



## Tutkintaselostus

C 8/2002 L

# Kuumailmapallo-onnettomuus Hämeenlinnassa 7.9.2002

OH-APU

Cameron N-65

Kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen liitteen 13 (Annex 13) kohdan 3.1 mukaan ilmailuonnettomuuden ja sen vaaratilanteen tutkinnan tarkoituksena on onnettomuuksien ennaltaehkäiseminen. Ilmailuonnettomuuden tutkinnan ja tutkintaselostuksen tarkoituksena ei ole käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tämä perussääntö on ilmaistu myös onnettomuuksien tutkinnasta annetussa laissa (373/85) sekä Euroopan Unionin neuvoston direktiivissä 94/56/EY. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.



## TIIVISTELMÄ

Lauantaina 7.9.2002 kello 07.35 tapahtui Hämeenlinnassa lento-onnettomuus, kun kuumailmapallo OH-APU, Cameron N-65, laskeutui 110 kV:n voimalinjan läpi pallon polttimen sammuttua. Onnettomuustutkintakeskus asetti 9.9.2002 tapauksen johdosta virkamiestutkinnan C 8/2002 L, jonka puheenjohtajaksi nimitettiin tutkija Olli Luoma ja jäseneksi tutkija Ville Hämäläinen.

Kuumailmapallon lentäjä oli yksityislennolla ja oli lentänyt 1200 jalan korkeudella maan pinnasta noin 10 minuuttia. Kun hän laskeutui 300-500 jalan korkeudelle etsiäkseen laskeutumipaikkaa, molempien polttimien pilottiliekit sammuivat. Lentäjä yritti saada liekit syttymään uudelleen käyttäen polttimien omia kipinätekoneita ja erillistä sytytintä. Liekit eivät kuitenkaan syttyneet ja pallo lähti vajoamaan törmäten lopulta voimalinjaan. Kuumailmapallo vaurioitui seuranneessa sähköiskussa pahoin. Lentäjä ei loukkaantunut.

Tutkinnassa selvisi, että pilottiliekit olivat huomattavasti normaalia heikkommat. Vasemman pilottiliekin suuruutta säätelevän regulaattorin mäntä oli täysin juuttunut ja oikeakin erittäin jäykkä. Onnettomuuden syynä oli polttimen pilottiliekkien liian pieni koko. Myötävaikuttavina tekijöinä oli polttimen puutteellinen huolto ja se, että polttimen huolto-ohjeessa ei määritellä yksityiskohtaisia huoltokohteita.

Tutkijat suosittivat, että Suomen Ilmailuliitto tiedottaisi Suomessa rekisteröityjen kuumailmapallojen käyttäjille kuumailmapallojen huolto-ohjeiden puutteista. Lentoturvallisuushallinto ei lausunnossaan ottanut kantaa turvallisuussuositukseen. Suomen Ilmailuliitto oli jo tiedottanut kuumailmapalloilijoille asiasta.



## SUMMARY

On Saturday 7 September 2002 at 07.35 there was a hot-air balloon accident in Hämeenlinna, when a hot-air balloon OH-APU , Cameron N-65, descended through a 110 kV electric line after the burner had died. The Accident Investigation Board Finland decided on 9 September 2002 to initiate an investigation C 8/2002 L into the accident. Investigator Olli Luoma was appointed as the chairman and investigator Ville Hämäläinen as the member of the investigation commission.

The balloonist was on a private flight and had flown at 1200 ft above ground level for about 10 minutes. When he descended to 300-500 ft in an attempt to find a landing spot, the pilot flames of both of his burners died. The balloonist tried to re-light the flames using the piezo igniters of the burners as well as his own igniter. The flames did not re-light and the balloon started descending and eventually the balloon collided with the electric line. The hot-air balloon was substantially damaged in the electric shock that followed. The balloonist was not injured.

The investigators determined that the pilot flames were significantly smaller than normal. The left vaporiser piston that controls the pilot flame size was completely stuck. The right piston was very stiff. The investigators determined that the cause of the accident was too small pilot flames. Contributing factors were irregular greasing of the vaporiser pistons and the fact that the burner maintenance instructions do not define detailed subjects.

