



## Tutkintaselostus

D1/2010L

# Liikesuihkukoneen molempien moottoreiden sammuminen rullauksen aikana Helsinki-Vantaan lentoasemalla 6.3.2010

OH-III

BOMBARDIER LEARJET 60

Kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen liitteen 13 (Annex 13) kohdan 3.1 mukaan ilmailuonnettomuuden ja sen vaaratilanteen tutkinnan tarkoituksena on onnettomuuksien ehkäiseminen. Tutkintaselostuksen tarkoituksena ei ole käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tämä perussääntö on ilmaistu myös turvallisuustutkintalaissa (525/2011) sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa (EU) N:o 996/2010. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

Tämä tutkintaselostus on laadittu tapahtuman luonne huomioon ottaen poiketen ICAO:n Annex 13 määrittelemästä sisällysluettelosta.

**TUTKINNAN TUNNUS:** D1/2010L

**TUTKIJAT:** Asko Nokelainen ja Jan Nordlund

**VALMISTUNUT:** 16.1.2013

<b>Tapahtuma-aika:</b>	Lauantaina 6.3.2010 kello 10.15 Suomen aikaa (UTC+2)
<b>Tapahtumapaikka:</b>	Helsinki-Vantaan lentoasema (EFHK)
<b>Ilma-aluksen tyyppi:</b>	Bombardier Learjet 60, S/N 60-303
<b>Rekisteritunnus:</b>	OH-III
<b>Moottorit:</b>	Pratt & Whitney Canada PW305A LH S/N CA0466, TSN 1540, CSN 782 RH S/N CA0475, TSN 1532, CSN 776
<b>Valmistusvuosi:</b>	2006
<b>Lennon tyyppi:</b>	Liikelento
<b>Ilma-aluksen vahingot:</b>	Ei vahinkoja
<b>Henkilömäärä:</b>	Kahden hengen miehistö, ei matkustajia
<b>Päällikön lupakirja:</b>	ATPL(A)
<b>Päällikön lentokokemus:</b>	<b>Kokonaiskokemus:</b> n. 5000 h <b>Kyseisellä tyypillä:</b> n. 650 h
<b>Säätila:</b>	Kirkas taivas, tasainen tuuli 10 kts, lämpötila -9 °C, QNH 1019 hPa

## JOHDANTO

Helsinki-Vantaan lentoasemalla tapahtui lauantaina 6.3.2010 klo 10.15 Suomen aikaa vaaratilanne, kun Bombardier Learjet 60 -tyyppisen lentokoneen molemmat moottorit sammuiivat rullauksen aikana samanaikaisesti. Koneessa oli kahden hengen miehistö. Onnettomuustutkintakeskus (OTKES) valtuutti tutkija Asko Nokelaisen tekemään tapahtumasta D-tutkinnan D1/2010L. Teknisenä asiantuntijana tutkinnassa toimi tutkija Jan Nordlund.

## 1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

### 1.1 Tapahtuma

Liikelenolle Moskovaan lähdössä ollut liikelentoyritys Jetflite Oy:n operoima Learjet 60 sai Helsinki-Vantaan lähilennonjohdolta rullausselvityksen ylittää kiitotie 22L, sekä pyynnön jouduttaa kiitotien ylitystä. Hieman ennen saapumistaan kiitotielle 22L ohjaajat lisäsivät moottoritehoa ja kiitotietä ylittäessään he vähensivät sitä. Tällöin molemmat moottorit sammuiivat samanaikaisesti. Miehistö antoi koneen rullata vapaasti kiitotien yli rullaustielle Y, josta kone aikanaan hinattiin pois sähköt yhä kytkettynä ja apuvoimalaite (APU, Auxiliary Power Unit) käynnissä. Ohjaajat ilmoittivat jättäneensä tehovivut ja muut hallintalaitteet sammumista edeltäneeseen asemaan. Asiasta tehtiin asianmukainen ilmoitus Liikenteen turvallisuusvirastolle (Trafi, CAA Finland).

