eller någon annan person som svarar för underhållet av elanläggningen.

Opartisk information om besiktningsförfarandet fås från TUKES samt från auktoriserade besiktningsanstalter och auktoriserade besiktningsmän.

13.1 Ibruktagningsbesiktning

En ibruktagningsbesiktning som tillräckligt omfattande klargör att elanläggningen inte förorsakar sådan fara eller störning som avses i elsäkerhetslagen (410/96) §5 skall utföras på en ny, renoverad och ombyggd elanläggning innan den tas i bruk.

Byggaren (= entreprenören, montören eller någon annan) är förpliktad att utföra besiktningen utan att beställaren särskilt behöver kräva det. Ett besiktningsprotokoll över besiktningen skall upprättas för anläggningens innehavare.

Vid ibruktagningsbesiktningen konstateras att elanläggningen har utförts enligt föreskrifterna och att dess skydds- och säkerhetssystem fungerar, dvs. att dess drift och underhåll kan ske tryggt och störningsfritt.

På vissa orter försäkrar sig byggnadsinspektörerna om att krävda besiktningar har

gjorts innan de ger brukstillstånd för byggnaden. Man skulle gärna se att denna kutym skulle bli allmän i hela landet.

13.2 Certifieringsbesiktning

Förutom ibruktagningsbesiktningen skall det, beroende på anläggningens klassificering och arbetets omfattning, göras en certifieringsbesiktning som byggaren skall ombesörja. På förhand kan innehavaren komma överens med entreprenören om att han själv kan beställa certifieringsbesiktningen av den besiktningsman han vill. Vide certifieringsbesiktningen verifieras att vederbörlig ibruktagningsbesiktning har utförts på anläggningen och att drift och underhåll av anläggningen kan ske tryggt.

Certifieringsbesiktningen kan utföras av auktoriserad anstalt eller auktoriserad besiktningsman. Besiktningsmannen skall vara oberoende av innehavare och entreprenör.

I vissa anläggningsklasser kan den externa certifieringsbesiktningen ersättas av entreprenörens egna certifieringsförfarande som bygger på entreprenörens egna kvalitetssystem och hans certifieringsrättighet av eget arbete.

Det ligger i innehavarens intresse att förutsätta att certifieringsbesiktningen har utförts innan det slutgiltiga ibruktagandet. Ett besiktningsintyg över utförd certifieringsbesiktning och byggarens försäkran bör överlåtas åt innehavaren.

Som bevis för utförd besiktning fäster besiktningsmännen vanligen en besiktningsdekal på huvudcentralen eller någon annan plats.

Certifieringsbesiktning förutsätts inte t.ex. av egnahemshus eller vissa andra små byggnader. Då bör byggherren omsorgsfullt övervaka att ibruktagningsbesiktning görs och att innehavaren får ett protokoll över besiktningen. Byggherren kan i alla fall själv beställa en utomstående besiktningsman. När man tar hänsyn till det ansvar som ålagts innehavaren angående besiktning och underhåll av elanläggningen, vore det önskvärt att detta förfaringssätt skulle bli allmänt bland småhusbyggarna.

13.3 Periodisk besiktning

Elanläggningens innehavare skall se till att periodisk besiktning utförs. Observera att granskningar som utförs vid det normala underhållet inte ersätter den periodiska besiktningen.

Besiktningsperioden och kompetenskraven för besiktningsmannen beror på elanläggningens klassificering. Besiktningsperiodens längd och vem som kan utföra den kan utredas av dem som erbjuder elsäkerhetstjänster.

Periodisk besiktning av bostadshus är frivilligt med rekommenderas.

Vid den periodiska besiktningen försäkras man sig i tillräcklig omfattning, med hjälp av stickprov eller annan lämplig metod om att:

det är tryggt att använda elanläggningen och att åtgärderna enligt service- och underhållsprogrammet har utförts,

att de tillhör, ritningar, planer och anvisningar som behövs för drift och underhåll av anläggningen finns tillgängliga och

att det finns vederbörliga besiktningsprotokoll över utförda utvidgnings- och ändringsar-



beten.

Innehavaren bör redan i förväg förbereda sig på att uppvisa det som skall besiktigas.

