



Tutkintaselostus

C 6/2002 M

MS CINDERELLA, tulipalo yökerhossa 8.3.2002

Tämä tutkintaselostus on tehty turvallisuuden parantamiseksi ja uusien onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi. Tässä ei käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

TIIVISTELMÄ

MS CINDERELLAn yökerhossa kannella 9 syttyi yöllä 8.3.2002 noin kello 2.30 tulipalo. Yökerhossa oli tapahtumahetkellä runsaasti väkeä. Tulipalo huomattiin nopeasti sen kehittämien liekki- en ja savun vuoksi, mutta palon alkamispaikkaa ei heti havaittu. Lisäksi sammuttamisessa käytetty esirippuverho syttyi tuleen ja kasvatti palopesäketä. Yökerhotilaan syntyi paljon savua.

Henkilökunnan ripeiden alkusammutustoimenpiteiden ja laivan sammutusryhmien paikalle saamisen ansiosta palo saatiin hallintaan nopeasti, vain puoli tuntia sen syttymisestä. Matkustajat jouduttiin evakuoimaan yökerhosta ja usealta kannelta sen ylä- ja alapuolella. Evakuointi sujui määrätietoisesti ja matkustajat pysyivät rauhallisina. Laivan oma palontorjuntaorganisaatio sai tulipalon kokonaan sammutettua.

Tulipalo tuhosi yökerhon sähkökaapeloinnit, AV-laitteistot ja esirippuverhot. Lisäksi yökerhon alapuolella olevat kannet kärsivät vesivahingoista. Meneillään ollut risteily keskeytyi ja laiva palasi Helsinkiin jo aamuyöllä. Alus sai seuraavan päivän tarkastusten jälkeen luvan jatkaa liikennöintiä ja se lähti seuraavalle vuorolleen aikataulussa.

Tulipalo syttyi esiintymislavalla olleen valonhimmenninlaitteen ylikuumenemisesta. Yksiselitteistä syytä ylikuumenemiselle ei saatu selville.

Tutkijat eivät esitä varsinaisia suosituksia vastaavanlaisten onnettomuuksien ehkäisemiseksi, mutta tuovat esiin joitakin paloturvallisuuden kannalta tärkeitä havaittuja seikkoja.



SUMMARY

MS CINDERELLA, FIRE IN NIGHTCLUB ON 8.3.2002

On a cruise between Tallinn, Estonia and Helsinki, Finland a fire broke out in the night club of passenger car ferry CINDERELLA. In the early morning hours at 02:30, there were many passengers in the night club. The fire was noticed soon because of the flames and smoke, but the exact position of ignition was not discovered. The stage curtain which was used in the fire fighting caught fire and the fire escalated. The night club was filled with smoke.

With the fast fire fighting by the crew the fire was extinguished in an half hour. There were no personal injuries but the passengers were evacuated from the night club and the cabins above and below the night club. The evacuation went smoothly and the passengers stayed calm.

The stage area was badly damaged by the fire and some areas below the night club were damaged by the water used in fire fighting. The vessel arrived to Helsinki before her scheduled time. After damage control, repair and investigation CINDERELLA got a permission to continue her cruise program within the scheduled time table.

The fire had started in a clavilux rack due to over heating. No single cause to over heating could be defined.

The investigators do not address any specific recommendations but do want to highlight some important views to guarantee a high standard on fire safety on board.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SUMMARY.....	II
ALKULAUSE.....	1
1 ONNETTOMUUDEN YLEISKUVAUS JA TUTKINTA.....	1
1.1 Alus.....	1
1.1.1 Yleistiedot.....	1
1.1.2 Miehitys ja asiakirjat.....	2
1.2 Onnettomuustapahtumat.....	2
2 ANALYYSI.....	5
2.1 Yökerho ja sen laitteet.....	5
2.1.1 Yleiskuvaus.....	5
2.2 Palon havaitseminen, sammutusjärjestelmä ja alkusammutusvalmius.....	5
2.2.1 Havaitseminen.....	5
2.2.2 Eteneminen.....	5
2.2.3 Jälkitoimet.....	6
2.3 Tutkinnan eteneminen ja havainnot.....	6
2.3.1 Ensimmäinen erityisselvitys.....	6
2.3.2 Uusi tarkastelu.....	8
2.3.3 Analyysin tulokset.....	8
2.3.4 Verho.....	12
2.4 Sammutus ja pelastustoimet.....	13
2.4.1 Laiva.....	13
2.4.2 Maaorganisaatio.....	14
3 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	15
3.1 Onnettomuuden synty.....	15
3.2 Myötävaikuttaneet tekijät.....	15
4 SUOSITUKSET.....	17

LÄHDELUETTELO

ALKULAUSE

Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjä sai tapahtuneesta tiedon kello 03.35 Helsingin hätäkeskukselta. Kun ms CINDERELLA oli tullut Katajanokan laituriin, meni Onnettomuustutkintakeskuksen edustaja alukselle kello 05.25 tekemään alustavia selvityksiä ja tutustumaan palopaikkaan. Helsingin kihlakunnan poliisilaitoksen edustajat tekivät palopaikalla myös alustavan tutkinnan.

