



Tutkintaselostus

C 5/2001 M

M/Y LINDA MARIA, tulipalo Tallinnan satamassa 8.6.2001

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

Princess –55 tyyppinen, noin 16 m pitkä moottorijahti nimeltään LINDA MARIA lähti 8.6.2001 aamulla laituripaikastaan Espoon Haukilahdesta kohti Helsingin Eteläsatamaa. Aluksessa oli kolmen hengen miehistö. Eteläsatamasta alukseen nousi yhdeksän matkustajaa. Passit tarkastettiin Suomenlinnan merivartioasemalla, josta matka jatkui kohti Tallinnaa. Matka Piritan aallonmurtajalle sujui ongelmitta. Aallonmurtajan tuntumassa havaittiin aluksessa palaneen muovin hajua, joka voimistui nopeasti. Päällikkö päätti ajaa mahdollisimman nopeasti passintarkastuslaituriin henkilöiden saamiseksi maihin. Rantauduttaessa alus oli jo liekeissä ja se täytyi jättää välittömästi. Paikalle hälytettiin palokunta, joka sammutti palon. Palossa ei syntynyt henkilövahinkoja, mutta aluksen molemmat ohjaamot tuhoutuivat täysin ja rungon sisäosat konehuonetta lukuun ottamatta paloivat pahoin. Runko ei palanut puhki, joten alus ei uponnut.

Onnettomuustutkintakeskus päätti käynnistää virkamiestutkinnan 26.6.2001 selvittämään palon syytä. Alustava tutkimus tehtiin Tallinnan satamassa. Sen jälkeen hylky kuljetettiin Espooseen vakuutusyhtiöiden yhteisvarastolle, jossa tutkintaa jatkettiin useana päivänä. Tutkijat kartoittivat ja valokuvasivat aluksen palovauriot. Palojälkien perusteella määritettiin palon alkamiskohdaksi sähkökeskuksen alareuna, jossa sijaitsevat seitsemän akkukaapelia. Tutkintalautakunta pitääkin todennäköisimpänä, että palo on saanut alkunsa kahden akkukaapelin välisestä oikosulusta. Osa oikosuluista oli syntynyt palon seurauksena.

Tutkintalautakunta suosittaa, että Princess 55 ja Princess 50 tyyppisten alusten akkukaapeleiden kunto tulisi tarkastaa hankautumien varalta vuosittain sähkökeskuksen alta sekä konehuoneen ja laitetilan välisen läpivientiaukon kohdalta. Mikäli kaapeleissa näkyy hankautumisjälkiä kaapelit tulisi suojata hankautumisen estämiseksi.



SUMMARY

MOTOR YACHT LINDA MARIA, FIRE IN PORT OF TALLINN 8TH JUNE 2001

The 16-meter long motor yacht LINDA MARIA of type Princess 55 sailed on 8th June 2001 from her berth in Haukilahti, Espoo to Helsinki South Harbour. There were three crew members on board. In the South Harbour nine passengers boarded the yacht. Their passports were checked at the Coast Guard Station in Suomenlinna. The LINDA MARIA then proceeded to Tallinn, Estonia. Everything was fine during the passage to Pirita Marina's breakwater, Tallinn. When passing the breakwater a smell of burning plastic was noted. The odour rapidly got stronger. The Master decided to berth immediately at the Coast Guard's Pier to get all persons ashore as soon as possible. When berthing, the vessel was already on fire and the crew and the passengers had to abandon the yacht in a hurry. The fire brigade was called and the fire was extinguished. There were no personal injuries but both bridges, as well as the interior of the vessel, excluding the engine space, were almost totally destroyed. The hull did not burn and so the vessel stayed afloat.

The Accident Investigation Board decided on 26th June 2001 to conduct an investigation to find out the cause of the fire. A preliminary investigation was carried out in Tallinn Port. The wreck was then transported to a warehouse in Finland where an investigation was carried out lasting several days. The investigators thoroughly inspected all the fire damages and photographed the wreck and the fire residues. Based on the fire intensity it was determined that the fire started in the bottom corner of the electric switchboard where seven battery cables are situated. The view of the investigators is that there had been a short circuit between two electronic cables and it was this that started the fire. Some additional short circuits were later caused by fire.