### 1.2 Tutkimukset ja toimenpiteet

Ennen koneen huoltohalliin ottamista molemmista moottoreista ja polttoainetankeista juoksutettiin polttoainetta vesinäytettä varten. Polttoainetta todettiin olevan riittävästi suunniteltua lentoa varten, eikä siinä todettu olevan vettä. Polttoainenäytteet lähetettiin Neste Oil Oyj:n laboratorioon analysoitavaksi. Moottoreiden imukanavat ja suihkuputket tarkastettiin heti vaurioiden ja vuotojen varalta. Hieman myöhemmin tarkastettiin myös ahtimet, polttokammiot ja turbiinit boroskooppitähystyksellä. Mitään poikkeavuuksia ei näissä Jetfliten huolto-organisaation tekemissä tarkastuksissa havaittu.

Edelleen tarkastettiin polttoainesuodattimet, jotka havaittiin puhtaiksi, sekä molemmat standby- ja jet-polttoainepumput, joiden havaittiin toimivan normaalisti. Koneen lennonrekisteröintilaitteen (Flight Data Recorder, FDR) tiedot ja moottoreiden ohjausjärjestelmien (Full Authority Digital Engine Control, FADEC) muistit purettiin ja lähetettiin moottoreiden valmistajalle (Pratt & Whitney Canada, PWC) analysoitavaksi.

FADEC-datasta saatiin selville moottorin vikakoodit ja eräiden sen venttiilien ja polttoainesäätimen toiminta. Ainoa tapahtumasta aiheutunut merkittävä vikakoodi oli "QF" (uncommanded shutdown), mikä osaltaan vahvisti sammumisten olleen tahattomia. FDR-datasta puolestaan kävivät ilmi moottoreiden kierrosluvut ja tehovipujen käyttö paremmalla tarkkuudella. Kun nämä tiedot yhdistettiin, saatiin kohtalaisella tarkkuudella selville tapahtumat ennen ja jälkeen moottoreiden sammumisen, mutta niistä ei välittömästi ilmennyt varsinaista syytä tapahtuneeseen. Toisaalta eräitä mahdollisia sammumisen syitä voitiin datan perusteella poissulkea epäilyjen joukosta. Muiden tarkastelujen perusteella saatiin poissuljettua koneen ulkopuoliset vaikutukset, kuten voimakas sivu- tai takatuuli, sekä toisen koneen suihkuvirtaukset.

