



Tutkintaselostus

D6/2009L

Lentokoneen G-EXEA, EXTRA EA 300/L pakkolasku Janakkalassa 18.7.2009

G-EXEA

Extra EA300/L

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: D6/2009L

TUTKIJA: Hans Tefke
Esko Lähteenmäki

VALMISTUNUT: 4.6.2010

Tapahtuma-aika:	18.7.2009, klo 12.00	
Tapahtumapaikka:	Tervakoski, Janakkala, Suomi	
Ilma-aluksen tyyppi:	Extra EA300/L	
Rekisteritunnus:	G-EXEA	
Moottorit:	Lycoming AEIO-540-L1B5	
Valmistusvuosi:	25.2.1998	
Lennon tyyppi:	Taitolentoharjoitus	
Ilma-aluksen vahingot:	Huomattavat	
Henkilömäärä:	1	
Ohjaajat:	Päällikkö:	Perämies:
Lupakirjat:	PPL, SEP (land)	
Lentokokemus:	Kokonaiskokemus: 728 h Kyseisellä tyypillä: 174 h	Kokonaiskokemus: Kyseisellä tyypillä:
Säätila:	Sää pakkolaskupaikalla oli aurinkoinen. Kumpupilviä 3/8, tuuli noin 300 astetta, 6 solmua. Lämpötila 23 °C, kastepiste 9 °C.	

JOHDANTO

Lauantaina 18.7.2009 klo 13.50 (Suomen aikaa) tapahtui Janakkalan Tervakoskella pakkolasku, jossa G-EXEA tunnuksin varustettu EXTRA EA 300/L tyyppinen taitolentokone vaurioitui huomattavasti. Lentokoneessa yksin ollut ohjaaja selviytyi vähäisin vammoin.

Onnettomuustutkintakeskus valtuutti tutkijat Hans Tefken ja Esko Lähteenmäen tekemään D-tutkinnan tapahtuneesta lentovauriosta.

Lentokoneen alustava tutkinta tehtiin pakkolaskupaikalla, jonka jälkeen lentokone kuljetettiin purettuna Helsinki-Vantaan lentoasemalle yksityiskohtaisia tutkimuksia varten. Lentokoneen moottorin polttoainejärjestelmän laitteet irrotettiin ja niiden toiminta tarkastettiin Patria Aviation Oy:n laitekorjaamolla Kuorevedellä.

Saksan lento-onnettomuustutkintaviranomainen (BFU) määräsi valtuutetuksi edustajaksi tutkija Thomas Kostrzewan.

1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Vauriolento

Ohjaaja tuli Hyvinkään lentopaikalle 18.7.2009 noin puolen päivän aikaan. Hän otti lentokoneen hallista ja teki lentoa edeltävän tarkastuksen. Tarkastukseen kuului muun muassa mahdollisen veden poisto polttoainejärjestelmästä. Otetuissa näytteissä ohjaaja ei havainnut vettä eikä muitakaan epäpuhtauksia. Ohjaajan kertoman mukaan polttoainetta oli keskisäiliössä (acro & center tank) $\frac{1}{2}$ ja siipisäiliöissä $\frac{1}{4}$. Ohjaaja rullasi koneen tankkauspaikalle ja lisäsi polttoainetta keskisäiliöön noin 18 l, jolloin säiliö tuli täyteen.

Tankkauksen jälkeen ohjaaja ja matkustaja lähtivät lennolle. Lentoa edeltänyt koekäyttö sujui normaalisti. Matkustajan toivomuksesta lennosta tuli lyhyt, ainoastaan kuusi minuuttia, käsittäen nousun, laskukierroksen ja laskun. Matkustajan jäätyä pois koneesta ohjaaja käynnisti moottorin uudestaan. Moottori käynnistyi toisella yrittämällä. Moottorin käynnistyttyä ohjaaja laihensi seosta vetämällä seoksensääätövipua taaksepäin noin kaksi tuumaa. Ohjaajan lisätessä tehoa rullausta varten moottori ei kiihtynyt, vaan jäi joutokäynnille. Työnnettyään seoksensäätövivun täysin eteen moottori kiihtyi normaalisti. Rullauksen aikana ohjaaja laihensi seosta uudelleen moottorin käynnin siitä häiriintymättä.