Som bevis på utförd besiktning fäster besiktningsmännen vanligen en besiktningsdekal på huvudcentralen eller någon annan plats. Dekalen visar bl.a. för brandinspektören att fastighetens periodiska besiktning har utförts.

13.4 Skötsel av hissars, lyftdörrars, rulltrappors mm. säkerhet

Branschchef Pertti Kukkonen, Elspecta Oy

Skötseln av hissarnas och lyft- och transportapparaternas regelmässiga underhåll är en del av det förebyggande elbrandskyddet.

Hissarna kommer numera ut på marknaden besiktigade enligt besiktningsförfarandet i hissdirektivet (HIMb 564/1997). Vid besiktningen försäkras man sig om att hissen fyller relevanta hälso- och säkerhetskrav. Före ibruktagning slutbesiktigas de i allmänhet eller också utförs en hissvis besiktning av den anmälda anstalten.

Hissens innehavare ansvarar för säkerheten hos en hiss som är i bruk. Innehavaren skall ombesörja att upptäckta fel och brister repareras tillräckligt fort. Det är också innehavarens skyldighet att tillse att ett underhållsprogram uppgörs för hissen och att hissen underhålls enligt programmet. Vid underhållet försäkras man sig om säkerhetsanordningarnas funktion och allmänna skick samt utför behövliga serviceåtgärder, inställningar och rengöringar. Servicebesöken med åtgärder antecknas i serviceboken. Servicepersonalen åligger även att å sin sida sköta om att hissutrymmena bibehålls brandsäkra (damm, olja, skräp).

Hissens innehavare skall också ombesörja de periodiska besiktningar som krävs av hissarna. Hissar skall besiktigas vartannat år.

Vid hissens periodiska besiktning försäkras man sig om att:

- det är tryggt att använda hissen, och att hissens underhållsprogram har följts
- utrustning, ritningar, planer och anvisningar som behövs för hissunderhållet finns tillgängliga
- vederbörliga besiktningsprotokoll över ändringsarbeten på hissen finns

När hissens säkerhet har fastställts vid periodisk besiktning överläter besiktningsmannen ett besiktningskort att fästas i hisskorgen och upprättar ett besiktningsprotokoll åt innehavaren.

Periodiska besiktningar av hissar kan endast utföras av auktoriserade anstalter. I Finland är alla auktoriserade anstalter också anmälda anstalter och kan således också utföra besiktningar av nya hissar.

Lyft- och transportanordningar såsom lyftdörrar, rulltrappor och invalidhissar skall underhållas och besiktigas på samma sätt som hissar. Deras införande på marknaden sker dock på försorg av tillverkaren enligt maskindirektivet. Den första periodiska besiktningen av dem sker i allmänhet redan inom tre månader efter ibruktagandet, och besiktningarna kan också utföras av de auktoriserade besiktningsmännen.

Opartisk information om besiktningsförfarandet fås bland annat från Säkerhetsteknikcentralen och de auktoriserade anstalterna.

13.5 Arkivering av besiktningsdokumenten

Innehavaren av en elanläggnings skall arkivera alla elbesiktningsdokument omsorgsfullt. Vederbörliga besiktningsdokument kan vara guld värda när ersättnings- och ansvarsfrågor skall utredas vid elolyckor, och de i alla fall efterfrågas.

När granskningsdokumenten är i skick kan innehavaren vid elskadefall påvisa att han visat den omsorg som krävs t.ex. i relation till försäkringsbolagens skydds-

krav samt att han har utfört sin underhållsskyldighet enligt elsäkerhetslagen.

En kopia va besiktningsdokumenten borde sättas in i serviceboken i fastighetens huvudcentral eller i driffritringspärmen.

Man bör fästa uppmärksamhet vid arkiveringens funktionalitet, speciellt när innehavaren har en omfattande organisation, när det kan vara svårt att hitta protokollen senare. Vid planeringen av arkiveringssystemet bör man också ta hänsyn till att personal utbyts med åren. I objekt som har en datorbaserad underhållstillämpning bör utförda besiktningar antecknas i tillämpningens servicebok eller motsvarande.