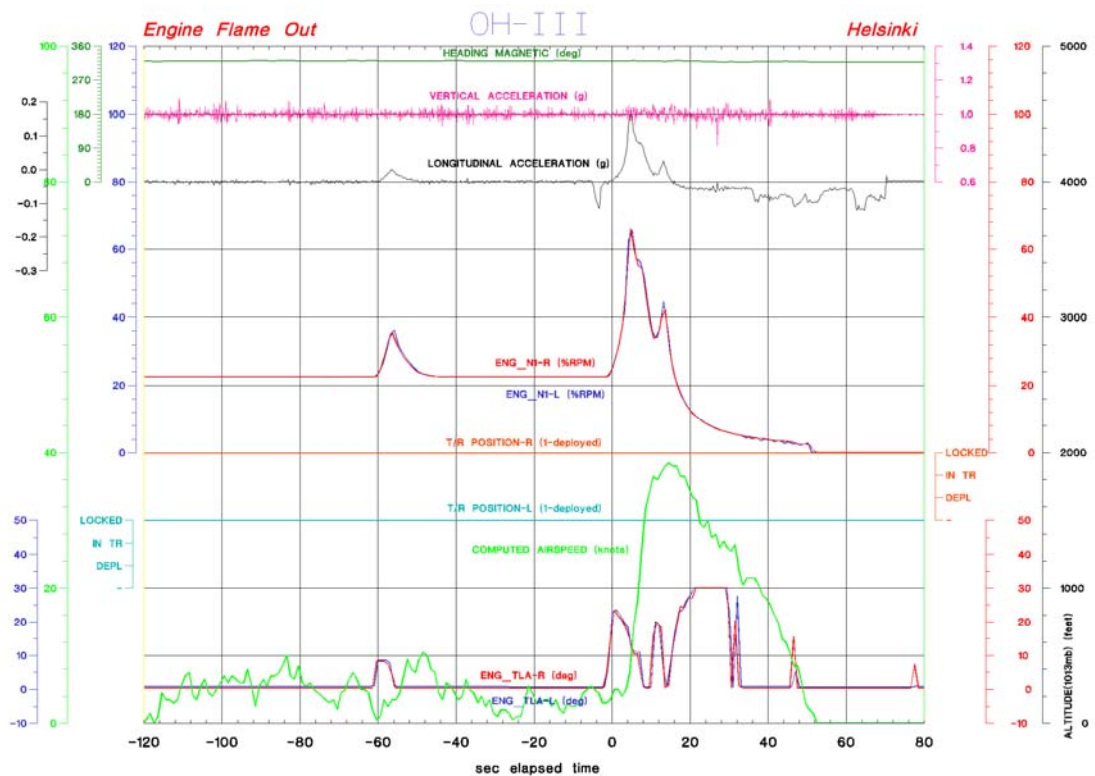
OTKES:in omassa alustavassa tutkinnassa oli puolestaan 15.3.2010 mennessä ilmennyt FADEC-datasta eräitä huomionarvoisia vaikuttaneita asioita. Näistä merkittävin oli BOV-järjestelmän käyttäytyminen sammumisen yhteydessä. Tutkijoiden arvion mukaan venttiilien ohjauksen ohjaukset vaikuttivat epäloogisilta tilanteeseen nähden. Huomiot tuotiin moottorivalmistajan tietoon ja pyydettiin kommentoimaan ohjelmistovian mahdollisuutta FADEC-järjestelmässä. Moottorin valmistaja ilmaisi kantanaan, että moottorityyppi on testattu ja sertifioitu, joten tästä ei heidän nähdäkseen voi olla kysymys.

Moottorin valmistaja oli puolestaan omien tutkimustensa perusteella päättänyt vaihdattamaan molempien moottoreiden kaikki kolme Bleed-Off-venttiiliä (BOV, moottoreiden ilmanvuodatusventtiilit) ja niitä ohjaavat solenoidit. Lentokoneen valmistaja oli vaihdattanut Motive Flow -venttiilien ja Boost-pumppujen välillä olevat neljä suuntaventtiiliä.

Näiden laitevaihtojen ja tarkastusten perusteella sekä moottori- että lentokonevalmistajat olivat valmiita hyväksymään koneen lentokelpoiseksi, jos niin sanotut Power Assurance -koekäytöt menevät hyväksyttävästi läpi. Koekäytöt tehtiin onnistuneesti 17.3. Molemmat moottorit käynnistyivät normaalisti ja tehovipuja käytettäessä ne reagoivat normaalisti, myös nopeisiin muutoksiin. Muiden tarkastusten ja testien ohella yritettiin saada tehovivut pakotettua varmistusvipuja käyttämättä fuel cut off -asentoon ja moottorit näin sammuttaa. Vaikka tiedossa ei ollut, että polttoainejärjestelmää olisi käytetty tavanomaisesti poiketen tapahtuman yhteydessä, kokeiltiin myös erilaisia ristiinsyöttö- ja muita polttoainejärjestelmän konfiguraatioita. Mitkään näistä testeistä eivät aiheuttaneet moottoreiden sammumista, eivätkä FADEC-vikakoodeja.