Ohjaaja odotti hetken kiitotien vapautumista ja odottaessaan hän teki lentoonlähtöä edeltävät tarkastukset. Lentoonlähtö ja nousu sujuivat normaalisti. Nousun ja vaakalennon aikana ohjaaja käytti moottorin tehoasetuksena 25 inHg, pyörimisnopeutena 2500 rpm ja polttoaineen virtauksena 60 l/h. Suunnatessaan lennon Riihimäen pohjoispuolelle noin 1500 ft korkeudella ohjaaja kertomansa mukaan vaihtoi polttoaineen syötön keskisäiliöltä siipisäiliöille. Saavuttuaan harjoitusalueelle Janakkalan läheisyyteen, noin 20 km Hyvinkään lentopaikalta pohjoiseen, ohjaaja vaihtoi takaisin keskisäiliölle. Sen jälkeen ohjaaja lisäsi lentokorkeutta ja teki vaakakierteet vasemmalle ja oikealle. Vaakakierteiden jälkeen hän kiristi istuinvyöt, joilla oli taipumusta löystyä.

Ennen taitolennon jatkamista ohjaaja valitsi pohjois-eteläsuuntaisen pellon mahdolliseksi pakkolaskupaikakseen. Hän lensi pellon yli ja tarkasti sen kunnon. Pello näytti kuivalta ja heinä lyhyeltä. Tämän jälkeen ohjaaja jatkoi taitolentoa lentämällä silmukan, jonka loppuvaiheessa moottorin teho laski joutokäynnille, eikä moottori reagoinut kaasuvivun liikkeisiin. Tässä yhteydessä ohjaaja kertomansa mukaan kytki sähköisen polttoainepumpun päälle ja valitsi siipisäiliöt käyttöön. Moottorin käynti parani jonkin verran. Ohjaaja kääntyi noin 2000 ft korkeudella Hyvinkään suuntaan moottorin käydessä karkeasti. Tässä vaiheessa hän ilmoitti Hyvinkään lentopaikan radiotaajuudella "mayday" ja että on moottorin käyntihäiriö ja menevänsä pelolle laskuun. Laskun aikana ohjaaja liikutteli kaasuvipua ja vaihtoi takaisin keskisäiliölle. Moottorin käynti parani oleellisesti ja ohjaaja ilmoitti radiolla moottorin käynnistyneen uudelleen. Heti tämän jälkeen moottorin teho meni taas joutokäynnille ja ohjaaja aloitti kaarron aikaisemmin valitsemalleen peltosaralle. Samalla hän ilmoitti uudelleen "mayday" ja antoi yleiskuvauksen pakkolaskupaikan sijainnista. Perusosalla ohjaaja kertomansa mukaan veti seoksen täysin laihalle, kytki päävirran pois ja sulki polttoainehanan. Lähestymisen aikana ohjaaja totesi, että heinä oli pidempää kuin hän oli luullut. Laskukiidon aikana lentokone kaatui ylösalaisin.

Laskun jälkeen ohjaaja ilmoitti radiolla tehneensä pakkolaskun ja olevansa kunnossa. Ohjaaja käveli läheiselle maatilalle, jonne oli hälytetty sairaankuljetusauto.



Kuva 1. Kuva pakkolaskupaikalta

1.2 Henkilövahingot

Ohjaajan niska kipeytyi.

1.3 Ilma-aluksen vauriot

Lentokoneen siipien kärkiosat, ohjaamon kuomu, sivuvakain, potkuri, moottorisuojukset, moottorin kiinnitys ja pyörien muotosuojat rikkoutuivat.

1.4 Muut vahingot

Heinää lakoontui lasku-uralta ja tallaantui lentokoneen purkupaikalta.

1.5 Pakkolaskupaikka

Peltosarka on 1380 m pitkä, 150 m leveä ja se on noin luoteis-kaakko suunnassa. Pelto oli kovapintainen ja siinä kasvoi noin 110 cm korkeaa heinää. Lentokoneen kosketuskohta oli noin 310 m saran kaakkoispäästä. Laskukiidon pituus oli noin 65 m.

1.6 Moottorin osakorjaus

Moottorille oli tehty osakorjaus keväällä 2009 ja huolto oli kuitattu valmistuneeksi 6.5.2009. Huolto perustui moottorin valmistajatehtaan julkaisemaan MSB569A pakolliseen huoltotiedotteeseen, jonka perusteella kampiakseli tuli vaihtaa. Moottorin purkamisen yhteydessä oli havaittu sylinterien 3 ja 5 venttiilien ohjureissa kuluneisuutta yli sallitun arvon, jonka vuoksi ne oli vaihdettu. Moottorin apulaitteita ei oltu vaihdettu, koska laitteilla oli ollut vielä käyntiaikaa jäljellä. Lentokoneella oli lennetty huollon edellyttämä koelento 8.5.2009.

