



## Tutkintaselostus

D9/2008L

# Tahaton etureunasolakoiden ja laippojen ulosotto ylinopeudella lennolla 24.7.2008

OH-FFC

Dassault Falcon 900EX

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.

Tämä tutkintaselostus on laadittu tapahtuman luonne huomioon ottaen poiketen ICAO:n Annex 13 määritelmästä sisällysluettelosta. Onnettomuustutkintakeskus noudattaa Annex 13 tutkintaselostuksen muotoa A, B ja C-tutkintaselostuksissaan.

TUTKINNAN TUNNUS: D9/2008L

TUTKIJA: Juha Salo

VALMISTUNUT: 24.9.2009

<b>Tapahtuma-aika:</b>	24.7.2008, kello 19.17 UTC.	
<b>Tapahtumapaikka:</b>	Lentopinta 385, liikulennessa alaspäin, Eestin ilmatilassa. (Tallin FIR).	
<b>Ilma-aluksen tyyppi:</b>	Dassault-Falcon 900EX (sn 23)	
<b>Rekisteritunnus:</b>	OH-FFC	
<b>Moottorit:</b>	Allied Signal TFE 731-60	
<b>Valmistusvuosi:</b>	1998	
<b>Lennon tyyppi:</b>	Siirtolento ilman matkustajia	
<b>Ilma-aluksen vahingot:</b>	Paikallisia rakenteellisia vaurioita	
<b>Henkilömäärä:</b>	2/1	
<b>Ohjaajat:</b>	<b>Päällikkö:</b> 33 v.	<b>Perämies:</b> 41 v.
<b>Lupakirjat:</b>	<b>ATPL(a)</b> voimassa	<b>CPL(a)</b> voimassa
<b>Lentokokemus:</b>	<b>Kokonaiskokemus:</b> noin 5000 h  <b>Kyseisellä tyypillä:</b> 69 h viimeisten neljän kuu- kauden aikana	<b>Kokonaiskokemus:</b> noin 2350 h  <b>Kyseisellä tyypillä:</b> 8:45 h
<b>Säätila:</b>	VMC	

## JOHDANTO

Airfix Oy:n siirtolennolla 3568 Nizzasta Helsinkiin tapahtui vaaratilanne kun ohjaaja veti ilmajarruvivun (airbrake) sijasta solakko-/laippavivusta, (Slats/flaps). Kone oli aloittanut korkeuden vähentämisen lähestyessään Helsinki-Vantaan lentoasemaa ja lensi noin 0.80 Machin (260 solmua) nopeudella. Ylinopeudella otettujen solakoiden ja laippojen ulostulon seurauksena kone alkoi heittelehtiä voimakkaasti. Matkustamossa työskentelemässä ollut lentoemäntä loukkasi lievästi itsensä ja koneeseen tuli rakenteellisia vaurioita. Lähestymisen ja lasku sujuivat normaalisti.

## 1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

### 1.1 Vaaratilannepäivän tapahtumat

Lentopäivä oli alkanut Helsinki-Vantaan lentoasemalta (EFHK). Ensimmäinen lento lähti aamulla kello 09.13 (UTC) kohti Moskovan Vnukovon (UUWW) lentoasemaa. Siellä tehtiin normaali tekninen välilasku, otettiin matkustajat koneeseen ja lento jatkui Nizzaan, Cote d'Azurin (LFMN) lentoasemalle Ranskaan. Nizzasta siirtolento kohti Helsinkiä lähti kello 16.44. Tämä oli päivän kolmas ja viimeinen lento.