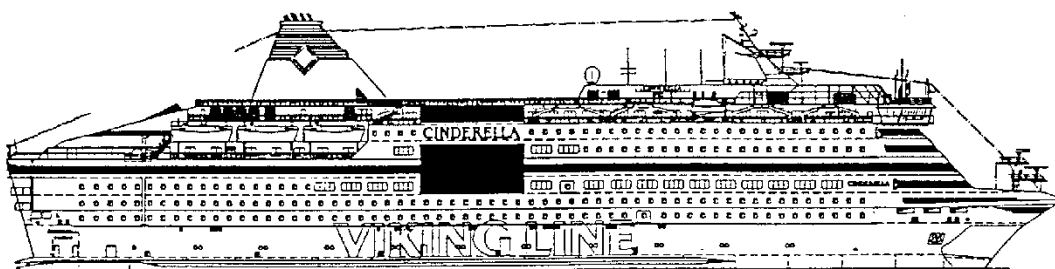
Onnettomuustutkintakeskus määräsi päätöksellään C 6/2002 M asiassa tehtäväksi virkamiestutkinnan. Tutkijoiksi määrättiin erikoistutkija, merikapteeni Risto **Repo** Onnettomuustutkintakeskuksesta ja suostumuksensa mukaan johtaja, tekniikan tohtori Veli-Pekka **Nurmi** ja ylitarkastaja Kari E. **Lehto** Turvatekniikan keskukselta. Tutkijoita on avustanut tekniikan ylioppilas Taru **Hannikainen**.

Tutkinnassa on teetetty VTT Rakennus ja yhdyskuntatekniikassa selvitys verhokankaiden palosuojauksesta ja syttyvyydestä. Testausseleste on tämän raportin liitteenä.

Turvatekniikan keskuksen tutkijat ovat laatineet kaksi erillisselvitystä alukselta saaduista palaneista sähkölaitteista.

1 ONNETTOMUUDEN YLEISKUVAUS JA TUTKINTA

1.1 Alus



Kuva 1. Aluksen sivukuva. Yökerho aluksen peräosassa yhdeksännellä kannella.

1.1.1 Yleistiedot

Nimi	CINDERELLA
Kotipaikka	Maarianhamina
Lippuvaltio	Suomi
IMO -tunnus	8719188
Rekisterinumero	50831 Mariehamn
Tunnuskirjaimet	OIZS
Laji	Ro-ro matkustaja-alus

Matkustajamäärä, max.	2500
Omistaja	Viking Line Abp
Luokituslaitos	Det Norske Veritas
Luokka	+1A1, Ice 1A*, Car-ferry A, E0, MCDK
Suomen jääluokka	1A Super
Rakennusvuosi	1989
Rakennuspaikka	Turku
Pituus	191,0 m
Leveys	29,0 m
Syväys (max)	6,74 m, kesä
Bruttovetoisuus	46 398
Nettovetoisuus	29 223
Kantavuus	3650 tonnia
Koneteho	4 x 7200 kW
Nopeus	22 solmua

1.1.2 Miehitys ja asiakirjat

Aluksella oli kaikki tarvittavat asiakirjat ja katsastukset olivat voimassa. Alus oli asianmukaisesti miehitetty.

1.2 Onnettomuustapahtumat

Aluksella oli onnettomuushetkellä 1709 matkustajaa, 179 miehistön jäsentä sekä 35 esiintyjää.

Laivan yökerho oli tulipalon havaintohetkellä täynnä ihmisiä. Yökerho sijaitsee aluksen peräosassa kannella 9. Yökerhon esiintymislava on tilan vasemmassa takanurkkauksessa. Esiintymislavan pinta-ala on noin 25 m². Esiintymislavalla oli normaalia suurempi esiintyjämäärä ja esiintymistä varten oli lavalle asennettu tavallista enemmän instrumentteja, valaistuslaitteita ja näihin liittyviä elektronisia laitteita.

Palo sai alkunsa noin kello 02.30 esiintymislavalla. Palo havaittiin vasta, kun esirippu oli osittain tulella.

Yökerhon henkilökunta alkoi heti evakuoida yökerhoa ja samalla sammuttaa tulipaloa käsisammuttimilla. He myös soittivat komentosillalle ja ilmoittivat tilanteesta. Samaan aikaan näyttämön alueen sprinklerisammuttimet laukesivat automaattisesti toimintaan ja palohälytys aktivoitui komentosillalla ja konevalvomossa.

Kello 02.30 vahdissa ollut perämies antoi hälytyksen henkilökunnalle ja matkustajien evakuointi buffetravintolaan aloitettiin.

Kello 02.40 perämies ilmoitti Helsingin meripelastuskeskukselle (Helsinki MRSC), että yökerhossa on tulipalo. Samoihin aikoihin sammutusryhmä pääsi palopaikalle, jossa oli kehittynyt paljon savua. Kansi 9, jossa yökerho sijaitsee, evakuoitiin. Myös kannet 6, 7, 8 ja 10 evakuoitiin. Kannen 9 tuuletus aloitettiin avaamalla ovet ulkokansille.



Tilanne saatiin hallintaan noin kello 02.55, jolloin kaikki matkustajat oli evakuoitu onnistuneesti yökerhosta ja läheisiltä kansilta ja palo oli saatu sammutettua. Savua ja sammutusvettä tiloissa oli kuitenkin paljon. Tilojen tuuletus aloitettiin käynnistämällä ilmastointi uudestaan ja avaamalla ovet ulkokansille.

Keskusteltuaan Helsingin meripelastuslohkokeskuksen kanssa CINDERELLAn päällikkö päätti, että laiva ajetaan laituriin Helsinkiin. Kello 04.22 alus kiinnitettiin Helsingissä laituriin ja viranomaisten edustajat sekä SPR:n kriisiryhmä saapuivat laivalle. Matkustajille ilmoitettiin, että he voivat palata hytteihinsä ja maihinnousu aloitetaan kello 08.00.

Aluksen vauriot. Aluksen yökerhon orkesterilavan AV-laitteet ja esiriput paloivat. Vierailijan esiintyjäryhmän laitteistoa tuhoutui myös jonkin verran. Esiintymislavan kiinteät sähkölaitteet ja kaapelointi sekä valaistus jouduttiin uusimaan. Yökerho ja sen alapuoliset kannet kärsivät vesivahinkoja. Korjaustoimiin ryhdyttiin nopeasti ja alus lähti jälleen iltapäivällä aikataulunsa mukaisesti matkaan.