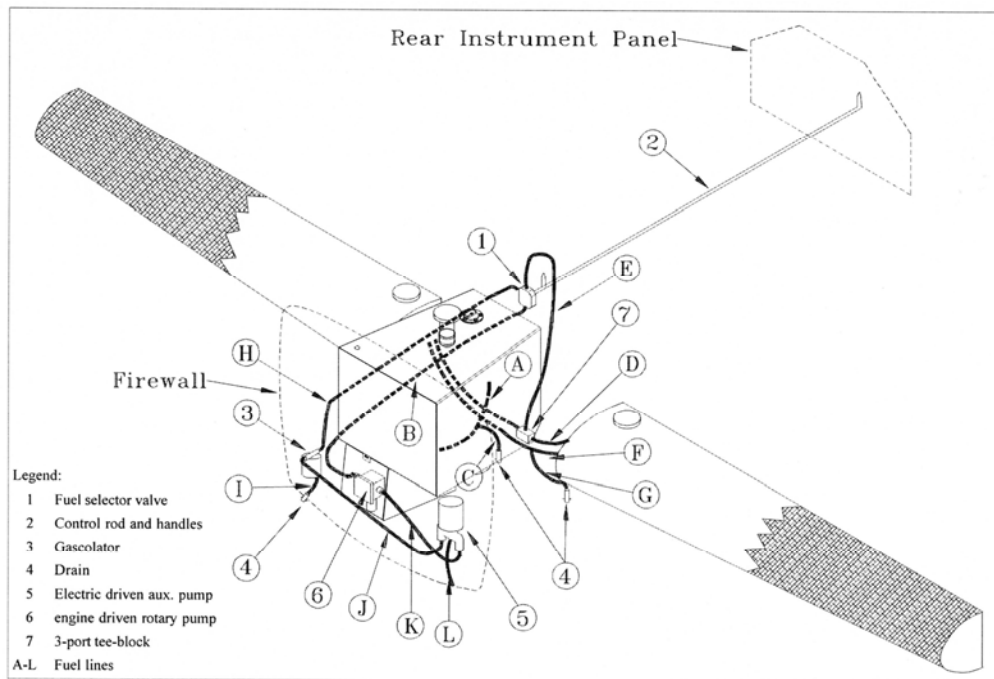
Lentokoneen omistajan kertoman mukaan moottorissa oli ennen osakorjausta ilmennyt magneettoja testatessa käyntihäiriöitä. Häiriöt olivat poistuneet, kun sytytystulpat oli puhdistettu.

1.7 Polttoainejärjestelmä

Lentokoneessa on kaksi toisistaan riippumatonta säiliöjärjestelmää. Siipisäiliöt ovat molemmissa siivissä, joiden yhteistilavuus on 154 l. Säiliöt voidaan käyttää lennolla täysin tyhjiksi. Säiliöille on yksi yhteinen määrämittari. Molemmissa säiliöissä on täyttöaukko. Lentokäsikirjan mukaan säiliöiden tulee olla tyhjtä lennettäessä taitolentoa.

Rungossa ohjaamon edessä on keskisäiliö ja sen alla on selkälentosäiliö. Selkälentosäiliön tilavuus on 9 l ja säiliöiden yhteistilavuus on 51 l, josta käyttämättä jäävän polttoaineen osuus on 5,5 l. Nämä säiliöt ovat yhteydessä toisiinsa. Keskisäiliöllä on oma määrämittari ja täyttöaukko. Lentokoneen käsikirja suosittelee käyttämään keskisäiliötä lentoonlähdön ja laskun aikana.

Kaikki säiliöt on varustettu huohotusputkilla. Siipisäiliöillä on yksi yhteinen vedenpoistiventtiili. Samoin keski- ja selkälentosäiliöillä on yhteinen vedenpoistiventtiili. Polttoaineen valintahanassa on kolme asentoa, siipisäiliöt, keskisäiliö ja kiinniasento. Valintaventtiilin jälkeen on polttoainesuodatin, sähköpumppu, moottori-käyttöinen polttoainepumppu, polttoainesäädin, jakajaventtiili ja suuttimet.



Kuva 2. Polttoainejärjestelmän kaaviokuva

1.8 Tekniset tutkimukset

1.8.1 Siipien ja rungon polttoainejärjestelmän tarkastus

Polttoainejärjestelmä tyhjennettiin lentokoneen purkamisen yhteydessä pakkolas-kupaikalla. Siipisäiliöissä oli yhteensä viisi litraa ja runkosäiliössä noin 40 litraa bensiiniä. Polttoainejärjestelmä tarkastettiin silmämääräisesti. Putkisto ja säiliöt olivat ehyet eikä niissä ollut merkkejä polttoainevuodoista. Selkälentosäiliössä oleva joustava massapainotettu imuletku irrotettiin ja tarkastettiin. Imuletkun toiminnassa ja selkälentosäiliössä ei ollut huomautettavaa. Kaikki polttoaine- ja huotusputket puhallettiin. Niissä ei ollut tukoksia. Polttoaineen valintaventtiilin toiminta tarkastettiin. Venttiili toimi kaikissa kolmessa asennossa oikein. Polttoainesuodattimen vedenpoistokuppi ja suodatinverkko irrotettiin. Ne olivat puhtaat. Sähkökäyttöinen polttoainepumppu irrotettiin tuliseinästä toimintakoetta varten