The investigators recommended that the Finnish Aeronautical Association would inform the users of the hot-air balloons registered in Finland of the deficiencies in the hot-air balloon maintenance instructions. The Flight Safety Authority did not comment the recommendation. The Finnish Aeronautical Association had already informed the users.



## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	1
SUMMARY.....	2
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET.....	5
1.1 Onnettomuuslento.....	5
1.2 Henkilövahingot.....	5
1.3 Ilma-aluksen vahingot.....	6
1.4 Muut vahingot.....	6
1.5 Henkilöstö.....	6
1.6 Kuumailmapallo.....	6
1.7 Sää.....	7
1.8 Suunnistuslaitteet.....	8
1.9 Onnettomuuspaikka.....	8
1.10 Tulipalo.....	8
1.11 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat.....	8
1.12 Kuumailmapallon tarkastus.....	8
1.12.1 Polttimien pilottiliekkien sytytyskokeet.....	8
1.12.2 Polttimien pilottiliekkien sammutuskokeet.....	8
1.12.3 Polttimien ja regulaattorin mäntien tarkastus.....	9
1.12.4 Polttimien pilottiliekit uuden rasvauksen jälkeen.....	9
1.12.5 Koelento.....	9
1.12.6 Erinäiset näytteet ja pullojen tutkiminen.....	9
1.13 Organisaatiot ja johtaminen.....	10
2 ANALYYSI.....	11
2.1 Lennon tapahtumat.....	11
2.2 Polttimen huolto.....	12
3 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	13
3.1 Toteamukset.....	13
3.2 Onnettomuuden syy.....	13
4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET.....	15
LÄHDELUETTELO.....	17



## **1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET**

### **1.1 Onnettomuuslento**

Inkalan kartanossa, Hattulassa järjestettiin 6. - 8.9.2002 kuumailmapalloilutapahtuma. Aamulla 7.9.2002 kuumailmapalloilijat kokoontuivat kartanon pihaan, josta lähdettiin lentämään. Sää oli hyvä kuumailmapalloiluun, tuuli lounaasta noin 3 m/s ja oli hyvä näkyvyys. Pilvien pohjat olivat noin 2000 m korkeudella. Tapahtuman aikaan vallitsi päivä, näkölentösääolosuhteet eikä ollut erityisiä sääilmiöitä.

Lentäjä pystytti Inkalan kartanon pihassa Cameron N 65 –tyyppisen kuumailmapallonsa normaalisti. Hän lähti yksin lennolle klo 07.22 (kaikki tutkintaselostuksen ajat ovat Suomen aikaa). Lentoonlähtö ja nousu sujuivat normaalisti. Hän lensi 1200 jalan korkeudella maan pinnasta noin 50 km/h nopeudella tuulen mukana suuntaan 30°. Lentäjän saatua Hämeenlinnan pohjoisosaan hän vähensi korkeutta tarkoituksenaan laskeutua. Hän laskeutui alaspäin vajoamisnopeudella 250-350 ft/min, jolloin pallon nopeus hidastui huomattavasti. Lentäjä pysäytti pallon vajoamisen 300-500 jalan korkeudelle maan pinnasta. Tällä korkeudella pallon nopeus oli noin 16 km/h. Lentäjä käytti lentäessään yksinomaan oikeanpuoleista poltinta.

Kun lentäjä oli saanut pallon vaakalentoon, hän piti pienen tauon polttimen käytössä. Lentäjän yrittäessä seuraavan kerran käyttää poltinta, hän huomasi molempien polttimien sammuneen. Lentäjä alkoi heti yrittämään kummankin polttimen sytyttämistä niiden omilla kipinäkoneilla ja myös mukanaan olleella sytyttimellä.