Koska FDR:n parametreista oli tarkoin käynyt ilmi sammumista edeltäneet tehovipujen liikkeet ja ajoitus, tehtiin Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijan aloitteesta näiden mahdollisimman tarkka toisto. Toisella yrittämällä vasen moottori sammui ja tuotti saman viikkoodin "QF" kuten tapahtumankin yhteydessä. Myös oikea moottori saatiin muutamalla lisäyrittämällä sammumaan.

Tutkinnan jatkuessa päädyttiin PWC:n suosituksesta suorittamaan 23.3.2010 samanlaiselle Learjet 60 -koneelle vastaava koekäyttö, jossa saatiin nyt toisen koneyksilön moottori toistuvasti sammumaan samalla tehovipujen liikkeellä. Näin tapahtui myös silloin, kun moottorin jatkuva sytytys oli kytkettynä päälle. OTKES tiedotti tapahtuneesta koneen valmistajamaan Kanadan onnettomuustutkintaviranomaiselle (Transportation Safety Board, TSB Canada), joka puolestaan nimitti valtuutetun edustajansa seuraamaan tutkintaa.



Preliminary Data, file: inc\_acceleration\_z  
Created: March 09, 2010

BFU Germany

Kuva 1. Saksan lento-onnettomuustutkintaviranomaisen (Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung, BFU) tekemä FDR-tuloste tapauksesta.

Tämän jälkeen Bombardier ja PWC pyysivät Jetfliteä aloittamaan molempien koneiden laajat polttoainejärjestelmän tarkastukset. Näiden tarkastusten aikana havaittiin polttoainetankeissa olevan jonkin verran epäpuhtauksia, joiden luonnetta yritettiin selvittää polttoainenäytteitä tutkimalla. Polttoaineesta todettiin olleen sientä ja polttoaineen jäänes-toaineen sivutuotteita, mutta ei kuitenkaan sellaisia määriä, joiden voitaisiin katsoa vaikuttaneen moottoreiden sammumiseen. Koneiden moottorit kuitenkin osoittivat sammumistaipumusta useiden puhdistustoimenpiteitten ja laitevaihtojen jälkeenkin. Aikanaan toisesta koneesta irrotettu moottori saatiin toukokuussa 2010 myös kontrolloiduissa olo-suhteissa PWC:n koekäyttöpenkissä sammumaan lukuisia kertoja. Nämä seikat vahvis-tivat, ettei sammuminen voinut johtua polttoaineesta.

Huhtikuun 2010 alussa moottoreille suoritettiin Jetfliten ja PWC:n toimesta runsaasti tarkastuksia, laite- ja osavaihtoja, sekä koekäyttöjä. Osassa koekäytöstä FADEC-järjestelmän sisäistä reaaliaikaista dataa tallennettiin PWC:n toimesta tarkemman ana-lyysin mahdollistamiseksi. Irrotettuja laitteita lähetettiin laitevalmistajille tarkastettavaksi, mutta merkittäviä, toiminnallisuuteen vaikuttavia poikkeavuuksia ei niissä havaittu. Vaika irrotettujen laitteiden tilalle asennettiin toisia, tarkastettuja ja huollettuja laiteyksilöitä, sammumistaipumusta ei saatu poistumaan. Maatyhjäkäynniltä suoritettujen kokeilujen lisäksi simuloitiin koneen järjestelmät lennonaikaiseen tilaan (weight-off-wheels) mootto-reiden pakottamiseksi lentotyhjäkäynnille. Tällä ei ollut havaittavaa vaikutusta sammumistaipumuksen esiintymiseen, kuten ei ollut myöskään sytytysjärjestelmän päälle kyt-kemisellä. 9.4.2010 suoritettua koekäytössä moottoreita ei kuitenkaan onnistuttu saa-maan sammumaan, joten 15.4. Bombardier ja PWC ilmoittivat kantanaan, että OH-III on lentokelpoinen.

Jetflite päätti 16.4.2010 vielä koekäyttää sekä OH-III:n, että toisen Learjet 60 -tyyppisen lentokoneen, minkä seurauksena molemmista koneista saatiin moottori sammumaan.