#### Vaaratilanelento

Lentoaika Helsinkiin oli noin kolme tuntia. Liukulento ja korkeuden vähentäminen lähestymistä varten alkoi noin kello 19.17 lentopinnalta 400. Muutamia minutteja myöhemmin reittikoulutuksessa oleva ja ohjaavana ohjaajana toiminut perämies päätti hidastaa koneen nopeutta ja valita ilmajarrun asentoon yksi. Dassault-Falconilta saatujen lennontaltiioimislaitteen tietojen mukaan ensin oli valittu kuitenkin solakko/laippavipu asentoon 1. Tämän seurauksena etureunasolakot tulivat ulos ja laipat 7 asteeseen. Hetken kuluttua ohjaaja päätti lisätä jarrutustehoa ja siirtää ilmajarruvivun kohtaan kaksi. Nyt hän kuitenkin siirsi ilmajarruvivun kohtaan yksi. Kone lensi 260 solmun nopeudella, noin 60 solmua kovempaa kuin suurin sallittu nopeus tällä solakko/laippa-asetuksella. Kone alkoi heittelehtiä voimakkaasti, jolloin korkeus pieneni noin 1000 jalkaa, noin 300 metriä ja nopeus noin 20 solmua (37km/h) nopeasti. Liikehdinnän aikana mitatut kiihtyvyydet vaihtelivat välillä +2,0 g ja -0,3 g. Miehistö irrotti automaattiohjauksen ja automaattisen tehonsäädön ja sai koneen hallintaan noin 20 sekuntia tapahtuman alusta. Tapahtumahetkellä ohjaamomiehistö oli paikoillaan ohjaamossa istuinvyöt kiinnitettyinä. Lentoemäntä oli siivoamassa matkustamossa. Koneen heittelehtimisen seurauksena hän lennähti useaan kertaan koneen kattoon lyöden päänsä. Hän putosi välillä polvilleen lattialle ja lopulta koneen etuosassa tarjoomoon. Hän loukkasi itseään lievästi saaden mustelmia ja ruhjeita ja meni oma-aloitteisesti seuraavana päivänä lääkäriin. Hänet määrättiin kahden viikon sairauslomalle.

Tutkinnan aikana ilmeni, että yhtiölle oli sattunut kaksi muuta vastaavaa tapausta vuoden 2008 aikana. Näistä tapauksista on raportoitu kuitenkin vain yhtiön sisällä FOR (Flight Occurrence Report) kaavakkeella. Molemmissa tapauksissa nopeudet ovat olleet huomattavia; 250 ja 270 solmua. Suurin sallittu slats/flaps nopeus on ko. lentokonetyypeillä 200 solmua ja suurin sallittu slats/flaps käyttökorkeus

lentopinta 200, (Flight level 200). Viimeisen ja nyt tutkittavan tapauksen jälkeen yhtiö muutti ohjaajien vakiotoimintamenetelmiä (SOP) jarru/laippavipujen käytön osalta lennon aikana.

## 1.2 Vahingot

Lentoemäntä loukkaantui lievästi. Vammat olivat ruhjeita ja mustelmia. Ilma-aluksesta vaurioitui sisempi oikeanpuoleinen solakko. Tämän lisäksi kuusi laippa-aktuaattoria jouduttiin vaihtamaan.

## 1.3 Pelastustoiminta

Pelastustoimintaa ei tarvittu.

# 2 ANALYYSI

## 2.1 Vaaratilanelento

Lennon ohjaavana ohjaajana toimi koneen perämies. Hänellä oli varsin pitkä, noin 20 vuotta, sotilaslentokokemus Suomen ilmavoimista hävittäjälentäjänä. Kuitenkin siviili-ilmailun puolelta hänellä oli varsin vähäinen kokemus. Hän oli juuri siirtynyt siviili-ilmailupuolelle ja nykyinen lentoyhtiö oli hänen ensimmäinen työnantajansa. Kyseessä oli työvuorolistan mukainen lento. Perämiehen koulutus oli edennyt reititkoulutusvaiheeseen ja hän lensi ensimmäistä varsinaista työpäiväänsä ja kolmatta nk. fam-lentoon. Tyyppikoulutuksen hän oli saanut lentokoulussa USA:ssa ja se oli edennyt normaalisti. Tyyppikoulutus oli lyhyt, mutta minimivaatimukset täytävä.

Perämies oli lentänyt ohjaavana ohjaajana kaikki päivän lentovuorot ja nyt oli menossa kolmas ja päivän viimeinen lento. Kertomansa mukaan hän oli normaalissa hyvässä vireystilassa. Hän kertoo olleensa hieman väsynyt ainoastaan päivän pituuden takia. Työpäivä oli alkanut jo noin kello 8.00 (UTC) Helsingissä.