Pallo lähti vajoamaan ja hetken päästä lentäjä huomasi törmäävänsä edessään olevaan voimalinjaan. Hän veti pallon tyhjennysnarusta ja meni istumaan korin lattialle. Pallo törmäsi klo 07.35 110 kV:n voimalinjaan, jossa oli toisella puolella kaksi vaihejohtoa ja toisella yksi. Kori ja pallo menivät ensin yläpuolisten ukkosköysien ja sitten vaihejohtojen välistä. Pallon osuessa vaihejohtoon sähkövirta löi pallon läpi. Korin yksi kannatinvaijeri paloi poikki sähköiskussa. Myös pallo kärsi pieniä palovaurioita.

Lentäjä soitti hätänumeroon heti maahan tultuaan. Hän kertoi, että on kunnossa ja että paikalle ei tarvita palo- eikä pelastushenkilöstöä. Hätäkeskuksen päivystäjä lähetti paikalle poliisiauton.

Tapahtumalla oli useita silminnäkijöitä, joista yksi henkilö ehti korin viereen heti tapahtuman jälkeen. Hän kertoi lentäjälle, että korissa on pieni tulipalo. Lentäjä sammutti tulipalon pallon sammuttimella.

Poliisien tultua paikalle lentäjä kertoi heille, mitä oli tapahtunut. Hän näytti myös, miten pilottiliekit sytytetään polttimen omilla sytyttimillä. Pilottiliekit syttyivät välittömästi.

### **1.2 Henkilövahingot**

Tapahtumasta ei aiheutunut henkilövahinkoja.

### 1.3 Ilma-aluksen vahingot

Kuumailmapallo vaurioitui pahoin. Kuoreen tuli pieniä palovaurioita sekä kaksi pientä repeämää ja kaksi kuoren kannatinvaijeria paloi poikki. Korin teräksinen kannatinvaijeri hitsautui läpilyönnissä poikki ja kori paloi hieman kyseiseltä kohtaa. Korin tässä kulmassa olleen alumiinisen 20 kg nestekaasupullon suojapeite paloi ja pulloon tuli kuumuuden aiheuttamia pieniä vaurioita.

### 1.4 Muut vahingot

Kuumailmapallo aiheutti 110 kV voimajohtoon osuessaan ns. maasulun eli oikosulun voimalinjan vaihejohtoon ja ylempänä olevan ukkosköyden väliin. Ukkosköydestä paloi säikeitä poikki ja yhteen vaihejohtoon tuli paloarpia. Maasulku laukaisi sähköverkon suojaamiseksi tehdyn I0-releen. Tämä aiheutti 75 sekunnin sähkökatkon Hämeenlinnassa alueella, jossa sijaitsee noin 2000 taloutta ja Hämeenlinnan seudun keskussairaala.

### 1.5 Henkilöstö

Lentäjä: Mies, ikä 43 vuotta

Lupakirja: BPL, myönnetty ensimmäisen kerran 9.11.1998 ja voimassa 20.4.2005 saakka.

Lääketieteellinen kelpoisuustodistus luokka 2, voimassa 29.3.2005 saakka.

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia ja laskua
Kaikilla kone-tyypeillä	Onnettomuuslento 13 min	Onnettomuuslento 13 min	12 h 3 min 13 laskua	144 h 183 laskua
Ko. ilma-aluksella	Onnettomuuslento 13 min	Onnettomuuslento 13 min	Onnettomuuslento 13 min	45 h 51 laskua

Yllä olevat ko. ilma-aluksen lentoajat koskevat kuumailmapalloa OH-APU. Kuumailmapallotoiminnassa lentoajat lasketaan kuumailmapallon kuoren mukaan. Lentäjä oli lentänyt onnettomuuslennolla käytetyllä korilla ja polttimella kaikki lentonsa viimeisen 90 vrk aikana eli 12 h 3 min ja 13 laskua.

### 1.6 Kuumailmapallo

OH-APU, Cameron N-65 on keskikokoinen kuumailmapallo, jonka tilavuus on 1840 m<sup>3</sup>. Pallon kuori on valmistettu nylon-kankaasta, kori rottingista ja korin tukirakenteet teräksestä.