2 ANALYYSI

2.1 Yökerho ja sen laitteet

2.1.1 Yleiskuvaus

CINDERELLAn yökerhon esiintymislava rajoittuu takaosaltaan aluksen ulkosivuun ja toisesta sivustaan porraskäytävään, jossa on joitakin teknisiä tiloja sekä varastoja. Toinen sivu rajoittuu baaritiskin läheiseen yleisötilaan ja varsinainen estradisivu tanssilattiaan. Palokuormaa lavalla ovat vain erilaiset sähkölaitteet, joita esiintyjät ja muusikot tarvitsevat. Esiintymislavan esiriput ovat kangasta, jonka tulee olla palosuojattua siten, että se on joko palamatonta tai hitaasti palavaa.

Esiintymislavalla oli palon syttyessä iso muusikkoryhmä. Muusikot ovat vierailevia esiintyjä ja ovat aluksella vain lyhyehkön ajan. Esiintyjäryhmät saavat alukselle tullessaan perustiedot aluksesta ja ohjeet poikkeustilanteissa käyttäytymiseen. Varsinaisessa aluksen sisäisessä pelastus- ja sammutusorganisaatiossa heiltä ei edellytetä erityisen vaativia tehtäviä.

2.2 Palon havaitseminen, sammutusjärjestelmä ja alkusammutusvalmius

2.2.1 Havaitseminen

Palo havaittiin melko pian sen syttymisestä, mutta sen syttymispaikasta ei ollut tietoa. Lavalla ollut artisti havaitsi palon liekkien ja hajun perusteella, ei lämpösäteilystä. Automaattinen palonilmaisujärjestelmä ei ollut vielä aktivoitunut, kun palo havaittiin. Liekit havaitsi usea henkilö lähes yhtäaikaisesti ja alkusammutustoimiin ryhdyttiin heti.

2.2.2 Eteneminen

Palon havaitsemisen jälkeen yksi henkilökunnan edustajista otti lähellä olleen käsisammuttimen ja tyhjensi sen olettamaansa palopesäkkeeseen. Palon varsinaisesta alkamispaikasta, valourkuja ohjanneesta tietokoneyksiköstä palo oli tällöin jo todennäköisesti sytyttänyt esiintymislavan seinustan verhon/esiripun. Joku sammuttajista on yrittänyt käyttää verhoa sammutuspeitteenä, mutta koska verhossa ei ollut palonsuojausta, se syttyi nopeasti ja muodosti paloalueen kuumimman palopesäkkeen. Palavan verhomytyn alle jääneet vahvat sähkökaapelit paloivat vaipojensa ja johdineristeidensä osalta noin 1 metrin matkalta. Tämä kuumiin palopesäke lämmitti viereistä seinää niin, että siinä olleet virranjakokaapit paloivat niiltä osin, joissa oli palavaa materiaalia. Seinään syntyi sellaisia palojälkiä, että ne johtivat palon tutkintaa aluksi keskittymään virtakaapeihin ja niiden kaapeleihin. Ensioletus palonsyystä oli oikosulku joko kaapelissa tai toisessa virranjakokaapissa.

2.2.3 Jälkitoimet

Kun alus oli kiinnittynyt laituriin, paikalle tuli eri viranomaisten edustajia. Helsingin pelastuslaitoksen palomestari kävi aluksella varmistamassa tilanteen olevan ohi sammuustoimen kannalta. Paikalla oli merenkulkuviranomaisen edustajia, he olivat mukana onnettomuusmatkalla auditoimassa aluksen turvallisuusjohtamisjärjestelmän toimivuutta. Helsingin poliisin palotutkijat ja Onnettomuustutkintakeskuksen edustaja tekivät palo-paikalla alustavaa palon syyn tutkintaa. Pian tämän jälkeen alus sai luvan saneeraus-toimiin, eikä aluksen reittiohjelmaan tullut muutoksia.

2.3 Tutkinnan eteneminen ja havainnot

2.3.1 Ensimmäinen erityisselvitys

Alustavassa paikkatutkinnassa päädyttiin epäilemään kahta seinälle asennettua sähkö-laitetta palon alkulähteeksi: välilytkinkotelo 5-napaisella kolmivaihepistorasialla (kuva 2 kohta 1) ja johdonsuoja-automaateilla varustettua pistorasiakeskusta (kuva 2 kohta 2 ja kuva 3). Ne toimitettiin yksityiskohtaisia tarkasteluja varten TUKESiin.



Kuva 2. *Palaneen estradiverhon takainen seinä laitteineen. 1.) kolmivaihepistorasia, 2.) pistorasiakeskus, 3.) valohimmennin, ns. "valourku", 4.) esiripun alumiininen verhotanko taittuneena alaspäin.*

Välikytkinkotelo 5-napaisella kolmivaihepistorasialla (kuva 2 kohta 1)

Päähuomio kiinnittyi palojälkien vuoksi välikytkinkoteloon. Näytti siltä, että 5-napaisen 63 A kolmivaihepistorasian alla oli kotelossa saattanut olla pienemmän virranoton pistorasia, joka olisi aiheuttanut palon. Tutkinnassa kuitenkin selvisi, että muuta pistorasiaa ei ollut. Tämän jälkeen tutkinta kohdistettiin kaikkiin muihin välikytkinkotelon yksityiskohtiin, jotka olisivat voineet olla palon alkulähteenä.