1.8.2 Moottorin tarkastus

Moottori tarkastettiin silmämääräisesti. Moottoritilassa oli pieni määrä pakkolas-kussa kertynyttä heinää. Tuliseinä oli lommahtanut yläreunasta ja moottorin alemmat kiinnityskorvakkeet olivat poikki. Kaikki sytytystulpat irrotettiin. Tulpat olivat hyväkuntoiset, mutta muutamissa tulpissa oli öljyä. Sylintereille tehtiin tiiviyskoe, jolloin todettiin jokaisessa sylinterissä normaalin tuntuiset puristukset. Potkurista käsin pyöritettäessä kampikoneisto apulaitevaihteistoinen pyöri normaalisti.

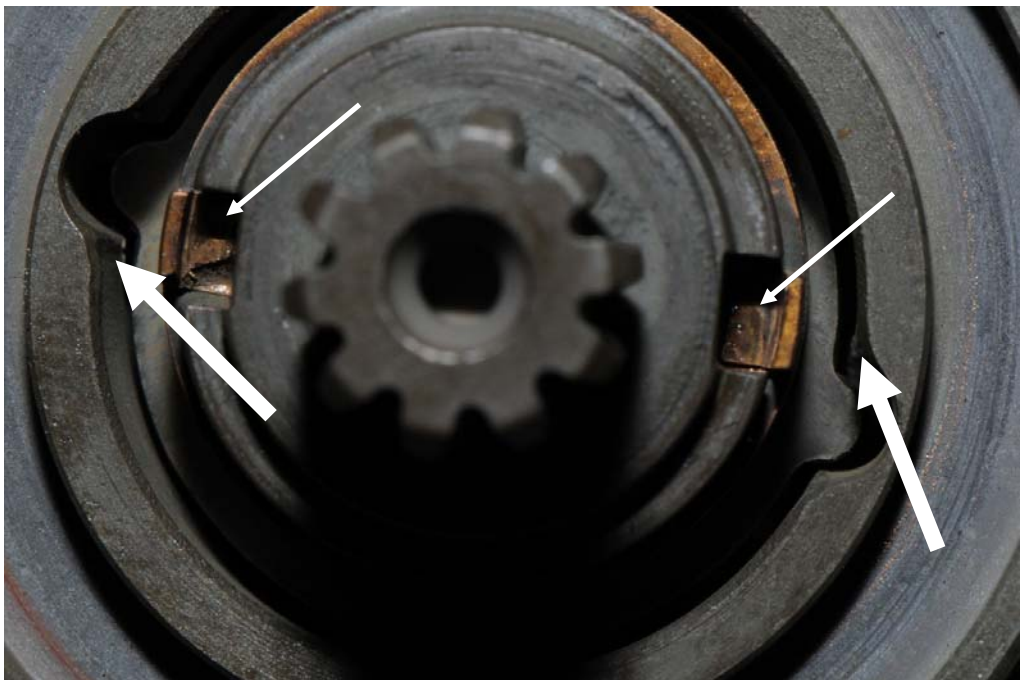
Magneettojen ajoitus oli oikea ja laukaisukytkin toimi normaalisti. Molemmat magneetit avattiin ja tarkastettiin. Magneetoissa ei ollut huomautettavaa.

Lentomoottorin käyttämä polttoainepumppu irrotettiin ja avattiin. Pumpun tiivistetilassa oli kaksi metallipalaa, jotka olivat leikkautuneet irti pronssisesta tiivisterenkaasta. Tiivistetilassa oli jälkiä, jotka olivat syntyneet pronssi tiivisteen teräksisen vastinlevyn sivusuuntaisesta liikkeestä. Pumpun teräslamellit ja lamellien pyörimiskammio olivat kunnossa. Pumpun valmistajalle lähetettiin kirje, jossa kysyttiin

mahdollista vauriomekanismia sekä syntyneen vaurion vaikutusta pumpun toimintaan. Pumppu koottiin toimintakoetta varten. Moottoritilassa pumpun alapuolella olevassa ilmaputkessa oli tahroja, jotka ovat mahdollisesti syntyneet bensiinin väriaineesta.



Kuva 3. Pumpun pronssisen tiivisterenkaan käyttökorvakkeet olivat murtuneet irti.



Kuva 4. Ohuet nuolet osoittavat paikkoja, joista korvakkeet olivat irronneet. Paksummat nuolet osoittavat iskujälkiä, jotka ovat syntyneet teräksisen vastinlevyn sivusuuntaisesta liikkeestä.