**Pallon kuori:**

Rekisteritunnus:	OH-APU
Valmistaja:	Cameron Balloons Ltd
Tyyppi:	Cameron N-65
Valmistus-/sarjanumero:	4586
Valmistusvuosi:	1999
Omistaja ja käyttäjä:	Balloon Union Finland ry
Lentokelpoisuustodistus:	voimassa 30.8.2005 saakka
Suurin lentoonlähtömassa:	626 kg

**Kori:**

Valmistaja:	Thunder & Colt
Valmistusnumero:	1659
Valmistusvuosi:	1990
Vuositarkastus:	suoritettu 22.5.2002

**Poltin:**

Valmistaja:	Thunder & Colt
Tyyppi:	MK III
Valmistusnumero:	1957
Valmistusvuosi:	1990
Vuositarkastus:	suoritettu 22.5.2002
Polttoainelaatu:	Propanaikaasu

Lentäjän mukaan poltin oli hankittu käytettynä syksyllä 2000. Tämän jälkeen vasenta poltinta ei ollut avattu kertaakaan. Oikea poltin oli avattu kerran vuonna 2001, koska polttimeen oli jäänyt liekki liian pitkäksi aikaa hanan sulkemisen jälkeen. Polttimen regulaattorin mäntä oli tuolloin rasvattu.

**1.7 Sää**

Vallitseva sää tapahtumapäivänä on otettu Hämeenlinnan paloaseman katolla olevasta Ilmatieteen laitoksen automaattisesta säähavaintoasemasta, jonka korkeus merenpinnasta on 87 m:

Kello 07.00: Tuulen suunta 210°, tuulen nopeus 2,5 m/s, lämpötila 13,4 °C, kastepiste 12,7 °C, suhteellinen kosteus 96 %, näkyvyys 6850 m, pilviä 3/8 osaa taivaasta, pilvien korkeus 1950 m, QNH 1012,0.

Kello 07.55: Tuulen suunta 220°, tuulen nopeus 3,2 m/s, lämpötila 14,0 °C, kastepiste 13,5 °C, suhteellinen kosteus 97 %, näkyvyys 8870 m, pilviä 1/8 osaa taivaasta, pilvien korkeus 2100 m, QNH 1012,0.

Ilmatieteen laitoksen Jokioisten ilmatieteellinen observatorio lähetti Jokioisista tapahtumapäivänä sääluotauspallon kello 03.00. Pallon mittaamien tuulitietojen mukaan tuulen suunta maanpinnalla oli 219° ja nopeus 3,0 m/s. Tuulen suunta ja nopeus olivat noin 400 jalan korkeudella maan pinnasta 240° ja 10,0 m/s. Vastaavat arvot noin 1200 jalan korkeudella olivat 256° ja 13,0 m/s.

Aurinko oli noussut klo 06.29 ja vallitsi päivä.

## 1.8 Suunnistuslaitteet

Lento perustui näkösuunnistukseen. Lentäjällä oli käytössään GPS-suunnistuslaite.

## 1.9 Onnettomuuspaikka

Tapahtumapaikka sijaitsee Hämeenlinnan pohjoisreunalla, Pikku-Parolan kaupunginosassa paikassa 61°01'05" N ja 024°23'44" E.

## 1.10 Tulipalo

Korin teräksinen kannatinvaijeri hitsautui läpilyönissä poikki ja kori paloi hieman tältä kohtaa. Lentäjä sai palon sammutettua korissa mukana olleella jauhesammuttimella.

## 1.11 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat

Pelastustoimintaa ei suoritettu, koska lentäjä soitti heti hätänumeroon ja kertoi olevansa kunnossa. Lentäjä ei saanut sähköiskua.

## 1.12 Kuumailmapallon tarkastus

Kuumailmapallo, kori ja polttimet tarkastettiin Inkalan kartanon pihalla 9.9.2002.