Kotelon syöttökaapelin johtimet olivat poikkipinta-alaltaan 16 mm². Vaikka kotelon kytkimen ja pistorasian välijohtimet olivat poikkipinta-alaltaan vain 10 mm², niissä ei ollut havaittavissa kuparisäikeiden ylikuormituksesta aiheutuneita värimuutoksia. Vain eriste-pinnat olivat paikoin sulaneet ulkopuolisen kuumuuden vaikutuksesta. Kaikkien johtimien ruuviliitokset olivat tiukkoja, eikä johdonpäissä ollut kuumenemisen merkkejä.

Kotelon pistorasiaan (63 A) oli kytketty vastaavalla pistoliittimellä 5×16 mm² kaapeli. Kaapelin kumivaippa ja johtimien eristeet olivat palaneet 25 cm matkalta kokonaan pois, alkaen noin 15 cm etäisyydeltä liittimestä. Paljaista johtimien säikeistä ei löytynyt oikosulun tai resistiivisen lämpenemisen merkkejä.

Näytti siltä, että koteloon oli alta päin kohdistunut voimakas kuumuus ja liekkejä. Kuvassa 2 on nähtävissä seinällä lattialta asti ulottuva palojälki, joka on välikytkinkotelon oikealla puolella. Jäljen seinään oli ilmeisesti aiheuttanut kumikaapelin vaipan palaminen. Kaapeli oli ollut lattialla jäljen kohdalla kerällä ja sitä oli palanut enemmän kuin siltä osuudelta, joka toimitettiin TUKESille. Kuvassa näkyvä lista (kuva 2 kohta 4) herätti epäilyksen, että palavaa verhoa oli pudonnut myytyksi kaapelisykkyrän päälle sytyttäen sen kumivaipan ja johtimien eristeet.

Pistorasiakeskus johdonsuoja-automaateilla (kuva 2 kohta 2 ja kuva 3)

Mikään keskuksen palovauriokohta ei viitannut siihen, että vaurio olisi syntynyt laitteen omasta sähköviasta. Kotelon palovauriot näyttivät syntyneen kotelon alapuolelta tulleen ulkopuolisen lämmön vaikutuksesta. Kotelon sisäpuoliset suhteellisen vähäiset nokijäljet tukivat tätä käsitystä.

Asennettuja johdonsuojia kotelossa oli 9. Vain kolmeen vasemmanpuoleiseen oli kytketty johdot. Kaikki johdonsuojat ovat yhtä pahoin vaurioituneet pinnaltaan. Kansiosan muovi oli helpommin sulavaa ja palavaa kuin tulipalossa paremmin selvinnyt lasikuituvahvistettu pohjaosa. Kansiosassa johdonsuojien kohdalla oli lämpösuojaa ollut vähän, koska niiden kohdalla oli kannessa aukko. Aukon päällä oli ilmeisesti ollut läpinäkyvä muoviläppä, joka on varhaisessa tulipalon vaiheessa sulanut ja pudonnut pois. Ulkopuolinen kuumuus oli siksi päässyt pian vaurioittamaan johdonsuojien kotelaita ja kytkinviipuja. Kaikkien kolmen kytketyn automaatin vivut olivat pois-asennossa.

Johtopäätös TUKESin ensimmäisestä/alustavasta tutkinnasta: Ensimmäiseksi tutkintaan otettujen näyttöiden tutkinta sulki pois epäilykset, että palo olisi saanut alkunsa jommasta kummasta laitteesta. Ne olivat suurella varmuudella tuhoutuneet niitä ympäröivän palon seurauksena.



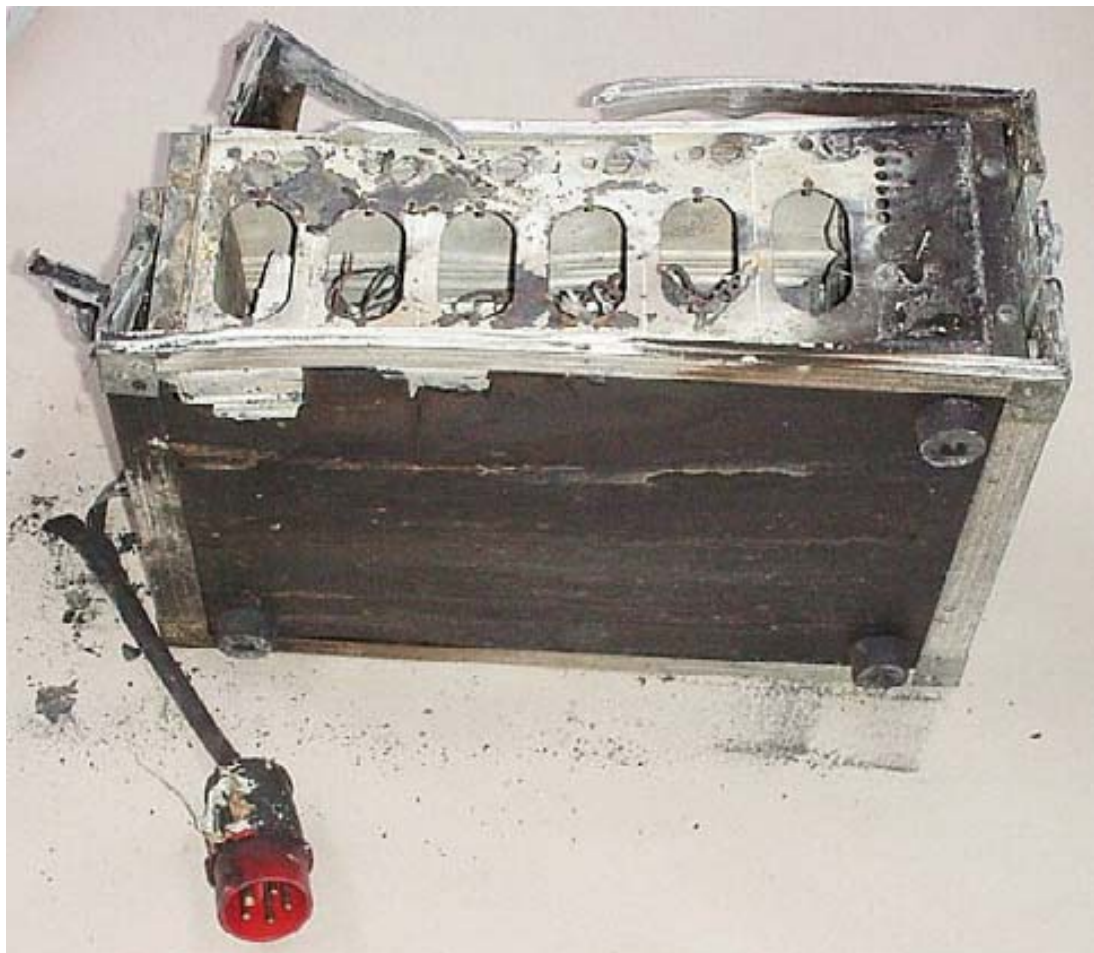
Kuva 3. Pistorasiakeskus johdonsuoja-automaateilla.