PWC päätyi pyytämään, että toisen koneen vasen moottori irrotetaan ja se toimitetaan heille jatkotutkimuksia varten. Edelleen pyydettiin lentämään OH-III Amsterdamiin viennetsintää ja mahdollista molempien moottoreiden vaihtoa varten. Jetflite suostui näihin pyyntöihin.

Tämän jälkeen 20.4.2010 OTKES ilmaisi EASA:lle ja muille viranomaistahoille huolensa siitä, että ongelma koskee mahdollisesti laajempaakin joukkoa lentokoneita. Lisäksi tuotiin esiin huoli siitä helppoudesta, jolla Bombardier ja PWC olivat olleet valmiita toteamaan koneen lentokelpoiseksi, vaikkei ongelman syystä tai luonteesta ollut varmuutta.

PWC:n toisesta koneesta irrotettavaksi pyytämä moottori käyttäytyi koekäyttöpenkissä samoin kuin lentokoneessakin ja se saatiin toistuvasti sammumaan samanlaisella tehovivun liikkeellä. Tässä vaiheessa moottorista oli jo vaihdettu suurin osa polttoainejärjestelmän komponenteista ja se oli tarkastettu perinpohjaisesti. Samalla saatiin varmuudella poissuljettua mahdollisuus, että sammumistaipumus johtuisi lentokoneen järjestelmästä tai polttoaineen epäpuhtauksista. Edelleen oli todettu, että moottorin koekäyttöarvot soveltuvien osien vastasivat uutta tai peruskorjattua moottoria, sekä se, että tavanomaiset sertifiointitestit eivät paljasta kyseistä sammumistaipumusta. Lopputulos oli, että PWC:n kannalta moottori näytti täyttävän sille asetetut vaatimukset, eikä siinä ollut havaittavaa vikaa. Jostakin syystä sen kuitenkin todettiin 3–5 % todennäköisyydellä sammuvan laihan polttoaine-ilmaseoksen vuoksi, kun tietty tehovivun liike tehdään.

Kyseinen tehovivun liike saatiin määriteltyä seuraavasti: Tehovipu siirretään nopeasti tyhjäkäynniltä suurelle tehoasetukselle. Moottorin yhä kiihtyessä vipu viedään nopeasti takaisin tyhjäkäyntiasetukselle siten, että N2-kierrosluvun saavuttama huippuarvo on  $82.1 \% \pm 0.72 \%$  ja ahtimen vuodatusventtiilit (BOV) avautuvat  $0.95 \pm 0.15$  sekunniksi.

Moottorinvalmistaja toteaa 8.12.2010 päivätyssä raportissa, että he ovat tarkastaneet kolme neljästä tutkintaan liittyvästä moottorista. Kaikki nämä moottorit läpäisivät peruskorjatulta moottorilta vaadittavat koekäytöt, eikä niistä löytynyt vikoja tarkastuksissa. Analyysin mukaan on mahdollista, vaikkakin erittäin epätodennäköistä (very remotely possible), että PW305A-moottori saadaan tällä tehovivun liikkeellä sammumaan ilmassa. Jos moottorin N2-kierrosluku ilmassa putoaa 2.5 % alle lentotyhjäkäynnin kierrosluvun, sytytysjärjestelmä toimii automaattisesti ja moottorin toiminnan pitäisi palautua normaalisti tilanteesta riippuen 26–90 sekunnin kuluessa. Moottorin käyttöhistorian ja sammumistaipumuksen pienen esiintymistiheyden johdosta moottorin valmistaja on päättänyt siihen, ettei moottori ole taipuvainen sammumaan edes silloin, kun kyseinen tehovivun liike tehdään. Valmistaja toteaa, että kahden moottorin yhtäaikainen sammuminen ilmassa on erittäin epätodennäköistä (very remote to improbable). Kyseisessä tilanteessa moottorit eivät vaurioidu ja ne saadaan käynnistettyä uudelleen automaattisesti tai viimeistään miehistön toimesta. Maassa tapahtuva sammuminen puolestaan ei pysäytä konetta, eikä estä koneen jatkamista pois kiitotieltä. Valmistaja toteaa sammumisriskin olevan mitätön, eikä katso sen edellyttävän valmistajalta tai operaattoreilta jatkotoimia.