### 1.12.1 Polttimien pilottiliekkien sytytyskokeet

**Vasen poltin.** Aluksi todettiin, että vasemman polttimen pietsosähköiseen ilmiöön perustuva sytytyskärki oli niin vinossa, että vasenta pilotti-, pää- tai karjaliekkiä ei saatu syttymään sytytyskärkeä käyttämällä. On kuitenkin huomioitava, että lentäjän esitellessä laitetta tapahtumapaikalla poliiseille onnettomuuden jälkeen, pilottiliekit syttyivät heti. On mahdollista, että sytyttimen kärki oli kääntynyt kuljetuksen aikana. Tarkastuksessa pilottiliekki saatiin syttymään omalla sytytyskärjellään vasta, kun kärki käännettiin oikeaan asentoonsa. Vasemman polttimen pilottiliekki oli syttyään erittäin pieni, vain noin 5 mm korkea. Tämä johtui siitä, että pilottiliekkille johtavan kaasumäärän säätöjärjestelmän eli regulaattorin mäntä oli täysin jumissa. Runsaan pilottiliekin venttiilin avaamisen ja sulkemisen jälkeen mäntä saatiin liikkumaan ja pilottiliekin korkeus nousi 50 mm:iin.

**Oikea poltin.** Oikea pilottiliekki saatiin syttymään omalla sytytysjärjestelmällään. Oikean regulaattorin mäntä oli myös normaalia jäykempi, mutta liikkui kuitenkin. Oikean pilottiliekin suuruus kasvoi, kun pilottiliekin venttiiliä avattiin ja suljettiin useasti. Oikeanpuoleisen pilottiliekin suuruus oli noin 150 mm.

Oikein säädetyin pilottiliekin korkeus on noin 200 mm.

### 1.12.2 Polttimien pilottiliekkien sammutuskokeet

Koska oli aihetta epäillä, että mahdollinen tuulenpuuska olisi vaikuttanut pilottiliekkien sammumiseen, polttimille tehtiin sammutus- ja sytytyskokeita. Polttimiin puhallettiin vaa-

kasuoraan ilmaa traktorin kauhaan sijoitetulla puhaltimella, jota normaalisti käytetään pallon täyttämiseen. Ilmavirran nopeutta mitattiin Skywatch-merkkisellä digitaalisella tuulimittarilla.

**Vasen poltin.** Vasen pilottiliekki, kooltaan 50 mm, sammui, kun ilmavirran nopeus oli 3 m/s. Tällä ilmavirran nopeudella vasenta pilottiliekkiä ei saatu syttymään uudelleen millään, ei edes erillisellä sytyttimellä.

**Oikea poltin.** Oikeaa pilottiliekkiä ei saatu sammumaan ilmavirran avulla. Suurin koikeiltu ilmavirran nopeus oli 8 m/s. Tässä nopeudessa pilottiliekki saatiin syttymään myös polttimen omalla pietsosytyttimellä.

### 1.12.3 Polttimien ja regulaattorin mäntien tarkastus

**Vasen poltin.** Vasemman polttimen avauksessa huomattiin, että vasemman regulaattorin sylinterissä ja männän ympärillä oli punaruskeaa hydraulioöljymäistä öljyä. Mäntä liikkui erittäin huonosti.

**Oikea poltin.** Oikean regulaattorin sylinteristä tai männän ympäriltä löytyi silikonivaseliinimaista vaaleaa rasvaa.

### 1.12.4 Polttimien pilottiliekit uuden rasvauksen jälkeen

Molempien polttimien regulaattorien männät rasvattiin uudelleen oikealla aineella, silikonivaseliinilla. Tämän jälkeen molemmat pilottiliekit syttyivät normaalisti omilla pietsosytyttimillään. Molempien pilottiliekkien korkeus oli noin 200 mm eli liekit ulottuivat käytännössä polttimen höyrytyskierukan yläreunan tasalle.

Pilottiliekkejä yritettiin tämän jälkeen sammuttaa käyttämällä edellä mainittua, traktorin kauhaan sijoitettua tuuletinta. Ilmavirran nopeus oli suurimmillaan 15 m/s, mutta pilottiliekit eivät sammuneet.