Ensimmäiset kaksi lentoa, ensin Moskovaan ja sieltä Nizzaan olivat sujuneet normaalisti. Vaaratilanelento Nizzasta Helsinkiin lähti kello 16:44 (UTC). Kyseessä oli siirtolento, joten koneessa oli vain sen miehistö; kaksi ohjaajaa ja lentoemäntä.

Kone lensi lentopinnalla 400 ja liuku aloitettiin perämiehen mukaan autopilotin VNAV (vertical navigation)-moodilla. (FMS=Flight management system-pohjainen nopeudenmäärittäminen) Kyseinen konetyyppi oli hänen saamansa koulutuksen perusteella varsin altis kiihdyttämään vauhtiaan kyseisellä moodilla ajettaessa, joten hän päätti ottaa ilmajarrua ulos yhden pykälän verran. Hän ei katsonut itse vipuihin, vaan siirsi kätensä vivustolle ja valitsi vahingossa laippavivun kohtaan yksi (1). Tämän seurauksena tulivat etureunasolakot ulos ja laskusiivekkeet asentoon yksi (7 astetta). Koneen vauhti ei kuitenkaan hidastunut riittävästi ja ohjaaja päätti siirtää ilmajarruvivun kohtaan 2. Tällä kertaa hän otti kiinni oikeasta vivusta ja siirsi sen kohtaan 1.

Koska solakko/laippayhdistelmä oli ulkona n. 60 solmun ylinopeudella ja ilmajarrut avattiin kohtaan 1, alkoi kone heittelehtiä voimakkaasti aerodynaamisten voimien takia. Koneen lentoarvotallentimen mukaan mitatut kiihtyvyydet vaihtelivat

+2 g:n ja -0,3 g:n välillä. Kone teki kolme varsin nopeaa ylös-alasliikettä. Korkeus vaihteli alussa nopeasti enimmillään noin 1000 jalkaa ja nopeus noin 20 solmua. Liikehdintä kesti noin 10 sekuntia. Ensimmäiseksi ohjaajat irrottivat autopilotin ja autokaasun ja saivat koneen hallintaansa noin 20 sekunnin kuluttua tapahtuman alusta. Autopilotti ja -kaasu kytkettiin takaisin päälle ja lennon loppuvaiheet sujivat normaalisti.

Tapahtuman aikana lentoemäntä oli siivoamassa koneen matkustamossa. Rajun liikehdinnän aikana ja seurauksena hän lennähti useaan otteeseen koneen kattoon lyöden muun muassa päänsä useita kertoja. Lopulta hän putosi koneen etuosan keittiötilaan polvilleen. Oman lausuntonsa mukaan hän ei menettänyt tajuntaansa, mutta oli jonkinlaisessa shokkitilassa lopun lennon ajan. Koneen kapteeni keskusteli hänen kanssaan heti tapahtuman jälkeen jo lennon aikana ja vielä kertaalleen maassa, koneen rullattua asemapaikalle. Lentoemäntä hakeutui itse lääkäriin seuraavana päivänä ja hänelle annettiin kaksi viikkoa sairaslomaa mustelmien ja ruhjeiden paranemiseen.

Lentoemäntää ei määrätty lääkärin tutkimuksiin heti koneen laskeuduttua. Kyseessä oli kuitenkin päähän kohdistuneita useita iskuja, jolloin riski vakavammista vammoista on aina suuri. Koneen päällikön mukaan lentoemännän vointi vaikutti paremmalta kuin oli ja jälkikäteen ajateltuna olisi kannattanut toimia ripeämmin.