It is recommended that the battery cables in Princess 50- and Princess 55- type yachts should be inspected yearly, especially under the switchboard and where the cables run between the engine space and equipment compartment. If any traces of wear and tear are found then the cables should be protected against friction caused by vessel vibration.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SUMMARY.....	II
1 ONNETTOMUUDEN YLEISKUVAUS JA TUTKINTA	1
1.1 Alus	1
1.1.1 M/Y LINDA-MARIA:n yleistiedot	1
1.1.2 Miehistö ja matkustajat.....	1
1.2 Onnettomuustapahtumat	2
1.2.1 Sääolosuhteet	2
1.2.2 Matka.....	2
1.2.3 Aluksen vauriot.....	2
1.3 Onnettomuuden tutkinta.....	3
1.4 Palonsyyn tutkinta.....	4
1.4.1 Sähkökeskus ja akkukaapeliin läpivienti konehuoneen ja laitetilan väliseinästä.	4
1.4.2 Keulapotkurin kaapeleiden palovauriot.....	7
1.4.3 Kahden muun samantyyppisen aluksen tarkastus	7
2 ANALYYSI.....	11
2.1 Palon todennäköinen syttymismekanismi.....	11
3 JOHTOPÄÄTÖKSET	13
3.1 Toteamukset	13
3.2 Tulipalon syy	13
4 SUOSITUKSET.....	15

LÄHDELUETTELO



1 ONNETTOMUUDEN YLEISKUVAUS JA TUTKINTA

1.1 Alus

1.1.1 M/Y LINDA-MARIAn yleistiedot

Aluksen yleistiedot ovat:

Nimi	M/Y LINDA-MARIA
Tyyppi	Princess 55
Laji	Moottorijahti
Rekisteritunnus	U32434
Runkonumero	21034
Kotipaikka	Espoo
Omistaja	Kahden henkilön yhteisomistuksessa
Rakennuspaikka ja -aika	Marine Projects Limited (Plymouth) Englanti, 1988
Suurin pituus	16,30 m
Suurin leveys	4,78 m
Suurin sallittu matkustajamäärä	16 henkilöä
Nopeus	25 solmua
Koneteho	2 x 215 kW

1.1.2 Miehistö ja matkustajat

Aluksessa oli kokenut päällikkö, joka on palvellut merivartiolaitoksessa noin 30 vuotta. Hänellä oli apunaan 12- ja 15 -vuoden ikäiset poikansa, joilla oli aikaisempaa purjehtimiskokemusta. Lisäksi aluksella oli yhdeksän matkustajaa. Kysymyksessä oli yksityisluonteinen matka. Tulipalosta ei aiheutunut kenellekään vammoja.

1.2 Onnettomuustapahtumat

1.2.1 Sääolosuhteet

Sää oli hyvä eikä sillä ollut osuutta tulipaloon.

1.2.2 Matka

Alus lähti tapahtumapäivän aamuna omasta laituripaikastaan Espoon Haukilahdesta klo 09.00 kohti Helsingin Eteläsatamaa, josta oli tarkoituksena noutaa aluksen toinen omistaja seurueineen.

Alus saapui klo 09.45 Eteläsatamaan, josta alukseen nousi yhdeksän henkilöä. Alus lähti satamasta klo 10.05. Passien tarkastus tapahtui Suomenlinnan merivartioasemalla, josta matka jatkui kohti Tallinnaa klo 10.25.

Alusta ohjattiin matka ajan yläohjaamosta, jossa oli samankaltaiset hallintalaitteet kuin alaohjaamossakin, mutta moottorinvalvontamittareita oli alaohjaamossa enemmän. Päällikön kertoman mukaan alaohjaamon mittarit luettiin noin puolen tunnin välein. Matka Piritan aallonmurtajalle sujui ongelmitta.

Aallonmurtajan tuntumassa nopeus hiljennettiin noin kuuteen solmuun. Samoihin aikoihin toinen päällikön pojista havaitsi aluksessa palaneen muovin hajua, joka voimistui nopeasti. Päällikkö päätti ajaa mahdollisimman nopeasti passintarkastuslaituriin aluksella olevien henkilöiden saamiseksi maihin. Rantauduttaessa oli pakko tehdä ns. hätäkiinnitys ja alus täytyi jättää välittömästi, koska savun muodostus kiihtyi nopeasti ja laitehuoneen luukusta sekä keulaosastosta näkyi liekkejä. Voimakkaan savunmuodostuksen vuoksi aluksen käsisammuttimia ei voitu käyttää. Paikalle hälytettiin palokunta, joka saapui klo 12.50 (Suomen aikaa).