### 1.12.5 Koelento

Tutkijat suorittivat koelennon Hämeenlinnan lähistöllä 9.9.2002. Lennolla havainnointiin kuumailmapallon käyttäytymistä, kun vaakalennossa lopetetaan polttimien käyttö. Lennolla tehtiin kaksi koetta hieman eri korkeuksilla. Kokeiden perusteella voitiin päätellä, että kuumailmapallolla menee 500 ft korkeudesta noin 60 s törmätä voimajohtoihin. Jos korkeus on 350 ft, törmäykseen menee noin 45 s. Kuumailmapallon pystynopeus ei enää kiihtynyt 45 s jälkeen, vaan pallon vajosi tämän jälkeen vakiopystynopeudella, noin 750 ft/min.

### 1.12.6 Erinäiset näytteet ja pullojen tutkiminen

Nestekaasupullot tyhjennettiin ja tutkittiin. Pulloista ei löydetty mitään epätavallista eikä mitään, mikä olisi voinut aiheuttaa pilottiliekkien sammumisen.

Myös nestekaasusäiliö Malmin lentoasemalla, josta osa nestekaasupulloista oli täytetty, tutkittiin. Säiliön vedenpoistoventtiili avattiin ja sieltä tullut aine tutkittiin. Säiliöstä ei löydetty mitään sellaista, joka olisi voinut aiheuttaa pilottileikkien sammumisen.

### **1.13 Organisaatiot ja johtaminen**

Onnettomuuskuumailmapallo oli kerhon omistama. Kyseiselle kuumailmapalloseuralle tehdään sen lentokäsikirjan mukaan vuositarkastus vuosittain tai 100 lentotunnin välein, kumpi tulee ensin. Vuositarkastuksessa tarkastetaan pallon kuori ja siihen laitekorteilla liitetyt laitteet.

Pallon kuorelle oli tehty lentopäiväkirjan mukaan vuositarkastus 1.5.2002. Laitteiden vuositarkastukset oli tehty 22.5.2002 niiden ollessa liitettynä toiseen kuumailmapallon kuoreen. Tarkastukset oli merkitty laitekortteihin.

Pallon kuori oli katsastettu 16.8.2002. Asiakirjoista ei käy ilmi, mikä kori ja poltin palloon oli liitetty katsastuksessa. Tämä on normaalikäytäntö.



## 2 ANALYYSI

### 2.1 Lennon tapahtumat

Valmistautuminen lennolle, lennon alkutoimet, pallon pystyttäminen, lentoonlähtö ja nousu sujuivat lentäjän kertoman mukaan normaalisti. Myös polttimien pilottiliekit syttyivät hänen mielestään normaalisti.

Lentäjän kertoman mukaan hänen lentäessään korkeudella 1200 ft GPS:n maanopeusmittari näytti 50 km/h (14 m/s), joka on myös sopusoinnussa Jokioisten luotauspallon tuulimittauksien kanssa. Lentäjä pudotti korkeutta melko nopeasti tarkoituksenaan löytää sopiva laskupaikka. Hän pysäytti vajoamisen ja pallo jäi vaakalentoon 300-500 ft korkeudella. Tällä korkeudella tuulen nopeus oli enää noin 16 km/h (4,4 m/s). Lentäjä vähensi korkeuttaan vajoamisnopeudella 250-350 ft/min eli hänen laskeutumisensa kesti 2-3 min. Noin 800 jalan korkeuserolla tuulen nopeus hidastui 35 km/h (10 m/s). Kuumailmapallolla oli suuri massa, jolloin pallon vaakanopeus ei hidastunut näin nopeasti. Näin voidaan päätellä, että pallo kohtasi voimakkaan vastatuulen tullessaan alaspäin. Ilmavirtauksen nopeus korissa on voinut olla tilapäisesti 5 m/s, jopa suurempi.

Lentäjä ei käyttänyt lainkaan vasenta poltinta lentoonlähdön jälkeen, joten hän ei tiennyt, missä vaiheessa vasemman polttimen pilottiliekki oli sammunut. Vasemman regulaattorin mäntä oli niin jumissa, että pilottiliekki oli vain 5 mm kokoinen ja sammui sitä testattaessa jo 3 m/s tuulella. Vasemmasta regulaattorista löytyi punaruskeaa öljyä, joka on saattanut johtaa männän jumiutumiseen. Öljyn alkuperää ei tutkimuksissa saatu selville.