Polttoainesäädin, jakajaventtiili, suuttimet putkineen ja moottorin polttoainejärjestelmän letkut irrotettiin toimintakoetta varten.

Öljynsuodatin (metalliverkko) irrotettiin ja tarkastettiin. Suodatin oli ehjä ja puhdas. Lentokoneessa ei ole varsinaista ilmansuodatinta, vaan ainoastaan karkea metalliverkko. Metalliverkossa oli multaa. Polttoainesäätimen ilmaläppä ja ilmakanava olivat hiekkapölyn likaamat.



Kuva 5. Moottorin imuilman metalliverkko. Silmäkoko on 1.6 mm.



Kuva 6. Polttoainesäätimen likainen ilmaläppä ja ilmakanava

1.8.3 Moottorin polttoainejärjestelmän laitteiden testaus

Polttoainejärjestelmän laitteet koeajettiin Patria Aviation Oy:n laitekorjaamolla Kuorevedellä Bendix-polttoainesäätimien testaukseen ja säätöön tarkoitetussa testipenkissä.

Testipenkissä koeajettiin moottorissa olleet Bendix RSA 10AD1, s/n 70154304 polttoainesäädin, polttoainejärjestelmän jakajaventtiili ja suuttimet, mekaaninen polttoainepumppu Lear Romec p/n RG9080J4A, s/n D9155 ja sähkökäyttöinen polttoainepumppu Weldon Pump p/n B 8120-M, s/n 80114.

Polttoainesäätimen arvot olivat huolto-ohjekirjan arvojen mukaisia.

Jakajaventtiilin ja suuttimien virtaustestin yhteydessä havaittiin, että paineen saavuttaessa noin 10 psi, alkoi jakajaventtiilin päällä olevasta huohotusaukosta kuplia testinestettä. Vuoto oli vähäinen ja se tuli kalvon kiinnitysruuvien kierteiden kautta. Kaikki suuttimet toimivat normaalisti.

Mekaaninen polttoainepumppu kytkettiin testipenkkiin, jolloin havaittiin, että pumpun käyttöakselin tiivistekammion huohotusaukosta tuli testinestettä. Enimmillään vuoto oli pumpun pyörimisnopeudella noin 2000 r/min. Testipenkkiin kytkettiin myös polttoainesäädin, jolla testinesteen virtausta voitiin säätää. Tällöin havaittiin, että säädettäessä virtauksia vuoto vaihteli ja se oli enimmäkseen noin 1 tippa 10 sekunnissa. Vuoto ei näkynyt säätimen toiminnassa eikä polttoaineen virtausmäärässä.

Järjestelmään liitettiin polttoaineenjakaja ja suuttimet. Järjestelmässä näkyi ilmakuplia, joita oli selvimmin testin alussa. Suuttimien polttoainesuihkut olivat ehyet eikä niissä näkynyt ilmaa.

Seuraavaksi irrotettiin polttoainejakajalle johtanut putki ja sen pää upotettiin testinestettä sisältäneeseen astiaan. Koepenkki käynnistettiin, mutta sähköpumppu ei ollut käynnissä. Testinesteastiassa olleesta putkesta tuli koko testikäytön ajan pieniä mutta selvästi havaittavia ilmakuplia.

1.9 Extra EA300-konetyypille aikaisemmin tapahtuneet moottorin käyntihäiriöt ja pakkolaskut

Tutkijat saivat Saksan onnettomuustutkintaviranomaiselta listan EXTRA 300-lentokoneille 1996-2008 tapahtuneista pakkolaskuista. Nyt tutkittavan tapauksen lisäksi listassa oli viisi pakkolaskua.

Listasta eivät selviä kaikkien moottorihäiriöiden syyt, mutta siinä on mainittu pakkolaskuun johtaneet tapahtumat. Kolmessa tapauksessa moottori oli pysähtynyt taitolennolla. Yhdessä tapauksessa moottori oli pysähtynyt polttoaineen valinta-venttiilin kääntämisen jälkeen ja yhdessä tapauksessa moottori oli pysähtynyt lentoonlähdössä.

Edellä esitettyjen tapauksien lisäksi Sveitsin onnettomuustutkintaviranomainen on raportoinut pakkolaskusta, joka aiheutui moottorin pysähtymisestä polttoaineen loputtua.