## **2.2 Tyypikoulutus**

Yhtiön tapana on ollut ostaa tyypikoulutus uusille lentäjille ulkopuoliselta koulutusorganisaatiolta, tällä kertaa yhdysvaltalaiselta koululta. Nämä kurssit ovat paitsi paikallisen myös Suomen viranomaisen hyväksymiä. Tyypikurssi oli ko. perämiehen kohdalla sujunut normaalisti, eikä koulutusdokumenteista löytynyt moitteita. Itse tyypikurssi vaikuttaa tosin varsin suppealta ja nopeatempoiselta. Käytännössä se kestää 18 päivän ajan ilman vapaapäiviä. Kurssiin sisältyy teoriaosuus järjestelmien ja ohjaamotyöskentelyn osalta sekä simulaattorikoulutus. Koulutus sisältää 56 tuntia teoriakoulutusta järjestelmien osalta. Simulaattorikoulutus sisälsi 6 varsinaista lentoharjoitusta ja tarkastuslennon (Skill test). Lisäksi Suomessa annettiin noin 13 tuntia teoriakoulutusta ohjaamoyhteistyöstä (CRM).

Yhtiön tekemän vaaratilanneselvityksen mukaan ulkopuolisen kouluttajan käyttö mm. tarkastuslennoilla koetaan osin ongelmalliseksi. Ulkopuolinen tarkastaja ei välttämättä tiedä yhtiön omia vakio toimintamenetelmiä eikä tällöin pysty puuttamaan niiden käytössä ilmeneviin puutteisiin.

## **2.3 Ohjaamon ergonomia**

Falcon 900-koneessa on tyypillinen liikelentokoneen ohjaamo. Ohjaajien istuimet ovat melko lähekkäin ja ohjaimet ja muut hallintalaitteet varsin hyvin esillä ja käytettävissä. Huomio kiinnittyy lähinnä lentojarru- ja laippavipujen todella lyhyeen etäisyyteen toisistaan. Vivut ovat muodoltaan erilaiset ja sillä omalta osaltaan pyritään estämään tahaton käyttö. Tämän lisäksi solakko/laippavivussa on nk. haitta ja laippavipua täytyy nostaa ennen kuin se kääntyy toimiakseen. Ilmajarruvipu sen sijaan kääntyy eteen ja taakse ilman estettä. Hyvin yleisesti liikenneluokan lentokoneissa on lentojarruvipu sijoitettu keskikonsolissa vasemmanpuoleisen ohjaajan (kapteeni) puolelle ja laippavipu oikeanpuoleisen ohjaajan (perämies) puolelle.

Kaikissa kolmessa yhtiölle sattuneessa tapauksessa, joissa vivuista on erehdytty, on tekijänä ollut oikealla puolella istunut ohjaaja. Myös tutkittavan tapauksen päällikkö piti vivuston asettelua koneessa huonona ja virhetyöskentelyyn myötävaikuttavana tekijänä.

Lentoyhtiö muutti ja tarkensi ohjaajien vakiotoimintamenetelmiä (SOP) lentojarru- ja solakko/laippavipujen käytön osalta seuraavasti:

*Normal operations:*

*WHEN AIRBRAKES USE IS NECESSARY*

*PF keeps hand on airbrake handle and calls: "CONFIRM AIRBRAKES"*

*PNF verifies that PF holds the airbrake handle in his hand and calls: "CONFIRMING"*

*PF selects airbrakes position one or two and calls: "AIRBRAKES ONE or TWO or ZERO SELECTED"*

*PNF checks the yellow AIRBRAKE light illumination and airbrake selector position correctness and calls: "CHECKED"*

*Note: occasionally PF is hand flying and PNF operates airbrake handle upon order of PF. Then the above mention procedure principle remains the same but the roles are vice versa. During landing and upon touchdown to prevent bouncing PNF selects automatically airbrakes position two and calls: "AIRBRAKES TWO".*



Kuva 1. Lentojarru vasemmalla, laippavipu oikealla.

Koneen valmistajan mukaan vastaavia tapauksia on raportoitu vuosien 1991 ja 2008 välillä yhteensä 17. Osassa tapauksia on aiheuttajana ollut tekninen vika, mutta yleisin syy on ollut inhimillinen erehdys, ohjaajan virhe. Valmistaja ei aio

huomautuksista huolimatta muuttaa vivuston sijoitusta keskipaneelissa. Lisäksi valmistaja ilmoittaa, että uusissa koneissa tulee olemaan FBW (fly by wire = sähköinen) ohjausjärjestelmä, jossa solakkojen tahaton ulostulo ylinopeudella, nopeuden ollessa yli 210 solmua, on estetty.