2.3.2 Uusi tarkastelu

Koska aluksi tutkintaan otetut näytteet eivät olleet palon aiheuttajia ja koska jo aikaisemmin oli suljettu pois tahallinen sytytys tutkittiin palokohdetta kuvamateriaalin avulla uudestaan. (Poliisin ja onnettomuustutkinnan alustavassa paikatutkinnassa ei löytynyt mitään jälkiä tahallisesta sytyttämisestä. Kaikki palojäljet viittasivat ns. sähköpaloon). Palojälkien perusteella huomio kiinnittyi laitteeseen (kuva 2 kohta 3), joka oli seissyt lattialla, seinällä olleen pistorasiakeskuksen edessä, lähellä verhoa. Laitteen oli palopai-kalta ottanut talteen vakuutusyhtiön vahinkotarkastaja. Laite osoittautui suuritehoiseksi kuusikanavaiseksi valonhimmennimeksi, jota kutsutaan myös "valouruksi". Alus oli hankkinut laitteen esiintyjien tarpeisiin. Se tuotiin 22.4.2002 TUKESin tutkittavaksi.

2.3.3 Analyysin tulokset

Himmenninlaite (kuva 4) osoittautui varmuudella palon alkulähteeksi. Laite oli englantilaisen Zero 88 Lighting Ltd:n valmistama, vanhempaa mallia kuin kuvan 5 vastaavat laitteet. Palanut himmennin oli alumiinikoteloinen, ns. rakkikiinnitteinen (laitetelineeseen asennettavaksi tarkoitettu). Alumiinikotelossa ei ollut tuuletusaukkoja. Himmenninlaite oli asennettu pysyvästi alumiinikehikkoiseen kuljetuskoteloon, jonka umpinainen pohja, päällinen ja lyhyet sivut olivat vanerista.



Kuva 4. Tulipalon aiheuttanut valohimmennin eli ns. "valourku" (pohja ja etupaneeli).



Kuva 5. Tulipalon aiheuttaneen laitteen valmistajan uutta himmennintuotantoa (kuva valmistajan www.sivuilta, www.zero88.com).

Palon syynä oli himmenninlaitteen piirilevyn toisessa päädysä olleen toroidimuuntajan tai sen lähistöllä sijainneen muun komponentin tai liitoksen kuumentuminen siinä määrin,

että painetun piirilevyn muovi syttyi. Piirilevy oli lähes laitteen pohjapinnan suuruinen, joten palokuorma oli suuri.

Palon syyttyä laitteen ulkopuolisen virransyötön sulake ei ilmeisesti katkaissut virransyöttöä heti syttymishetkellä, joten palo sai runsaasti ulkopuolista energiaa.

Himmentimen alumiinisen kotelon kuuma sivu (kuva 6, kuvaajaan päin) oli sytyttänyt kuljetuskotelon vanerin, josta palo levisi esiintymislavalle.

Yksityiskohtaiset havainnot himmentimestä on kerrottu alla olevissa kuvateksteissä.



Kuva 6. Yleiskuva laitteesta kuljetuslaatikossaan. Kuvassa laatikon vanerinen yläpuoli on kameraan päin. Yläpuoli syttyi liekkeihin, koska himmentimen alumiininen sivu oli kuumentunut niin paljon, että alumiini oli jopa alkanut sulaa. Ilmeisesti alumiinisivuun repeytyneestä reiästä (nuolen osoittama kohta) oli tullut liekkisuihku kohti vaneripintaa. Laatikko oli seissyt lavalla pystyssä, kuvasta katsoen vasemmalla päädyllään.