Myös oikean regulaattorin mäntä liikkui huonosti ja pilottiliekki oli selvästi normaalia pienempi. Pilottiliekin ensimmäisissä sytytysyrityksissä liekin venttiiliä avattiin ja suljettiin monta kertaa ennen kuin liekki syttyi. Tuulikokeessa ei saatu oikeaa pilottiliekkiä sammumaan. On kuitenkin mahdollista, että kokeen lopputulos ei tältä osin vastannut täysin lennon tilannetta, vaan pilottiliekki kokeessa oli suurempi ja täten vaikeampi saada sammumaan. Oikeasta regulaattorista löytyi vaaleaa rasvaa, mikä viittaa oikeaan voiteluun silikonirasvalla.

Kun lentäjä huomasi pilottiliekkien sammuneen, hän yritti sytyttää niitä uudelleen ensin polttimen omilla sytyttimillä ja sen jälkeen lentäjän varasytyttimellä. Sytyttäminen ei todennäköisesti onnistunut siksi, että pilottiliekeille tuleva kaasumäärä oli niin pieni, että pienetkin tuulenpuuskat riittivät hajottamaan kaasun. Tällöin liekkiä ei voinut muodostua ja varasytyttimen kohdistaminen kaasuun oli vaikeaa. Lentäjä ei onnistunut sytyttämään myöskään pääliekkiä. Pääliekki on vaikea saada syttymään, koska pääventtiilit ovat tässä polttimessa ns. istukkaventtiilit, eli ne ovat joko auki tai kiinni. Venttiiliä avattaessa kaasua tulee niin suurella paineella ja nopeudella, että liekkiä on vaikea saada kipinällä syttymään. Lentäjä ei yrittänyt sytyttää karjapoltinta. Liekkien sytyttämiseen lentäjällä ei ole ollut paljon aikaa.

Koska mitään muuta syytä pilottiliekkien sammumiseen ei löydetty, todettiin todennäköisimmäksi syyksi pilottiliekkien pienuus.

## 2.2 Polttimen huolto

Polttimet oli tarkastettu säännöllisesti kerran vuodessa, mutta pilottiliekkien pienene- mistä ei oltu tarkastuksissa havaittu. Tämän vuoksi polttimia ei oltu avattu ja rasvattu. Pilottiliekkien heikentyminen on yleensä pitkä prosessi eikä lentäjä välttämättä havaitse sitä normaalissa toiminnassa. Tämän vuoksi lentäjien olisi tärkeätä vuositarkastuksessa kiinnittää huomiota polttimien koekäyttöön.

Kuumailmapallojen huolto-ohjeet esitetään pallojen lentokäsikirjoissa eikä erillisiä huolto-ohjekirjoja yleensä ole. Kyseisen, vuonna 1990 valmistetun, polttimen huolto-ohjeessa ei ole erillisiä lentotuntimääriä tai kalenteriaikoja huoltojen tekemiseen. Ohjeen mukaan poltinta tarkastettaessa riittää, kun poltin toimii eikä vuoda. Uudempien polttimi- en huolto-ohjeissa on useasti maininta lentotunti- tai kalenteriajoista. Ohjeet ovat myös selkeämmät ja niissä käsketään tarkastamaan esimerkiksi pilottiliekin korkeus.

Kuumailmapallon ja sen polttimen huollossa oli menetelty ilmailumääräysten mukaan, koska polttimen huolto-ohjetta oli noudatettu. Vuositarkastukset oli asianmukaisesti merkitty laitekortteihin. Huolto-ohjeita noudattamalla tämä tapahtuma voi toistua. Poltti- men todellinen kunto ja toiminta pitäisikin vuositarkastuksen lisäksi todeta aina myös ennen jokaista lentoa.