14 Brandinspektionernas roll i det förebyggande elbrandskyddet

Ingenjör Jorma Korkalo, Primatest Oy

Enligt författningarna är brandinspektionens uppgift att förhindra att fara uppstår på grund av eldsvåda eller andra olyckor för människor, egendom eller miljö. Vid brandinspektionen övervakas att byggnad eller byggnadsverk, dess omgivning och övriga förhållanden är trygga och att fastighetens ägare eller innehavare på ett tillräckligt sätt har förberett sig bl.a. på att förhindra olyckor och motverka skador.

Man bör rikta mera skolning till brandinspektörerna med inriktning på elbrandrisker och elsäkerhetsförfattningar - denna målsättning stöds också av nu ifrågavarande skolningsprojekt. Många elbrandrisker är sådana att yrkesskickligheten hos en insatt brandinspektör även räcker för att identifiera dem.

Det bör också observeras att brandinspektörerna rör sig i fastigheterna oftare än t.ex. elbesiktningsmännen. T.ex. den periodiska besiktningsperioden är ju för vissa elanläggningar t.o.m. 15 år - under den tiden kan brandinspektion ha utförts flera gånger.

Brandinspektörerna kunde vid inspektionerna fästa uppmärksamhet bl.a. vid följande saker:

- Nivån på elunderhållet i allmänhet. Underhållets saklighet märks säkert med en brandinspektörs yrkesskicklighet.
- Elanläggningens skick i allmänhet. Det som med en lekmands ögon verkar vara skadat eller i bristfälligt skick fyller sannolikt inte säkerhetskraven.
- Rikliga tillfälliga installationer, hängande kablar, trasiga elarmaturer och öppna centraler berättar entydigt att det kan finnas förbättringsman i elanläggningens säkerhet och att installationerna kanske har utförts av någon annan än en yrkeskunzig elmontör.
- Sakligheten i användningen av elanläggning och -apparater. I var och en av oss bor en "liten elmontör" som förstår när någon apparat används fel bl.a. på ett sätt som ökar risken för elbrand.
- Vederbörligheten hos brandspärrarna. Brandinspektörerna känner till denna sak bättre än elbesiktningsmännen. Den allmänna bristfälligheten eller avsaknaden av brandspärrar väcker dock undran vid de periodiska elbesiktningarna.
- Har de elbesiktningar som krävs enligt författningarna utförts på objektet? Vanligen fästs en dekal med anteckning om utförd elbesiktning på huvudcentralen. Dekalen utvisar vem som utfört besiktningen, tidpunkt och besiktningstyp. Ifall besiktningsdekal saknas, kan man försäkra sig om att besiktningarna utförts via besiktningsintyget som innehavaren vid behov bör visa upp. Det är skäl att anteckna en försummad elbesiktning i brandsyneprotokollet och instruera innehavaren för att få saken åtgärdad.

Ifall brandinspektören konstaterar allvarliga försummelser i elanläggningens underhåll, drift eller besiktningar, eller misstänker att den inte uppfyller kraven, är det skäl att uppmana innehavaren att ta kontakt med en elinspektör och bringa ärendet i ordning. I grava fall torde inspektören kunna utfärda ett användningsförbud tills elbesiktningen har utförts och då konstaterade fel och brister har åtgärdats. Vid sådana fall är det skäl att även kontakta Säkerhetsteknikcentralen.

15 Släckning av elapparatbränder

Källa: TUKES publikation 1/2000: ELAPPARATERS BRANDEGENSKAPER OCH SLÄCKNING AV ELAPPARATBRÄNDER

Provande forskning: Veli-Pekka Nurmi, Veli-Matti Säskilähti, Mikko Törmänen, Jukka Hietaniemi, Johan Mangs, Tuula Hakkarainen. Redaktör: Jorma Korkalo.

15.1 Allmänna släckningsanvisningar

För att minska de elektriska brandriskerna som är förknippade med elapparater är det viktigt att apparaterna används och underhålls enligt bruksanvisningarna. Apparatillverkarna och affärerna borde se till att apparaterna alltid är försedda med tydliga bruksanvisningar när de överläts till kunderna.