1.2.3 Aluksen vauriot

Aluksen ohjaamot tuhoutuivat täysin ja rungon sisäosat konehuonetta lukuun ottamatta paloivat pahoin. Runko ei palanut puhki, joten alus ei uponnut.



Kuva 1. Palanut alus kuvattuna Piritan satamassa.

1.3 Onnettomuuden tutkinta

Onnettomuustutkintakeskus päätti käynnistää virkamiestutkinnan 26.6.2001 selvittämään palon syytä. Tutkijoiksi määrättiin Onnettomuustutkintakeskuksen erikoistutkija Esko **Lähteenmäki** ja Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntijat, yrittäjä Kaj **Todt** ja rikosylikonstaapeli Heikki **Seppänen**.

H. Seppänen ja K. Todt matkustivat Tallinnaan 15.6.2001, jossa he tutkivat ja valokuvasivat hyllyn alustavasti. Hylky kuljetettiin Espoon Juvanmalmille vakuutusyhtiöiden yhteisvarastolle, jossa tutkintaa jatkettiin 29.6.2001 alkaen useana päivänä. Tutkijat kartoittivat ja valokuvasivat aluksen palovauriot. Palojälkien perusteella määritettiin palon alkamiskohta. Aluksen sähköpääkeskus irrotettiin ja toimitettiin keskusrikospoliisin laboratorioon Vantaalle, jossa jatkettiin palonsyyn tutkimuksia. Tutkintaa ja johtopäätöksien tekoa on vaikeuttanut se, ettei aluksen valmistaneella telakalla ollut enää kyseisestä aluksesta kytkentäkaavioita. Telakan selvityksen mukaan LINDA-MARIA oli 14 vuotta vanha, eikä sen tyyppistä alusta ole valmistettu 11 vuoteen. Kytkentäkaavioiden puuttumisen vuoksi ei saatu tarkkaa tietoa sähköpääkeskuksen kytkennöistä.

Tutkintalautakunta tutustui kahden muun Princess 55 –tyyppisen ja yhden Princess 50 tyyppisen aluksen sähköpääkeskuksen rakenteisiin.

1.4 Palonsyyn tutkinta

1.4.1 Sähkökeskus ja akkukaapelien läpivienti konehuoneen ja laitetilan väliseinästä.

Sähkökeskus sijaitsee laitetilassa pentterin ja konehuoneen välissä. Sähkökeskus oli lasikuitumateriaalista valmistettu kaappi, joka oli kiinnitetty konehuoneen ja laitetilan väliin seinään laitetilan puolelle. Kaapissa olivat mm. käynnistysvirtarele (Engine) ja käyttövirtarele (Aux), 24 kpl sulakepesiä, joista kolmesta puuttui sulake. Keskuksessa oli myös kaksi kaapeleiden kytkentäkiskoa ja mahdollisesti siellä oli ollut joitakin pienempiä releitä tai piirikortteja. Keskukseseen oli johdettu kaapin alla olevasta aukosta konehuoneen puolelta seitsemän 70 mm² kaapelia ja kaksi 16 mm² vahvuista kaapelia. Lisäksi sähkökeskukseen oli sen molemmilta sivuilta johdettu suuri määrä ohuempia sähköjohdot.

Osa paksuista kaapeleista oli joutunut keskenään oikosulkuun kaapin alaosassa ja ne olivat palaneet poikki. Näissä kaapeleissa oli eriste palanut täysin pois siltä osalta, joka on ollut sähkökeskuksen ulkopuolella kaapin alla. Kuparijohdot olivat samalta matkalta hehkutetun näköiset. Kaapin sisällä olevien kaapeleiden ja johtimien pinnoilla oli vielä sulanutta muovieristettä (kuva 2). Seinässä, johon sähkökeskus oli kiinnitetty, näkyi V-muotoinen palokuvio, joka alkoi keskuksen vasemmasta alakulmasta (keulasta päin katsottuna) ja leveni siitä ylöspäin. Palokuvion alareunasta vaneriseinä oli hiiltynyt syvemmältä kuin muualta (kuva 3).

Tuli oli siirtynyt kaapelipalona konehuoneen puolelle, mutta se oli rajoittunut noin 20 cm x 20 cm alueelle. Kaapeleita ei oltu tuettu millään tavoin konehuoneen puolella, vaan ne oli sijoitettu väliseinän läpivientiaukon kautta laitetilaan osittain toistensa yli (kuva 4). Läpivientiaukossa ei ollut havaittavissa jäännöksiä mahdollisesta tulenkestävästä tiivistysmassasta.