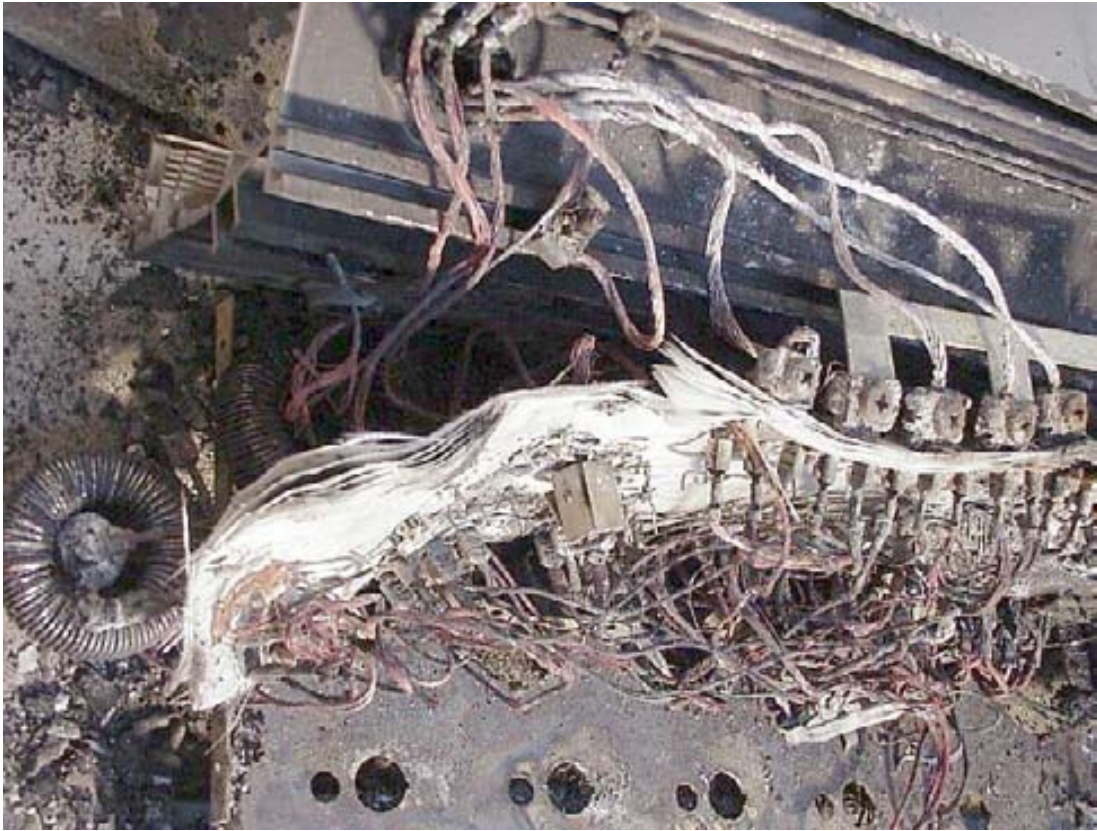
Palon aiheuttanut komponentti, luultavasti nuolen osoittama toroidimuuntaja, sijaitsi piirilevyn päässä. Piirilevyllä sijaitsi kaikkiaan kuusi toroidimuuntajaa. Kuvassa 8 nuolen osoittama muuntaja on ollut vaaleasta väristään päätellen hyvin kuuma. On luultavaa, että itse muuntaja on sytyttänyt piirilevyn, tai sen lähistöllä sijainnut komponentti tai liitos.



Kuva 7. Himmentimen toisella pitkällä sivulla on ollut kuusi kaksoissuojakosketin-pistorasiaa, joihin lavastelamppurivistöt oli kytketty. Himmentimen ohjaus-elektronikka toimi tietokoneohjauksella.



Kuva 8. Palon syttymispaikka.



Kuva 9. Piirilevy.

Piirilevy on ollut lasikuituvahvisteinen. Kuvassa 9 näkyvät palamattomat lasikuitukan-gaskerrokset, jotka ovat erkaantuneet toisistaan, koska niitä sitonut epoksihartsi on pa-lanut pois. Kookas piirilevy on suuri palokuorma.

2.3.4 Verho

Tutkinta tilasi VTT:ltä selvityksen verhokankaiden palosuojauksesta ja selvityksessä kävi ilmi, että tulipalosta jäljelle jäänyt kangaspala syttyi pienen liekin vaikutuksesta, ja paloi kuten palosuojaamaton puuvillakangas. Jos kangas on alunperin ollut palosuojattu, ovat palosuoja-aineet huuhtoutuneet jostain syystä, mahdollisesti pesussa, pois tai menettä-neet tehonsa. Decorama Oy:stä toimitettu esiripun samettilaatu, joka oli käsitelty Sena-tor -palosuoja-aineella, sammui pesemättömänä itsestään, mutta pitkän jälkipalamisajan ja palon leviämisen vuoksi kangas ei täyttäisi vaikeasti syttyville verhokankaille asetet-tuja kriteerejä. Pestynä kangas paloi samalla tavalla kuin ms CINDERELLAn esirippu.

VTT:n selvitys osoittaa sen, että palanut verho oli jossain vaiheessa pesty eikä sitä oltu uudestaan palosuojattu.



2.4 Sammutus ja pelastustoimet

2.4.1 Laiva

Välittömästi palon havainneista joku yritti sammuttaa paloa käyttäen esirippua sammutuspeitteenä. Ratkaisu oli periaatteessa oikea. Tukahduttaminen on hyvä ensisammutuskeino. Esiripussa ei kuitenkaan ollut palosuojasta. Sen joutuminen palopesäkkeeseen alkoi ruokkia paloa ja samalla syntyi lisää savua. Henkilökunnan jäsenet aloittivat sammutusyrityksen käsisammuttimilla. Tämä ei kuitenkaan riittänyt sammuttamaan tulta. Yökerhon tarjoiluhenkilökunta tyhjensi määrätietoisesti tilan asiakkaista. Asiakkaat ohjattiin keulaosan buffet -ravintolaan. Samaan aikaan komentosillalta hälytettiin puhelimitse ja hakulaitteilla kaksi paloryhmää sammuttamaan paloa ja samoin evakuoitiryhmät. Johtoryhmä kokoontui komentosillalle. Kansi 8 evakuoitiin ensimmäiseksi. Komentosillalta ilmoitettiin matkapuhelimella meripelastuslohkokeskukselle (MRSC Helsinki), että aluksella on tulipalo yökerhossa. Noin 11 minuuttia syttymisestä oli ensimmäinen sammutusryhmä yökerhossa, jossa oli paljon savua ja näyttämöalueella oli palopesäkkeitä. Tällöin alettiin evakuoida kansia 10 ja 9. Sammutusryhmän tilannearvion perusteella aloitettiin yökerhon savutuuletus ilmanvaihtolaitteiden käynnistämällä ja ovien avaamisella kannelle 9.