Tutkijat pitävät mahdollisena, että osassa tapauksista ainakin myötävaikuttavana syynä on ollut vähäinen polttoainemäärä jo lennolle lähdettäessä. Mikäli siirtolentoaika taitolennon harjoitusalueelle ei ole pitkä, siipisäiliöissä on varsin vähän polttoainetta, koska niiden tulee olla tyhjt taitolentoa lennettäessä. Sen jälkeen käytävissä on vain runkosäiliön ja taitolentosäiliön käytävissä oleva polttoainemäärä 45,5 l. Tämä polttoainemäärä vastaa 38 minuutin toiminta-aikaa 75 %:n keskimääräisellä tehoasetuksella, jota ohjaaja kertoi käyttäneensä.

Ilmailumääräys OPS M1-7 "Poltto- ja voiteluainemäärät lennolla" määrää, että lentokoneen säiliöissä tulee olla 45 minuutin lentoa vastaava polttoainemäärä suunnitellun lentoajan polttoainemäärän lisäksi. Kyseinen ilmailumääräys ei määritä käytettävää tehoasetusta.

2 ANALYYSI

2.1 Moottorin käyntihäiriön mahdollinen syy

Tutkimuksien perusteella voitiin todeta, että moottori ja sytytysjärjestelmä olivat toimintakuntoiset. Näin ollen tutkinta keskittyi polttoainejärjestelmään. Rungon polttoainejärjestelmä oli ehyt, mutta moottorin polttoainepumpussa oli tiivistevaurion vuoksi polttoainevuoto. Laittevalmistajan mukaan syntynyt vaurio ei vaikuttanut pumpun toimintaan. Valmistaja ei myöskään pitänyt mahdollisena että pumpu tuottaisi ilmaa järjestelmään. Myös polttoaineen jakajaventtiilissä oli vähäinen vuoto. Vuodot olivat niin pieniä, ettei niillä ollut merkitystä moottorin toimintaan. Moottorin polttoainejärjestelmän laitteiden testiajossa havaittu ilmamäärä (ilmakuplat) oli kokemuksen mukaan niin vähäinen, että se ei häiritsisi polttoainesäätimen toimintaa. Samoin moottorikäyttöisen polttoainepumpun tuottama paine saisi pudota alle ¼:an tehdasarvosta ennen kuin se vaikuttaisi polttoainesäätimen toimintaan. Tutkitun pumpun painearvot olivat huolto-ohjekirjan arvoissa. Tutkijoiden käsityksen mukaan moottori oli käyntikuntoinen, jos ei huomioida pakkolaskussa syntyneitä vaurioita.

Ohjaajan kertomus moottorin käyntihäiriöstä viittaa selvästi siihen, että moottori ei saanut polttoainetta.

Tutkijat pitävät mahdollisena, että ohjaajalle on tapahtunut virhetoiminto hänen käyttäessään polttoaineen valintaventtiiliä. Joko systemaattinen virhe toisen lennon alussa, jolloin taitolentoa aloitettaessa olisi ollut siipisäiliöt valittuna tai polttoaineen valintaventtiilin asennon valinta olisi ollut epätäydellinen (ts. venttiili on jäänyt eri asentojen väliin). Kummassakin tapauksessa on mahdollista, että lähes tyhjiästä siipisäiliöstä imeytyy moottorin polttoainejärjestelmään niin paljon ilmaa, että se aiheuttaisi moottorin vakavan käyntihäiriön tai moottorin sammumisen.

Ennen lentojen aloittamista keskisäiliö oli tankattu täyteen, 51 l. Pakkolaskun jälkeen säiliössä oli 40 l. Keskimääräisellä polttoaineenkulutuksella (1,2 l/minuutti) käytetty polttoainemäärä 11 l vastaa yhdeksän minuutin lentoaikaa. Matkapäiväkirjan merkinnän mukaan ensimmäisen lennon lentoaika, jolloin keskisäiliö oli valittuna koko lennon ajan, oli kuusi minuuttia. Toiselle lennolle keskisäiliön käyttöaikaa jäi noin kolme minuuttia. Ohjaajan kertomuksesta saa sen käsityksen, että säiliötä olisi käytetty pidemmän aikaa.

Lentojen alettua siipisäiliöissä oli ollut polttoainetta mittarin mukaan 1/4 , eli noin 38 l. Pakkolaskun jälkeen säiliöissä oli yhteensä viisi litraa polttoainetta. Käytetty 33 l:n polttoainemäärä vastaa noin 28 minuutin lentoaikaa. Kun tästä lentoajasta vähennetään lämmitys- ja koekäytöt sekä rullaukset saadaan varsinaiseksi lentoajaksi noin 21 minuuttia. Ohjaajan kertomuksesta saa sen käsityksen, että säiliötä olisi käytetty lyhyemmän aikaa.

Molempien lentojen yhteenlaskettu aika matkapäiväkirjasta oli 26 minuuttia. Ohjaajan merkitsemät lentoajat oli pyöristetty lähimpään 1/10 tuntiin. Lentoaika vastaa käytettyä polttoainemäärää 44 litraa, kun otetaan huomioon polttoainemittarin mahdollinen epätarkkuus ja lentoaikojen pyöristäminen.