Kuva 2. Sähköpääkeskus kuvattuna ennen irrotusta.



Kuva 3. Sähköpääkeskuksen takaseinä on irrotettu paikaltaan ja käännetty lattialle. Vasemmassa alareunassa näkyy pahoin hiiltynyt vaneriseinä. Nuoli osoittaa kaapeleita ja läpivientiaukkoa seinässä.



Kuva 4. Näkymä LINDA MARIAN konehuoneen puolelta. Kaapeleita ei ollut tuettu millään tavalla ja ne kulkivat osittain päällekkäin.

1.4.2 Keulapotkurin kaapeleiden palovauriot

Keulapotkurin moottori sijaitsi keulahytin lattian alla. Moottorille tulevien kaapeleiden eristeet olivat palaneet noin 40 cm matkalta moottorista lähtien. Muilta osin kaapelit sekä niiden suojaputki olivat virheettömät. Moottorin toimintaa ohjaavan releistön kotelo oli myös palanut. Moottorin ulkopinta oli kuumentuneen värinen.

On todennäköistä, että edellä mainitut palovauriot ovat syntyneet potkurimoottorin vastakkaisten ohjaukomentojen aiheuttamasta ylikuormitustilanteesta. Häiriö on syntynyt palon seurauksena.

1.4.3 Kahden muun samantyyppisen aluksen tarkastus

Tutkintalautakunta tutustui kahteen muuhun Princess 55 –alukseen. Erityinen huomio kiinnitettiin sähköpääkeskuksen laitesijoitukseen ja kaapelointiin. Palaneen aluksen ja ensimmäisen vertailualuksen sähköpääkeskuksen kaapit olivat samanlaiset, mutta niiden laitesijoittelu ja kaapelointi poikkesivat merkittävästi toisistaan.

Tässä aluksen kaikki 10 akkua olivat samaan tapaan konehuoneessa kuin LINDA MARIA -aluksessa, mutta sen akkukaapelit oli tuettu kukin kaapeli omalla kiinnitystuella konehuoneen puolella aukon reunaan, josta seitsemän kaapelia ja neljä ohuempaa johtoa suojaputkessa menivät laitetilan puolelle. Kaapeleiden aukko oli tiivistetty silikonikumin kaltaisella massalla. Sähköpääkeskuksen alla kaapelit risteilivät toistensa yli ilman tuentaa tai sidontaa. Pääkeskuksen sisällä kaapelien ja johtojen sidonta oli tehty hyvin.



Kuva 5. Akkukaapelit kuvattuna ensimmäisen vertailuna käytetyn Princess 55 -aluksen konehuoneesta.

Toisen vertailualuksen sähköpääkeskuksen kaappi oli lähes samanlainen kuin edelliset, mutta sen kulmista sisäpuolelta puuttuivat metallikiskot. Myös tämän keskuksen laitesijoittelu oli erilainen kuin kummankaan edellä mainitun. Myös tämän sähkökeskuksen alla kaapelit ristellivät toistensa yli ilman hankautumissuojausta. Pääkeskuksen sisällä kaapelien ja johtojen sidonta oli hyviä.



Kuva 6. Akkukaapelit sähköpääkeskuksen alla (toisesta vertailualuksesta).

Tässä aluksessa osa akuista oli sijoitettu konehuoneen ulkopuolelle, joten konehuoneen ja laittilan väliseinän läpi kulki vain kuusi kaapelia ja kaksi ohuempia johtoja sisältänyttä suojaputkea. Nämä kaikki oli tuettu paikoilleen muovikiinnikkeillä, joista yksi oli rikki ja yksi irronnut seinästä. Läpivientiaukko oli tiivistetty silikonikumin kaltaisella tiivistysmassalla (kuva 7).



Kuva 7. Akkukaapelit kuvattuna konehuoneen puolelta. Yksi kiinnitin on rikki ja yksi irronnut seinästä. Läpivientiaukko on tiivistetty.