Tämän jälkeen evakuoitiin kannot 7 ja 6 yökerhon alapuoliselta osalta. Noin 30 minuuttia palon syttymisen jälkeen aluksella voitiin todeta, että tilanne on hallinnassa ja palo sammutettu. Asiasta ilmoitettiin matkustajille kello 03.00. Ilmoitus matkustajille palon sammuttamisesta ja siitä, että tilanne oli turvallinen, uusittiin kello 03.08.

Tämän jälkeen jatkettiin tuuletusta ja varmistettiin, ettei matkustajia ollut savuisissa tiloissa. Matkustajat ohjattiin buffet-ravintolaan, jossa järjestettiin voileipä- ja virvoketarjoilua.

Arvioitaessa aluksen palontorjunta- ja sammutustoimia voidaan todeta, että ne tehtiin nopeasti ja tehokkaasti. Myös matkustajien evakuointi vaara-alueelta tehtiin moitteettomasti.

Ilmoitus meripelastuslohkokeskukselle tehtiin matkapuhelimella. Tämä tapa on valitettavasti yleistynyt ja näin on menetelty myös muissa onnettomuuksissa ja vaaratilanteissa viime vuosina. Meripelastusviranomaisen ei voi käynnistää kaikkea mahdollisesti tarvittavaa radioliikennettä pelastustoimia varten, jos hätä- tai vaaratilanneilmoitus ei tule yleisenä VHF-radioliikenteenä määrättyllä hätä- ja kutsutaajuudella. Selitykseksi on usein kerrottu, että media ja muut uteliaat tukkivat laivan yhteydenpitojärjestelmät, mikäli onnettomuudesta tai vaaratilanteesta ilmoitetaan yleisillä radiokanavilla. Selitys ei matkustaja-alusten osalta päde. Tässäkin tapauksessa Helsingin pelastuslaitos sai tiedon tulipalosta ensin eräältä matkustajalta, joka teki siitä ilmoituksen hätäkeskukseen.

Mahdollisimman nopea ja tehokas tiedonanto sekä selkeä hätäkutsu edesauttavat nopeaa pelastustoimintaa.

2.4.2 Maaorganisaatio

Kun meripelastuslohkokeskus (MRSC Helsinki) oli saanut tiedon palosta, se määritteli tilanteen hätätilanteeksi kello 02.42. MRSC ilmoitti siitä heti Turun meripelastuskeskuskelle (MRCC Turku) ja pyysi Turun meripelastushelikopterin kenttävalmiuteen. Vartiotalus MERIKARHU määrättiin paikalle ja kello 03.00 ilmoitettiin aluehälytyskeskukselle, jota pyydettiin lähettämään sammutusryhmä helikopterilla alukselle. Aluehälytyskeskus oli saanut ilmoituksen palosta jo eräältä CINDERELLAn matkustajalta kello 02.40. Kello 03.10 pyysi MRSC englantilaista lastilauttaa, BALTIC EIDERiä siirtymään CINDERELLAn läheisyyteen ja olemaan valmiudessa mahdollista evakuointia varten. Kello 03.18 päätettiin siirtää Turussa valmiudessa ollut helikopteri Helsinkiin Malmin kentälle. Helsingin pelastuslaitoksen sammutusryhmä (LEKA-ryhmä) laskeutui CINDERELLALLE kello 03.38. Pian tämän jälkeen varmistui, että tilanne aluksessa on hallinnassa ja että alus tulee laituriin Katajanokalle noin kello 04.20.

Pelastuslaitos lähetti satamaan kahdeksan pelastusajoneuvoa ja seitsemän sairaankuljetusyksikköä. Paikalle hälytettiin myös Suomen Punaisen Ristin kriisiryhmä avustamaan ja varmistamaan matkustajien hyvinvointia.

Meripelastustoimintaa sekä hätäkeskuksen ja pelastuslaitoksen toimintaa arvioitaessa voidaan todeta, että ne toimivat voimassa olleiden ohjeiden mukaisesti etupainotteisesti ja tehokkaasti.

Aluksen tultua laituriin oli SPR:n kriisiryhmä näkyvästi sekä aluksella että matkustajaterminaalissa jakaen tiedotteita traumaattisen kokemuksen mahdollisista seurauksista ja niiden jälkihoidosta. Tämä toiminta oli hyvin organisoitua ja se koettiin myönteisenä.



3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Onnettomuuden synty

Tulipalon aiheutti valohimmenninlaite ("valourku") (kuva 2 kohta 3, sekä kuvat 4 ja 5), joka ylikuumeni ja sytytti vaneriseinäisen kuljetuslaatikon, jonka sisällä se oli. Laite oli englantilaisen Zero 88 Lighting Ltd:n valmistama. Himmenninlaite oli koottu alumiiniprofiilitangoista, jotka oli yhdistetty metallipäädyillä laitekoteloksi. Himmenninlaite oli ns. rakkikiinnitteinen; etummaisen kapean sivun kummallakin puolella oli kiinnityskulmaprofiilit, joilla himmenninlaite oli kiinnitetty ruuvein alumiinikehikköiseen vanerisivuiseen kuljetuslaatikkoon. Himmennintä ei poistettu kuljetuskotelosta käytön aikana. Mahdollisia syitä laitteen ylikuumenemiseen olivat

- himmentimen ylikuormitus, liian suuri lampukuorma,
- vioittunut komponentti,
- löysä ruuvi-, liitin- tai juotosliitos,
- materiaali- tai valmistusvirhe. Laite oli vanha, eikä ole ollut mahdollista selvittää, onko laitteessa ollut materiaali- tai valmistusvirhettä.