Käsikirjan mukaan siipisäiliöt on mahdollista käyttää täysin tyhjäksi, toisin sanoen käyttämättä jäävää polttoainetta ei ole. Tämä edellyttää suoraa vaakalentoa. Mikäli taitolentoa lennettäessä käytetään siipisäiliöitä, moottoriin tulee käyntihäiriöitä ennen kuin polttoainesäiliöt ovat täysin tyhjät. Lennon jossakin vaiheessa polttoainejärjestelmään imeytyy ilmaa, joka aiheuttaa moottorin pysähtymisen. Lentonopeudesta riippuen potkuri jatkaa pyörimistä tuulimyllynä. Kokonaan tai lähes kokonaan tyhjentynyt polttoainejärjestelmä hidastaa säiliövaihdon jälkeenkin uudelleenkäynnistymistä.

Ohjaajan kertoman mukaan lennolle lähtiessään hän laihensi seosta vetämällä seoksensäättövipua taaksepäin noin kaksi tuumaa. Lisätessään tehoa rullausta varten moottori ei kiihtynyt, vaan jäi joutokäynnille. Työnnettyään seoksensäättövipun täysin eteen moottori kiihtyi normaalisti. Rullauksen aikana ohjaaja laihensi seosta uudelleen moottorin käynnin siitä häiriintymättä. Tutkijat pitivät todennäköisenä, että ohjaaja laihensi seosta ensimmäisellä kerralla niin paljon, että polttoainemäärä ei ollut riittävä tehon lisäykseen.

2.2 Moottorin ilman- ja öljynsuodatin

EXTRA 300L -lentokonetyypissä ei ole ilmansuodatinta, vaan ainoastaan yksinkertainen, melko karkea verkko, jonka silmäkoko on 1,6 mm. Sen puhdistuskyky ei riitä estämään potkurin kiitotiestä nostaman hiekan ja pölyn pääsyä moottorin polttoainesäättimeen ja siitä edelleen sylintereihin. Pöly ja hiekka kuluttavat moottorin hyvin nopeasti huonokuntoiseksi. Sylinterien kulumisen lisää öljynkulutusta, josta seuraa sytytystulppien likaantuminen ja sitä kautta käyntihäiriöitä. Lisäksi suodattamaton ilma voi tukkia polttoainesäätimen ilmakehanavat ja aiheuttaa polttoaineen syöttöhäiriöitä. Nyt tutkittavassa tapauksessa moottorissa oli ilmennyt sytytystulppien likaantumista ennen moottorin osakorjausta.

Oikein mitoitettu ja huollettu tehokas ilmansuodatin rajoittaa moottorin maksimitehoa vain vähän. Sen hyöty lentokoneen omistajalle on kuitenkin merkittävä moottorin luotettavuuden parantuessa ja käyttöiän pidentyessä.

Kyseisen lentokoneen moottorissa oli vain verkkotyyppinen öljynsuodatin, jonka puhdistuskyky ei ole paperielementtisuodattimen veroinen, jollainen on nykyisin asennettuna lähes jokaisessa lentomoottorissa. Ilmansuodattimen puuttuessa pölyä kulkeutuu sylintereiden kautta öljyyn. Öljynsuodattimen puutteellisen puhdistuskyvyn vuoksi likainen öljy nopeuttaa laakeripintojen kulumista.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Ohjaajalla oli voimassa olevat lentotehtävään vaadittavat asiakirjat.
2. Lentokoneen lentokelpoisuustodistus ja rekisteröintitodistus olivat voimassa.
3. Moottorissa ei ollut sellaista teknistä vikaa, joka olisi aiheuttanut käyntihäiriön.
4. Vauriopäivänä lennettyjen kahden lennon lentoaika oli noin 26 minuuttia, jona aikana polttoainetta oli kulunut noin 40 litraa.
5. Siipisäiliöissä oli pakkolaskun jälkeen yhteensä vain viisi litraa polttoainetta.
6. Siipisäiliöistä oli kulunut lennon aikana polttoainetta noin 30 litraa.
7. Keskisäiliöstä oli 26 minuutin lennon aikana kulunut polttoainetta vain 11 litraa.
8. Lentokoneen polttoaineenkulutus 75 % teholla on 1,2 litraa minuutissa.
9. Taitolennoilla käytettävissä oleva polttoainemäärä ei täytä ilmailumääräyksessä OPS M1-7 kohdan 2.1 vaatimusta minimipolttoainemäärästä, mikäli lennetään 75 % tai sitä suuremmalla teholla.
10. EXTRA 300L-lentokoneessa ei ole ilmansuodatinta.