### **3 JOHTOPÄÄTÖKSET**

#### **3.1 Toteamukset**

1. Kuumailmapallon lentäjällä oli voimassa oleva kuumailmapallolentäjän lupakirja ja lääketieteellinen kelpoisuustodistus.
2. Kuumailmapallon rekisteröimistodistus ja lentokelpoisuustodistus olivat voimassa.
3. Lentäjä lähti lentoon aamulla 7.9.2002 yksin. Lentoonlähtö ja lento 1200 jalan korkeudella sujuivat normaalisti.
4. Lentäjä vähensi noin 10 min lennon jälkeen pallon lentokorkeuden 300-500 jalkaan ja alkoi etsiä laskeutumispaikkaa.
5. Tuulen nopeus muuttui jyrkästi 300 jalan ja 1200 jalan välillä, mikä aiheutti ilmavirtauksen korissa korkeutta vaihdettaessa.
6. Lentäjä havaitsi molempien pilottiliekkien sammuneen.
7. Lentäjä ei saanut pilotti- tai pääliekkejä syttymään uudelleen useista yrityksistä huolimatta. Lentäjä ei yrittänyt sytyttää karjapoltinta.
8. Kuumailmapallo törmäsi 110 kV:n voimajohtoon Hämeenlinnan pohjoisosassa.
9. Lentäjä ei loukkaantunut törmäystä seuranneessa sähköiskussa. Kuumailmapallo vaurioitui pahoin.
10. Molempien polttimien pilottiliekit olivat lennolla normaalia pienemmät.
11. Vasemman polttimen regulaattorin mäntä oli juuttunut ja oikeakin selvästi normaalia jäykempi.
12. Mäntien juuttuminen johtui siitä, että niitä ei oltu säännöllisesti rasvattu.
13. Polttimen huolto-ohjeessa ei erikseen kehoiteta rasvaamaan regulaattoreiden mäntiä.
14. Polttimet oli tarkastettu säännöllisesti kerran vuodessa, mutta pilottiliekkien piene-  
nemistä ei oltu havaittu. Tämän vuoksi polttimia ei oltu avattu ja rasvattu.

#### **3.2 Onnettomuuden syy**

Onnettomuuden syynä oli polttimen pilottiliekkien liian pieni koko. Myötävaikuttavina tekijöinä olivat polttimen puutteellinen huolto ja se, että polttimen huolto-ohjeessa ei määritellä yksityiskohtaisia huoltokohteita.



#### 4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Tutkijoiden käsityksen mukaan kaikkien kuumailmapallojen polttimien huolto-ohjeet eivät ole riittävän yksityiskohtaisia, muun muassa ohjeet regulaattorin männän rasvaamisesta puuttuvat usein.

1. Tutkijat suosittavat, että Suomen Ilmailuliitto tiedottaisi Suomessa rekisteröityjen kuumailmapallojen käyttäjille kuumailmapallojen huolto-ohjeiden puutteista.

Helsingissä 17.3.2003

Olli Luoma

Ville Hämäläinen



## LÄHDELUETTELO

Seuraava lähdemateriaali on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Lentäjän ilmoitus lentotoiminnassa sattuneesta vauriosta 7.9.2002
2. Lentäjän kuulemispöytäkirja 10.9.2002
3. Lentäjän lupakirjarekisteriote 30.9.2002
4. Kopio lentäjän lentolupakirjasta
5. Kopio lentäjän lentopäiväkirjasta
6. Kopiot kuumailmapallon OH-APU rekisteröimistodistuksesta, lentokelpoisuustodistuksesta, kolmesta viimeisestä katsastuspöytäkirjasta, vakuutustodistuksesta, lentokäsikirjasta, laite-korteista, huoltokirjasta ja polttimeen osaluettelosta
7. Kopiot ilmailumääräyksistä OPS M2-10, 3.4.1998, AIR M1-5, 15.2.1996, AIR M11-1, 1.10.1985 ja AIR M11-7, 1.11.1991
8. Tapahtumapäivän säätietoja ja Jokioisten luotauksen tulokset
9. Valokuvia