PW305A-moottorissa on aikanaan hyväksytty vaihtokelpoisina käytettäväksi kahden eri valmistajan polttoainesäätimiä (Hydromechanical Unit, HMU). HMU yhdessä FADEC:n kanssa säätelee moottorin polttoainesuuttimille ja siten polttokammioon menevän polttoaineen määrän. Tapahtuma-aikaan kaikissa tutkinnan alla olleissa moottoreissa oli Lucas-yhtiön valmistama HMU, P/N 1891-12 (PWC P/N 31B4469-07). Penkkitestien yhteydessä PWC vaihtoi kyseiseen moottoriin toisen samanlaisen Lucas-yhtiön valmistaman HMU:n. Tällä laitteella varustettuna moottorin 3-5 %:n sammumistodennäköisyys ei muuttunut. Tämän jälkeen moottoriin asennettiin vaihtoehtoinen, Woodward-yhtiön val-

mistama HMU P/N 8060-527 (PWC P/N 30B5059-04). Näin varustettuna moottori ei koekäyttöpenkissä enää osoittanut sammumistaipumusta.

## **2 ANALYYSI**

### **2.1 Moottorien sammuminen**

Suoritettujen tutkimusten perusteella moottorien sammuminen johtui todennäköisesti moottoreiden polttoaine-ilmaseoksen häiriintymisestä tietyn tehovipujen liikesarjan yhteydessä ja erityisesti Lucas-yhtiön hydromekaanisia yksiköitä (HMU) käytettäessä.

Vaikka sekä Lucasin, että Woodwardin HMU:t on valmistettu täyttämään samat spesifikaatiot, ne edustavat keskenään hieman erilaista suunnittelua. On ilmeistä, että tästä aiheutuu se seikka, että ne reagoivat tähän tehovipujen liikkeeseen hieman, mutta sattumalta ratkaisevasti eri tavalla.

Tutkinnassa ei löytynyt muutakaan syytä, joka voisi selittää tapahtumaa. On ilmeistä, että moottorin ohjausjärjestelmä ei kyennyt hallitsemaan moottorin toimintaa kyseistä tehovipujen liikesarjaa käytettäessä ja antoi polttoaine-ilmaseoksen laihentua liikaa.

### **2.2 Organisaatioiden toiminta**

Sekä Bombardier lentokoneenvalmistajana, että Pratt & Whitney Canada moottorinvalmistajana totesivat useaan kertaan tutkinnan eri vaiheissa, että ilma-alus on lentokelpoinen. Onnettomuustutkintakeskus pitää ongelmallisena valmistajien matalalta vaikuttanutta kynnystä todeta lentokone lentokelpoiseksi, vaikkei tutkittavana olleen tapahtuman syy ollut vielä löytynyt. Kyseenalaisena voidaan pitää myös tapaa esittää useita järjestelmien laitteita vaihdettavaksi yhtäaikaisesti, koska tällöin menetetään mahdollisuus todeta kunkin vaihdetun laitteen osuus tapahtuneeseen, sekä saatetaan heikentää lentoturvallisuutta.

Jetfliten toiminta lentokoneen operaattorina oli tutkijoiden näkemyksen mukaan jatkuvasti ammattimaista ja turvallisuushakuista.