### **3 JOHTOPÄÄTÖKSET**

#### **3.1 Toteamukset**

1. Molemmilla ohjaajilla oli vaadittavat lupakirjat ja kelpuutukset.
2. Koneen lentokelpoisuustodistus oli voimassa.
3. Ohjaavana ohjaajana toimi perämies kolmannella reittikoulutuslennollaan.
4. Perämiehellä oli vähäinen kokemus ohjaamoyhteistyöstä liikelentokoneessa.
5. Perämiehellä oli hävittäjälentäjätausta Suomen ilmavoimista.
6. Lennon päällikkö toimi reittikouluttajana.
7. Miehistön lentotyöajat olivat yhtiön OM-A:n mukaiset.
8. Kyseessä oli siirtolento.
9. Perämies valitsi ja käänsi ilmajarruvivun sijasta vahingossa solakko/laippavivusta.
10. Ylinopeudella ulosotettujen etureunasolakoiden ja laskusiivekkeiden takia ja automaattisen ohjauksen irtioton takia kone heittelehti voimakkaasti noin 10 sekunnin ajan.
12. Koneen liikehdinnän aikana lentoemäntä heittelehti matkustamossa ympäriinsä ja loukkasi itsensä lievästi.
13. Ylinopeuden takia koneen oikea etureunasolakko ja laskusiivekkeet vaurioituvat osittain.
14. Ohjaajat saivat koneen hallintaansa noin 20 sekunnin kuluttua tapahtuman alusta.
15. Lennon loppuvaiheet ja lasku sujuivat normaalisti.
16. Tapahtuneen johdosta yhtiössä käynnistettiin oma sisäinen tutkinta.
17. Sisäisen tutkinnan seurauksena yhtiö muutti vakio toimintamenetelmiään (SOP) lentäjien osalta.
18. Yhtiössä oli tapahtunut kolme samantyyppistä tapausta viimeisten seitsemän kuukauden aikana.
19. Koneen korjauskustannukset olivat huomattavat. (n. 135 000 Euroa)

20. Valmistaja ei ilmoituksensa mukaan aio muuttaa vipujen sijoittelua ohjaamossa.

### **3.2 Tapahtuman syy**

Vaaratilanne syntyi ohjaajan vedettyä erehdyksessä väärästä vivusta, jolloin etureunasolakot ja laskusiivekkeet tulivat ulos ylinopeudella. Myötävaikuttavina tekijöinä tutkija pitää ohjaajan kokemattomuutta ko. konetyyppiin ja ohjaajien mahdollista väsymystä sekä lentojarru- ja laippavipujen ergonomisesti huonoa sijoitusta koneen keskikonsolissa.

## **4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET**

1. Lentoyhtiö teki tapahtumasta oman tutkintansa ja täydensi lentäjien vakiotoimintamenetelmiä (SOP) lentojarrun käytön osalta.

Ei turvallisuussuosituksia lentoyhtiölle.

2. Lentojarruvipu sijaitsee tutkitussa Falcon 900 koneessa hyvin lähekkäin solakko/laippavivun kanssa. Vivut on muotoiltu eri tavalla ja niiden käyttötapa on hieman erilainen. Tästä huolimatta erehtyminen vipujen suhteen on helppoa.

Tutkija suosittaa lentokonetehdas Dassault Aviationia muuttamaan Falcon koneperheen keskikonsolin vipujen sijoittelua siten, että ilmajarru ja laippavivut ovat selvästi erossa toisistaan. Vaihtoehtoisesti tutkija suosittelee vipujen käyttömekanismien muuttamista.

Tutkinnan aikana Dassault-Falcon konevalmistaja ilmoitti, että vähentääkseen tahatonta virhekäyttöä, he muuttavat uuden Falcon 7X lentokoneen vipujen käyttömekanismia siten, että ilmajarruvipua pitää nostaa ennen taakse vetämistä.