

ELAPPARATER BRANDEGENSKAPER OCH SLÄCKNING AV BRÄNDER I ELAPPARATER

Sammandrag
av experimentell
undersökning
Helsingfors 2001



BAKGRUND

Projektet genomfördes som ett led i det forskningsprogram för brandsäkerhet i fråga om el som inleddes år 1996 vid Säkerhetsteknikcentralen. Projektets syfte var att inhämta ny information om hur man bör förfara om en elapparat fattar eld. Projektet finansierades förutom av Säkerhetsteknikcentralen även av Brandskyddsfonden och Finska Försäkringsbolagens Centralförbund rf. Forskningsresultaten har i sin helhet publicerats i TUKES-publicationen 1/2001 (på finska).

Undersökningen var tredelad: 1) en litteraturutredning, 2) brandtester samt 3) släckningstester. Litteraturutredningen och brandtesterna utfördes vid VTT Byggnadstekniks brandtekniska laboratorium i Esbo. Rapporterna över resultaten från dessa utarbetades av specialforskare Jukka Hietaniemi, specialforskare Johan Mangs samt forskare Tuula Hakkarainen. Släckningstesterna utfördes på Räddningsinstitutets övningsområde i Kuopio. För rapporterna över släckningstesterna samt för planeringen av hela forskningsprojektet och slutsatserna ansvarar projektdirektör Veli-Pekka Nurmi, säkerhetsingen-

jör Veli-Matti Sääskilähti och säkerhetsingenjör Mikko Törmänen från Säkerhetsteknikcentralen.

Projektets ledningsgrupp bestod av Veli-Pekka Nurmi, Veli-Matti Sääskilähti och Mikko Törmänen från Säkerhetsteknikcentralen, Jukka Hietaniemi från VTT samt Jari Pouta från Vanda stads räddningsverk, Seppo Pekurinen från Finska Försäkringsbolagens Centralförbund, lärare Timo Loponen från Räddningsinstitutet och kriminalingenjör Kai Sjöholm från Centralkriminalpolisen.

TEST

Vid undersökningen utfördes sammanlagt 14 brandtester och 11 släckningstester med TV-apparater, diskmaskiner, tvättmaskiner och kyl-frys-skåp. Brandtesterna utfördes i Esbo i VTT Byggnadstekniks brandtekniska testhall 10–19.4.2000. Släckningstesterna utfördes på Räddningsinstitutets övningsområde i Kuopio 12–14.6.2000.

Tvättmaskinerna samt en del av TV-apparaterna, diskmaskinerna och kylanläggningarna brändes fristående på ett obrännbart underlag. I en del av testerna hade diskmaskinerna och kylanläggningarna placerats i ett skåp och TV-apparaterna i en bokhylla, för att försökssituationen skulle motsvara apparaternas normala användningsmiljö. Skåpen var byggda av spånskiva med melaminyta. När apparaterna brändes var de inte kopplade till elnätet. Tvätt- och diskmaskinerna samt kyl-frys-skåpen var tomma vid testet.



100 mm

Bild 1. Antändningslågan

Vid brandtesterna antändes apparaterna med en 100 mm lång propangasbrännare, vars 70–100 mm höga låga (bild 1) vidrörde den punkt som skulle antändas. Vid släckningstesterna antändes apparaterna med en motsvarande

gasolbrännare. Den typiska brännareffekten vid testerna var cirka 1 kW. Apparaterna antändes med en låga, eftersom syftet med testerna var att undersöka brandförloppet i en elapparat efter det att ett fel i apparaten framskridit så långt att det förmår antända apparaten. Olika mekanismer som leder till uppkomst av fel och pyrande eld i samband därmed undersöktes inte.

Vid släckningstesterna studerades förstahandssläckning med släckningsfilt, med en kastrull vatten samt med en 6 kg pulversläckare. Släckningsfilten breddes ut så tätt som möjligt över den brinnande apparaten. Släckningsförsöket med vatten eller pulversläckare upprepades några gånger beroende på släckningsresultatet. Vid pulversläckningen användes antingen en del av pulvret eller alltsammans på en gång. Den sista säkerhetsåtgärden vid släckningstesterna var att släcka elden med räddningsbilens arbetsstråle, om de föregående förstahandssläckningsmetoderna inte ledde till resultat.

RESULTAT

Av de undersökta elapparaterna brann kylanläggningarna med den största brandeffekten. Den största brandeffekt som uppmättes för dem var hela 2000 kilowatt, vilket är en mycket stor brandeffekt i ett rum som till storleken motsvarar ett typiskt kök. Också diskmaskinerna brann med rätt stor effekt, 350–750 kW. Tvättmaskinernas brandeffekt var något mindre än diskmaskinernas (brandeffekttopparna 300–450 kW). Ställd i relation till de små bad- och tvättrum där tvättmaskinsbränderna oftast inträffar är denna brandeffekt dock avsevärd. TV-apparaternas brandeffekter var maximalt 250–300

kW. Kylanläggningar innehåller ganska stora mängder polyuretan som köldisolerings samt plastytor och -fack, vilket är orsaken till att de klart största brandeffekterna uppmättes för dessa anläggningar vid testserierna.