3.2 Tapahtuman syy

Moottorin käyntihäiriön ja pysähtymisen syytä ei ole voitu varmuudella selvittää. Tutkijat pitävät todennäköisimpänä, että polttoainejärjestelmään oli päässyt ilmaa. Tutkijat eivät sulje pois sitä mahdollisuutta, että polttoaineen valintaventtiili oli ollut tapahtumahetkellä joko väärällä säiliöllä tai väliasennossa.

4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

EXTRA 300L lentokoneessa ei ole ilmansuodatinta, vaan ainoastaan yksinkertainen, melko karkea verkkosiivilä. Sen puhdistuskyky ei riitä estämään potkurin kii-
totiestä nostaman hiekan ja pölyn pääsyä polttoainesäättimeen ja siitä edelleen sylintereihin. Epäpuhtaudet kuluttavat moottorin hyvin nopeasti huonokuntoiseksi. Sylinterien kuluminen lisää öljynkulutusta ja sytytystulppien likaantumista ja sitä kautta käyntihäiriöitä. Lisäksi imuilman epäpuhtaudet voivat tukkia polttoainesäätimen ilmakehät ja aiheuttaa polttoaineen syöttöhäiriöitä.

1. Tutkijat suosittavat, että lentokoneen valmistaja parantaisi moottorin ilmansuodatusta.

Ilmailumääräys OPS M1-7 "Poltto- ja voiteluainemäärät lennolla" määrää, että lentokoneen säiliöissä tulee olla 45 minuutin polttoainemäärä suunnitellun lentoajan lisäksi. EXTRA 300L-lentokoneessa taitolennon alkaessa, jolloin siipisäiliöiden tulee olla tyhjät, käytettävissä on vain runkosäiliön ja taitolentosäiliön polttoainemäärä 45,5 l. Tämä polttoainemäärä vastaa 38 minuutin toiminta-aikaa 75 %:n keskimääräisellä tehoasetuksella. Tällä polttoainemäärällä lennetään taitolento-osuus ja paluu lentopaikalle.

2. Tutkijat suosittavat, että Extra 300 -tyyppisten lentokoneiden omistajat tai käyttäjät hakevat Suomen Ilmailuviranomaiselta (Trafi Ilmailu) poikkeusta minimipolttoainemäärävaatimuksesta (OPS M1-7, kohta 6.5).

EASA:n vastaus 18.3.2010 Onnettomuustutkintakeskuksen kommenttipyyntöön

Thanks for the opportunity given to EASA to comment on the subject draft final report. The report is fully comprehensive and well written.

We would like to emphasize, however, some points, hereinafter reported, that you may take into account in reviewing the draft report. We received them from the aircraft manufacturer.

1. The induction air system was not identified as the reason for the reported engine malfunction. Anyhow, Lycoming suggests only a suitable air cleaner to be incorporated in the engine induction system. But if an air cleaner is installed, the pressure drop of such an air cleaner must not exceed 6" H₂O. For an acrobatic category airplane, engine power is an important point. The normal demand is: Keep as much power as you can achieve. So any manifold pressure loss due to an air cleaner should be avoided.

The background of the existing intake air screen, which is mounted on the outside of the cowl air intake, is the compliance demonstration to the requirements of §23.1091 (CS-23). Alternate air source to the engine is the flow of air into the fuel servo throat via the inside of the cowl (through the defined circular gap between rear end of the cowl intake and fuel servo) rather than from the outside through the front opening of the air intake of the cowl. As a result of this, it is important that if the primary flow path is blocked, that the secondary flow path is available. Without the air intake protection screen in place, anything that would have blocked the primary air inlet will likely pass into the fuel servo throat, efficiently eliminating both paths of air induction.

This issue was discussed in detail during the validation process of the EA 300 type design in Canada (Transport Canada; 1994).

2. The EA 300/L type design complies to the requirements of FAR 23 Amdt. 34 (VFR Day). Fuel is allowed in the wing even when operating the airplane in the acrobatic category fulfilling the 45 min requirement as long as the MTOW for the acrobatic categories are not exceeded. This is important because otherwise, individual EA 300/L airplanes which do not comply with the most current noise requirements are limited to the acrobatic category could not ever use the wing fuel tank. BUT: The wing tank must be empty for acrobatic maneuvers because resulting fuel loads are not included in the wing tank load assumptions. That is why the POH and Placards read: "Wing tank: Must be empty for acrobatics" and not "Wing tank: Must be empty for the acrobatic category". There are further limitations regarding some acrobatic maneuvers: If you fly inverted there is neither fuel available for 30 min nor for 45 min. But even so, we still comply to the fuel capacity requirements of FAR 23 (VFR-day) for the acrobatic category.