### **3 JOHTOPÄÄTÖKSET**

#### **3.1 Toteamukset**

1. Ilma-aluksen miehistöllä oli voimassa olevat vaadittavat lupakirjat ja kelpuutukset.
2. Ilma-aluksen rekisteröinti- ja lentokelpoisuustodistus oli voimassa.
3. Ilma-aluksen molemmat moottorit sammuiivat rullauksen aikana yllättäen Helsinki-Vantaan lentoaseman kiitotietä 22L ylitettäessä.
4. Moottorit eivät saaneet sammutuskomentoa ohjaajilta, eivätkä moottorinohjausjärjestelmältä (FADEC).
5. Tehovipuja oli liikuteltu normaaliksi katsottavalla tavalla.
6. Moottoreiden polttoaineen syötössä ei todettu olleen häiriöitä.
7. Säätilalla tai koneen ulkopuolisilla tekijöillä ei todettu olleen vaikutusta moottoreiden sammumisherkkyyteen.
8. Polttoaineen todettiin täyttäneen polttoaineelta vaaditut laatuvaatimukset eikä siinä havaittujen lievien epäpuhtauksien todettu vaikuttaneen sammumiseen.
9. Lentokoneen ja moottoreiden laitteista sekä järjestelmistä ei löydetty toiminnallista vikaa.
10. Tapahtumahetken tehovipujen liikkeitä jäljittelemällä todettiin voitavan saada kahdesta Learjet 60 -tyyppisestä lentokoneesta moottorit sammumaan toistuvasti, myös silloin, kun kone oli simuloitu lentotilaan.
11. Toisesta tutkinnan kohteena olleesta lentokoneesta irrotettu moottori saatiin sammumaan toistuvasti koekäyttöpenkissä. Moottori sammui myös silloin, kun se oli varusteltuna testikäyttöön modifioidulla FADEC-yksiköllä ja kun useita moottorin laitteita ja muita osia oli vaihdettu.
12. Moottorien sammumistaipumusta on todettu vain moottoriyksilöissä, jotka on varustettu Lucas-yhtiön valmistamilla HMU-yksiköillä. Valmistajan tutkimuksissa polttoaineen virtauksen Woodwardin HMU-yksikköä käytettäessä voitiin todeta olleen hieinan suurempi kriittisellä hetkellä.
13. Pratt & Whitney Canada toteaa 8.12.2010 antamassaan lausunnossa, että se ei pidä koko Learjet 60 -laivaston laajuisia korjaavia toimenpiteitä tarpeellisena. Tästä huolimatta Jetfliten molempien koneiden moottoreihin vaihdettiin Woodwardin HMU-yksiköt.

#### **3.2 Tapahtuman syyt ja myötävaikuttaneet tekijät**

Tutkinnassa ei löydetty täysin yksiselitteistä syytä moottoreiden sammumiseen. Suoritetujen tutkimusten perusteella moottorien sammuminen kuitenkin todennäköisesti johtui moottoreiden polttoaine-ilmaseoksen häiriintymisestä tietyn tehovipujen liikesarjan yhteydessä ja erityisesti Lucas-yhtiön hydromeekaanisia yksiköitä (HMU) käytettäessä.



## 4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Moottorin valmistaja Pratt & Whitney Canada on tekemässään analyysissä todennut, että edellä kuvattu tehovivun liike saattaa mahdollisesti sammuttaa PW305A -tyyppisen moottorin ilmassa, mutta sammumisen todennäköisyys on erittäin pieni (very remotely possible). Valmistaja toteaa myös, että kahden moottorin yhtäaikainen sammuminen ilmassa on erittäin epätodennäköistä (very remote to improbable). Analyysissä ei ole kerrottu sammumistaipumuksen syytä.

*Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Pratt & Whitney Canada jatkaisi PW305A-moottorityypin ohjausjärjestelmien analysointia löydetyin sammumistaipumuksen syyn (root cause) selvittämiseksi ja poistamiseksi. Transport Canadan toivotaan moottorin tyyppihyväksynnän myöntäjän ominaisuudessa myötävaikuttavan tässä asiassa.*

*Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että moottorin tyyppihyväksynnän myöntäjä Transport Canada velvoittaisi moottorin valmistajaa selvittämään löydetyin sammumistaipumuksen syyn (root cause) ja esittämään korjaavat toimenpiteet sammumistaipumuksen poistamiseksi.*



## **YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUKSEN LOPULLISESTA LUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA**

### **LIIKENTEEN TURVALLISUUSVIRASTO**

Liikenteen turvallisuusvirastolla ei ollut lausuttavaa.

### **FINAVIA OYJ**

Finavia Oy:llä ei ollut lausuttavaa.

### **BOMBARDIER AEROSPACE**

Bombardier Aerospace:lla ei ollut lausuttavaa.

### **JETFLITE OY**

Jetflite Oy:llä ei ollut lausuttavaa.

### **EUROOPAN LENTOTURVALLISUUSVIRASTO**

Euroopan lentoturvallisuusvirastolla ei ollut lausuttavaa.

### **PRATT & WHITNEY CANADA**

Pratt & Whitney Canada kommentoi tutkintaselostuksen ensimmäistä turvallisuussuositusta 20.8.2012 Kanadan onnettomuustutkintaviranomaiselle lähettämässään kirjeessä. Pratt & Whitney Canada vastustaa turvallisuussuositusta ja toteaa: *Vaikka tutkinta on osoittanut että ajoittainen moottorien sammuminen maakäsittelyn aikana on mahdollista, ei ole olemassa todisteita väittää, että tietyt maassa suoritettut moottorin sammumiseen johtavat tehovivun liikkeet toistettaisiin lennon aikana. Ei ole myöskään todisteita siitä, että moottori, lentokoneen eteenpäin suuntautuvasta nopeudesta johtuvan ilmanottoaukkoon tulevan ilman avulla, sammuisi lennon aikana vaikka tietyt tehovivun liikkeet suoritettaisiinkin.*

Pratt & Whitney Canada toteaa, että se jatkaa käytössä olevan lentokaluston valvomista varmistuakseen sen jatkuvasta turvallisuudesta.

### **KANADAN ILMAILUVIRANOMAINEN (TRANSPORT CANADA)**

Kanadan ilmailuviranomainen (Transport Canada, TC) kommentoi 5.9.2012 antamassaan lausunnossa tutkintaselostuksessa annettuja turvallisuussuosituksia. Lausunnon mukaan Transport Canada on työskennellyt läheisessä yhteistyössä Pratt & Whitney Canada:n kanssa tutkintaprosessin aikana. Transport Canada on tyytyväinen ja tukee Pratt & Whitney Canada:n tekemiä testejä, menetelmiä ja tutkimuksia. Transport Canada näin ollen katsoo, että turvallisuussuositus Transport Canada:n osallistumisesta Pratt & Whitney Canada:n tutkimusprosessiin on toteutettu.

Transport Canada lausuu lisäksi, että he eivät jaa Onnettomuustutkintakeskuksen näkemystä valmistajan näennäisesti alhaisesta kynnyksestä todeta lentokone lentokelpoiseksi.

Transport Canada jakaa Pratt & Whitney Canada:n näkemyksen koskien tutkintaselostuksessa annettua toista turvallisuussuositusta. Näkemyksen mukaan lennonaikainen molempien moottorien sammuminen on äärimmäisen epätodennäköistä (Extremely Improbable) johtuen tietystä ja epätavallisesta tehovipujen liikkeestä. Kun otetaan huomioon myös muut tiedot, kuten tutkimusten tulokset, moottorin käyttöhistoria ja valmistajan lausunnot, Transport Canada on sitä mieltä että kyseessä oleva moottorien sammumistaipumus ei muodosta lentoturvallisuusriskiä ja näin ollen Transport Canada ei suorita jatkotoimenpiteitä.

Transport Canada toteaa, että se jatkaa käytössä olevan lentokaluston valvomista varmistuakseen sen jatkuvasta turvallisuudesta.