Den allra första åtgärden vis en elapparatbrand är att koppla lös den antända apparaten från elnätet. Med denna åtgärd kan man t.o.m. släcka en begynnande brand. Om elapparatbranden upptäcks genast i begynnelsen lönar det sig att försöka släcka med förstahandsredskap, dock utan att äventyra personsäkerheten. Speciellt röken som uppstår vid branden kan orsaka ödesdigra följder för en dumdristig eller okunnig släckare. Om upptäckten av branden fördröjs, lönar det sig att koncentrera sig på räddning av andra och sig själv.

Ifall branden har hunnit sprida sig från apparaten till omgivande konstruktioner och övriga material, eller om det finns rök i vistelsehöjd, har branden fortskridit så långt att det är svårt att lyckas med släckningen. Då bör man koncentrera sig på räddning, begränsning av branden (stäng fönster och dörrar, slå av ventilationen) och alarmering av brandkåren.

Genom att använda en brandfilt får man gott om tilläggstid för att rädda sig och andra, alarmera efter hjälp och effektivare släckningsinsatser. Vid släckningsförsöken visade sig vatten vara effektivt vid släckning av elapparater i början av branden. Redan med en liten vattenmängd (under två liter) fick man goda resultat, förutsatt att man kom åt att kasta vattnet direkt på brandhärden. Före användning av vatten måste man komma ihåg att koppla lös apparaten från elnätet!

Det bästa förhandssläckningsredskapet är handbrandsläckaren. Speciellt vid kylmaskinbrand som utvecklats längre är den det enda redskapet som man kan lyckas släcka branden med. Ytorna hettas upp i branden och antänds efter släckning lätt igen. För att kunna släcka branden helt är det bra om pulvret räcker till flera släckningsförsök. Därför bör släckaren vara tillräckligt stor, t.ex. minst en 6 kg:s pulversläckare.

Det lönar sig för brandkårerna att ta hänsyn till elapparaternas, speciellt kylmaskinernas, stora brandbelastning, som är tillräcklig för att åstadkomma en övertändning i rummet.

Eftersom elapparatbrändernas häftighet som framkom vid proven var överraskande även för experterna, behövs det effektiv information om denna sak så att riskmomenten noteras och man kan förbereda sig för farosituationerna.

Man borde med stöd av undersökningarnas resultat sträva till att påverka kraven på elektronik- och hushållselapparater så, att de skulle utvecklas mot de krav som ställs på apparater för datateknik. Speciell uppmärksamhet borde fästas vid identifierings- och kapslingskrav för komponenter som är kritiska ur antändningssynpunkt, samt krav på brandfördröjande egenskaper hos material. För spisarnas del kan säkerheten förbättras t.ex. med införande av tidsbrytning eller yttre temperaturövervakning som standard eller tilläggsutrustning.

Räddningsplaner i vilka man förbereder sig på olycksituationer är förutom i arbetsomgivningarna, även i hemmiljön starkt att rekommendera. I planerna borde man ta hänsyn till möjlig antändning av elapparater och begrunda hur apparaterna vid behov snabbt kan löskopplas från elnätet. I hemmen lönar det sig i samband med förberedelserna att också lära barnen att använda elapparaterna på rätt sätt och att handla rätt i nödsituationer. Att göra sig förtrogen med rätt handlingssätt och öva sig i användning av släckningsredskapen för förstahandssläckning är viktigt för att förbättra brandsäkerheten.

15.2 Apparatvisa anvisningar

15.2.1 Kylapparater

Kylapparater, tvätt- och diskmaskiner och televisioner brinner med stor effekt i förhållande till den typiska rumsstorleken och de brännbara material som finns i rummet. De producerar stor mängd farlig rök och bränderna utvecklas snabbt. Brandens utveckling är i de flesta fall mycket snabb, speciellt om man jämför med målsättningarna för brandkårernas målsättningar för insatsberedskapstid och de praktiska insatstiderna. Elapparaternas brandbelastning består till sina centrala delar av de plastmaterial som finns i apparaterna.