För alla apparater noterades en klar fördröjning mellan den tidpunkt då apparaten antändes och den tidpunkt då branden började tillta kraftigt. För tvättmaskiner var den typiska fördröjningen 10–20 minuter beroende på antändnings-sätt. För diskmaskiner och kyl-frys-skåp var fördröjningen ca 5–10 minuter. För TV-apparater var den typiska fördröjningen bara ca 1,5 minuter.

Rökutvecklingen per brunnen massenhet var kraftigast för TV-apparaterna: ca

120 g rök per kilogram brunnet material. För både fristående och inbyggda kylanläggningar var den uppmätta rökutvecklingen ungefär lika stor: ca 40–50 g/kg. För diskmaskinerna var rökutvecklingen olika beroende på hur apparaterna brändes: nästan 40 g/kg om diskmaskinen var fristående och ca 20 g/kg om den stod i ett skåp. Detta beror troligen på att andelen skåpmaterial, som utvecklar relativt små mängder rök, var större vid brandtesterna med diskmaskiner än vid testerna med kylanläggningar. När det gällde apparater som brändes fristående var rökutvecklingen minst för tvättmaskinerna: ca 20 g/kg. En granskning utgående från rökutvecklingshastigheten (g/s) visade att kylanläggningarna utvecklade

klart mest rök, 2–6 g per sekund, då apparaterna brann med maximal brandeffekt.

Vid branden alstrade apparaterna kolmonoxid enligt följande: TV-apparater 1 g/s, tvättmaskin 0,4 g/s, diskmaskiner fristående 0,7 g/s och i skåp 0,9 g/s samt kylansläggningar 5 g/s fristående och 3,5

g/s i skåp. Angiven i mängd per brunnen massenhet var CO-alstringen följande: TV-apparater 70 g/kg, tvättmaskin 40 g/kg, diskmaskiner fristående 70 g/kg och i skåp 50 g/kg och kylansläggningar 50 g/kg både fristående och i skåp. Skillnaderna i CO-alstringen beror huvudsakligen på skillnader i hur apparaterna brinner, inte t.ex.

på skiljaktigheter i materialens CO-alstring.

Koldioxidalstringen, 2,2–2,8 kg/kg för apparater som brinner fristående motsvarar de typiska värdena för plastmaterial (t.ex. för polystyren $Y_{CO_2} = 2,33$ kg/kg och för polypropen 2,79 kg/kg).

FOTOGRAFIER



Bild 2. Bildserie från brandtesterna med TV-apparat.



Bild 3. Bildserie från brandtesterna med tvättmaskin.



Bild 4. Bildserie från brandtesterna med diskmaskin.

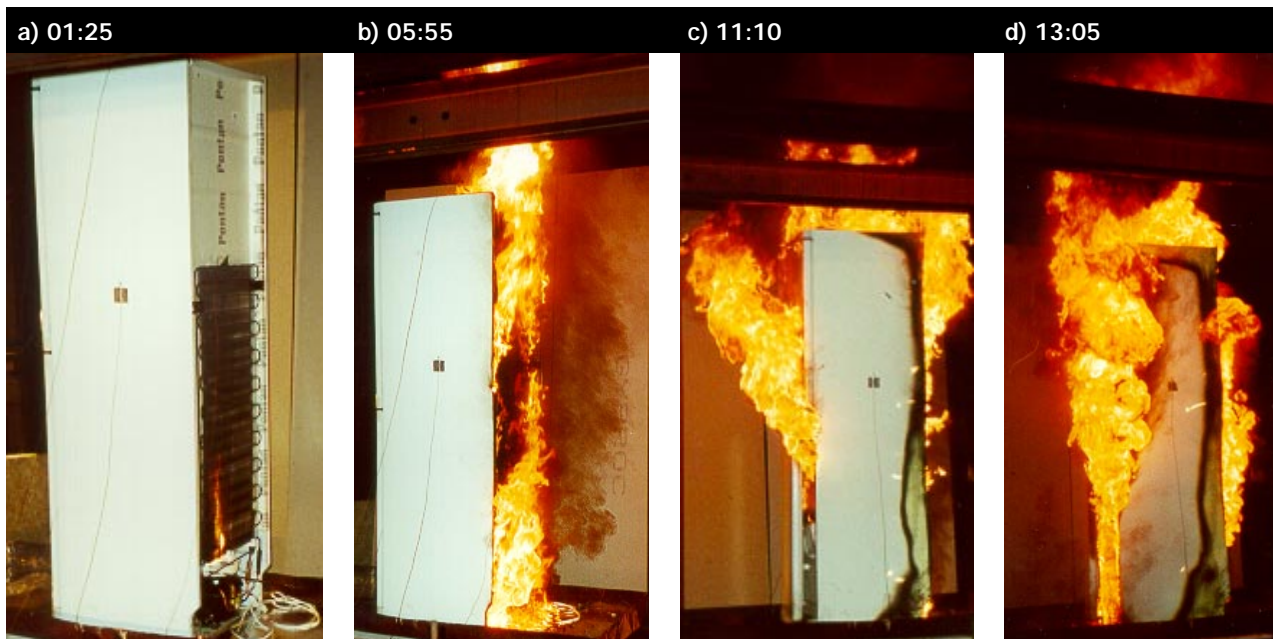


Bild 5. Bildserie från brandtesterna med kyl-frys-skåp.