2 ANALYYSI

2.1 Palon todennäköinen syttymismekanismi

Ensimmäinen havainto tulipalosta oli hajuhavainto palavasta muovista ja seuraavaksi nähtiin liekkejä laitehuoneen luukusta ja keulaosastosta. Palonsyyn tutkimuksessa todettiin laitehuoneessa sijainneen sähkökeskuksen vasemmasta alakulmasta keulasta päin katsottuna V:n muotoisesti ylöspäin levenevä palokuvio. Kuvion perusteella pitkäaikaisin palo oli ollut tällä alueella. Palokuvion hiiltyneimmässä kohdassa olivat sähkökeskuksen ja konehuoneessa olevien akkujen kaapelit. Kaapeleiden välillä oli tapahtunut useita oikosulkuja, joiden seurauksena kaapeleita oli sulanut poikki tai hitsautunut kiinni toisiinsa. Käynnistinakuilta sähkökeskukseen tullut +kaapeli oli sulanut poikki kahdesta kohdasta.



Kuva 8. Akkukaapelit kuvattuna sähköpääkeskuksen irrotuksen jälkeen. Kynä osoittaa kaapelin molemmista päistään irti palanutta osaa.

Tutkintalautakunta pitääkin todennäköisimpänä, että palo on saanut alkunsa kahden akkukaapelin välisestä oikosulusta, mahdollisesti käynnistinkaapeleista. Osa oikosuluista oli syntynyt palon seurauksena. Mikäli palo olisi alkanut sähkökeskuksen sisältä jostakin laitteesta tai löystyneestä liitoksesta, olisivat vauriot keskuksen sisällä olleet suuremmat.



Aikaisempien kokemusten mukaan sulakkeilla suojatut sähköpiirit aiheuttavat harvoin tulipaloon johtanutta oikosulkua. Hylyn tutkimuksissa havaittiin, ettei kaapeleita oltu kiinnitetty millään tavoin konehuoneen ja laitetilan välisen seinän läpivientiaukon kohdalla, vaan kaapelit ovat olleet epäjärjestyksessä ja osittain päällekkäin. Myöskään läpivientiaukossa ei ollut palon jälkeen havaittavissa jäännöksiä tiivistysmassasta. Tutkintalautakunta pitää mahdollisena, että kaapeleiden huonon tuennan vuoksi niiden varsin ohut eriste on aluksen runkovärinöiden seurauksena kulunut puhki ja aiheuttanut tulipaloon johtaneen oikosulun. Tutkintaa ja johtopäätösten tekoa vaikeutti se, ettei aluksen valmistaneella telakalla ollut aluksesta kytkentäkaavioita. Tämän vuoksi ei ole tarkkaa tietoa sähkökeskuksen laitekytkennöistä.



3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Alus oli asianmukaisesti rekisteröity ja katsastettu.
2. Aluksen päällikkö oli kokenut ja pätevä toimimaan aluksen päällikkönä.
3. Palo syttyi lähellä laituria, johon päällikkö teki ns. hätäkiinnittymisen ja evakuoivat matkustajat ja miehistön.
4. Palo levisi nopeasti.
5. Palo oli palojälkien perusteella alkanut sähkökeskuksen alta.
6. Konehuoneesta sähkökeskukseen johdettuja akkukaapeleita ei oltu kiinnitetty konehuoneen etuseinään millään tavoin.
7. Edellä mainittujen kaapelien läpivientiaukkoa ei oltu tiivistetty.

3.2 Tulipalon syy

Tutkimuskeskus pitää palon todennäköisimpänä syynä eristeiden puhki kulumisesta aiheutunutta oikosulkua akkukaapeleissa sähkökeskuksen alapuolella.



4 SUOSITUKSET

Tutkintalautakunta suosittaa, että Princess 55 ja Princess 50 tyyppisten alusten akku-kaapeleiden kunto tulisi tarkastaa hankautumien varalta vuosittain sekä sähkökeskuk-
sen alta, että konehuoneen ja laittilan välisen läpivientiaukon kohdalta. Samalla myös
kaapeleiden kiinnitys ja läpivientiaukon tiiviys tulisi tarkistaa.

Mikäli kaapeleissa näkyy hankautumisjälkiä, (eristeistä hankautunutta jauhetta) kaapelit
tulisi suojata hankautumisen estämiseksi. Eristämiseen soveltuu esim. spiraalimainen
muovinen kierresukka.

Helsingissä 11.11.2002

Esko Lähteenmäki

Kaj Todt

Heikki Seppänen

LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Onnettomuustutkintakeskuksen päätös tutkinnan aloittamisesta.
2. Aluksen päällikön kertomus tapahtumista Piritan satamassa.
3. Espoon maistraatin toimittamat rekisteritiedot aluksesta.
4. Ote aluksen käsikirjasta.
5. Valokuvia, CD, 1 kpl.