15.2.2 Televisioner

Tiden för effektiva första släckningsinsatser vid televisionsbrand är typiskt ca. en minut från det att branden har uppstått. Vid tvättmaskins- och kylmaskinsbrand har man möjlighet att lyckas med förstahandssläckningen om den inleds klart under tio minuter från att branden har startat. I hemmiljö är brandvarnaren typiskt det enda hjälpmedlet som underlättar upptäckt av brand i ett tidigt skede.

15.2.3 Spisen

Provning av felaktig användning av en spis gav hänvisningar om att mat som glömts på spisen antänder en brand ganska långsamt, men utvecklar ändå en farlig mängd rök. Ifall det förutom kastruller finns andra lättantändliga material på eller alldeles invid spisen, eller det finns t.ex. fett i kastrullen, förändras situationen naturligtvis på ett avgörande sätt.

16 De mest centrala elsäkerhetsförfattningarna

Under tiden som denna anvisning har uppgjorts har de nedan nämnda mest centrala föreskrifterna som ansluter sig till drift och underhåll av elanläggningar varit i kraft. Efter som man tidvis gör ändringar i föreskrifterna, bör man vid behov granska vilka föreskrifter som gäller.

Ändringar är på kommande bl.a. i lagen, förordningen och ministeriets förordningar rörande underhåll och besiktningar under år 2004.

- Elsäkerhetslagen 410/96
- Elsäkerhetsförordningen 498/96
- HIMb 517/96 Beslut om ibruktagning och användning av elanläggningar
- HIMb 516/96 + 1194/99 Beslut om arbeten inom elbranschen och elarbets-säkerheten
- HIMb 1193/99: Beslut om elanläggningarnas säkerhet, innehåller bl.a. de väsentliga säkerhetskraven
- Lågspänningseinstallationer SFS 6000/1999 + tillägg A1/2002
- Högspänningseinstallationer SFS 6001/2001
- Elarbets-säkerhet SFS 6002/2000
- TUKES-anvisningar finns i internet: www.tukes.fi

De standarder som skall följas (elsäkerhetsbestämmelserna) är angivna i TUKES anvisning S10.

De ikraftvarande bestämmelserna, myndighetsanvisningar, standarder och publikationer, samt råd och länkar finns bl.a. på internet-adressen: www.tukes.fi

17 Skribenter, källmaterial, begrepp

17.1 Skribenter

Skadeförsäkringschef Veli-Matti Ojala, Försäkringsbolagens Centralförbund
Skadeskyddschef Seppo Pekurinen, Försäkringsbolagens Centralförbund
Ingenjör, aukt. besiktningsman Jorma Korkalo, Primatest Ab, materialets redaktör
Branschchef Pertti Kukkonen, Oy Elspecta Ab

17.2 Översättning

VD, tekniker Thomas Anderssen, Ab TRONICO Oy

17.3 Projektets styrgrupp

Tekn. Dr. Veli-Pekka Nurmi, Säkerhetsteknikcentralen
Överinspektör Ari Keijonen, Säkerhetsteknikcentralen
DI Teemu Määttänen, Elingenjörbyrå Niemistö Ab, STEK:s representant
VD, aukt. besiktningsman Paavo Hakala, Planeringsbyrå Hakala Ab, SÄTY r.f.
VD, aukt. besiktningsman Curt-Olov Westén, Elwoc Consults Ab, SÄTY r.f.

17.4 Källmaterial

TUKES publikation 3/1997, Elbrändernas person- och egendomsskador
TUKES publikation 8/1999, Elektricitet som brandorsak
TUKES publikation 1/2001, Elapparatbränders brandegenskaper och släckning av elapparatbränder
TUKES publikation 3/2001, Elbränders riskhantering, Veli-Pekka Nurmi
TUKES meddelanden och broschyrer
Elsäkerhetslagen 410/96 och på den grundade författningar och bestämmelser

17.5 Definitioner och begrepp

Elbrand: " Eldsvåda, där tändenergikällan som möjliggör brand är elektricitet." ²⁾
Som synonym till begreppet elanläggning används i talspråket ordet "elinstallationen".
Som synonym till begreppet byggare använd i talspråket orden "elentreprenör", "elmontör" eller annan som utför en elinstallation.

²⁾ TUKES -publikation 3/2001 " Elektriska brandrisker och deras hantering"