SLUTSATSER

Kylanläggningar, disk- och tvättmaskiner och TV-apparater brinner med stor effekt i förhållande till den typiska rumsstorleken och de brännbara material som finns i rummet samt utvecklar stora mängder farlig rök. Brandförloppet är i de flesta fallen mycket snabbt, särskilt om det ställs i relation till brandkärnans målsättningar för utryckningstiden och utryckningstiden i praktiken. Elapparaternas brandbelastning utgörs huvudsakligen av de plastmaterial som apparaterna innehåller.

När det gäller TV-bränder har man typiskt cirka en minut på sig att vidta effektiva förstahandsläckningsinsatser. I fråga om tvätt- och diskmaskiner samt kylanläggningar har man en chans att lyckas med förstahandsläckningen, om man inleder den klart mindre än tio minuter efter det att branden uppstått. I hemmiljö är brandvarnaren typiskt det enda hjälpmedel som gör det lättare att upptäcka en brand i ett tidigt skede.

Den allra första åtgärden vid brand i en elapparat är att dra ur stickproppen. Genom den här åtgärden kan man till och med släcka en begynnande brand. Om man upptäcker branden genast i begynnelskedet, lönar det sig att försöka med förstahandsläckning, dock utan att riskera liv och hälsa. Det är särskilt den rök som utvecklas vid branden som kan vara ödesdiger för en våghalsig eller okunnig person som försöker släcka branden. Om branden inte upptäcks omedel-

bart är det skäl att koncentrera sig på att utrymma lokalen.

Om branden har hunnit sprida sig från apparaten till omgivande konstruktioner och övriga material eller om röken redan nått ansiktshöjd, har branden framskridit så långt att det är svårt att lyckas med släckningen. Då bör man koncentrera sig på att utrymma lokalen, begränsa branden och tillkalla brandkåren.

Genom att använda en släckningsfilt kan man få mera tid för att utrymma lokalen, tillkalla hjälp och vidta effektivare förstahandsläckningsinsatser. Vid släckningstesterna visade sig vatten vara effektivt för att släcka elapparater då branden nyss börjat. Redan en liten vattenmängd (under 2 liter) gav goda resultat, bara man kom åt att slå vattnet direkt på brandhärden. På grund av faran för elektrisk stöt måste man komma ihåg att dra ur stickproppen innan man slår vatten på apparaten!

En handsläckare är det bästa redskapet för förstahandsläckning. Särskilt då en brand i en kylanläggning framskridit litet längre är handsläckaren det enda redskap med vilket man kan få branden släckt. Vid branden blir ytorna heta och börjar lätt brinna på nytt efter släckningen. För att branden skall bli helt släckt är det bra om släckningsmedlet räcker till flera släckningsförsök. Därför bör släckaren vara tillräckligt stor, t.ex. minst en 6 kg pulversläckare.

För brandkärnorna är det motiverat att i sitt operativa uppdrag beakta elapparaternas, särskilt kylanläggningarnas stora brandeffekt, som är tillräcklig för att

åstadkomma en allmän antändning i rummet.

Eftersom även experterna överraskades av hur häftigt elapparater brinner, behövs det effektiv information om saken för att allmänheten skall bli medveten om riskfaktorerna och kunna förbereda sig inför farliga situationer. För att minska risken för brand i elapparater är det viktigt att apparaterna används och sköts enligt bruksanvisningen. Tillverkarna och handeln bör se till att apparaterna alltid åtföljs av en tydlig bruksanvisning.

Räddningsplaner som ger beredskap för olyckor är att rekommendera inte bara för verksamhetslokaler utan även i hemmiljö. I planerna bör man beakta en eventuell brand i elapparaterna och tänka över hur man vid behov snabbt kan lösgöra apparaten från elnätet. Vid planeringen av räddningsberedskapen i hemmet är det också bra att lära barnen använda elapparaterna rätt och berätta hur de skall handla i en nödsituation. För att förbättra brandsäkerheten är det viktigt att man lär sig handla rätt och övar sig i att använda redskap för förstahandsläckning.



PB 123, 00181 Helsingfors
Tel. (09) 61 671, fax (09) 616 7566
Internet: <http://www.tukes.fi>