Kuumat käyttöolosuhteet ovat omiaan vanhentamaan komponentteja ja siten edesauttamaan niiden vikaantumista.

3.2 Myötävaikuttaneet tekijät

- Verhon ja muun ympäristön tuottama palokuorma.
- Himmenninlaite oli asennettu vanerisivuiseen kuljetuskoteloon, jossa sitä myös käytettiin. Himmenninlaiteen jäähdytys oli kuljetuskotelon vuoksi estynyt. Piirilevyn yläpää oli palanut täysin, ylimmän toroidimuuntajan alapuolella olevat 5 muuntajaa ja muut komponentit olivat lämmittäneet yläpäästä. Piirilevyn alapää oli suhteellisen hyvin säilynyt.
- Käyttöasento saattoi aiheuttaa tai edesauttaa piirilevyn syttymistä. Käyttöasennossa oli syttyminen tapahtunut piirilevyn yläpäässä, jonne alapuolella olevista toroidimuuntajista ja muista komponenteista nousut lämpö pakkaantui.
- Siirrettävä laite on altis mekaanisille iskuille. Ei ole tietoa, oliko himmentimen valmistuksessa otettu huomioon rakenteita mekaanisesti rasittava "keikkalaitekäyttö". Tutkinta sai myöhemmin laitetta koskevan 5/1999 päivätyn vaatimustenmukaisuusvakuutuksen. Vaatimuksenmukaisuusvakuutuksessa todetaan, että Zero 88 Lighting Ltd:n valmistama BETAPACK 2 on valmistettu EU direktiivien 89/336/EEC ja 73/23/EEC mukaisesti.



4 SUOSITUKSET

Tutkijat eivät esitä varsinaisia suosituksia, mutta haluavat korostaa muutamia paloturvallisuuden kannalta tärkeitä havaittuja seikkoja.

- Epänormaalisti toimivat sähkölaitteet on huollettava. Jos huomataan, että sähkölaitteen tai -asennuksen toiminnassa on selittämättömiä katkoksia tai se toimii muutoin epänormaalisti, on laite heti huollettava. Epänormaali toiminta voi merkitä palon tai sähköiskun vaaraa.
- Piirilevyn materiaali on oltava luokkaa V-0. Estradivalohimmentimen tulee olla rakenteeltaan standardin EN 60065 mukainen. Standardi ottaa huomioon myös palovaaran. Standardin mukaan paloturvallisuuden voi todeta kahdella tavalla: joko niin, että laite selviää tahallaan aiheutetuista oletetuista vikatilanteista, tai että materiaalit, kuten piirilevy, selviävät standardissa määritellystä palamattomuustestistä. Jälkimmäinen tapa on TUKESin mielestä huomattavasti parempi, koska kaikkia vikatilanteita ei voida simuloida laboratorio-oloissa. Tässä tapauksessa oltaisiin oletettavasti vältetty tulipalolta, jos piirilevy olisi ollut UL 94 standardin mukaisesti V-0 vaatimuksen täyttävää (pystyasennossa oleva piirilevystä leikattu koeliuska ei saa ylläpitää palamista yli 10 s liekin poistamisesta lukien).
- Liikuteltavan show-elektroniikkalaitteen sähkömekaanisen rakenteen tulisi olla tavallista laitetta parempi.
- Jos laite asennetaan ja sitä käytetään kuljetuslaatikon sisällä, on laitteella oltava riittävä jäähdytysilmankierto. Onnettomuuslaitteessa sitä ei ollut. Kuljetuslaatikon kaikkien sivujen olisi paloturvallisuuden kannalta parasta olla alumiinia. Onnettomuuslaitteen vaneriseen kuljetuskoteloon olisi ollut mahdollista asentaa hiljainen tuuletin, joka olisi poistanut kuljetuslaatikon sisälle himmentimen pinnasta tulleen hukkalämmön.
- Elektroniikkalaitteiden käyttöasentojen ja asennusten on otettava huomioon hukkalämmön poistuminen. Jos laitteita on paljon samassa suljetussa tilassa (esiintymislavan av-laitekeskus), on tilan ilmanvaihto varmistettava.
- Aluksella tulisi olla ohjeistus palokäsitellyn kankaan pesemisestä ja palonkestävyyksikäsittelyn uusimisesta.

Helsingissä 24.7.2003

Risto Repo

Veli-Pekka Nurmi

Kari Lehto

LÄHDELUETTELO

Seuraava lähdeaineisto on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päällikön raportti tulipalosta varustamolle.
2. Helsingin pelastuslaitoksen onnettomuusseloste.
3. Helsingin hätäkeskuksen hälytysseloste.
4. Suomenlahden merivartioston toimenpideluettelo.
5. Turvatekniikan keskuksen (TUKES) alustava palontutkintalausunto, 27.3.2002, liitteenä 7 kuvaa.
6. Turvatekniikan keskuksen (TUKES) palontutkintalausunto (toinen ja lopullinen), 29.4.2002, liitteenä 12 kuvaa.
7. Laitevalmistajan nettisivu <http://www.zero88.com>.
8. VTT:n selvitys CINDERELLAn yökerhon esirippuverhon palonsuojauksesta.
9. Zero 88 Lightning Ltd:n laitteestaan antama vaatimustenmukaisuusvakuutus.
10. Pintahuolto Oy:n antama todistus esirippuverhon alkuperäisestä palonsuojauksesta.
11. Valokuvia.