



Tutkintaselostus

L2012-04

Lento-onnettomuus Alastaron moottoriradalla 8.5.2012

OH-CKB

Cessna A152

Kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen liitteen 13 (Annex 13) kohdan 3.1 mukaan ilmailuonnettomuuden ja sen vaaratilanteen tutkinnan tarkoituksena on onnettomuuksien ehkäiseminen. Ilmailuonnettomuuden ja 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.

**Onnettomuustutkintakeskus
Olycksutredningscentralen
Safety Investigation Authority, Finland**

Osoite / Address: Ratapihantie 9
FI-00520 HELSINKI

Adress: Bangårdsvägen 9
00520 HELSINGFORS

**Puhelin / Telefon:
Telephone:** 029 51 6001
+3582 29 51 6001

Fax: 09 876 4375
+358 9 876 4375

**Sähköposti / E-post:
Email:** turvallisuustutkinta@om.fi
sia@om.fi

Internet: www.turvallisuustutkinta.fi
www.sia.fi

Tutkintaselostus 4/2014
ISBN 978-951-836-424-8 (pdf)
ISSN 2341-5991

Helsinki 2014



TIIVISTELMÄ

Alastaron moottoriradalla tapahtui tiistaina 8.5.2012 kello 18.32 lento-onnettomuus, jossa Porin lentoasemalla toimivan Suomen Ilmailuopiston omistama ja käyttämä Cessna A152 -tyyppinen ja OH-CKB-tunnuksin varustettu lentokone syöksyi maahan. Lentokone syttyi palamaan maahan-törmäyksessä ja tuhoutui täysin. Yksin ollut ohjaaja sai välittömästi surmansa. Ohjaaja oli lähtenyt Porista hyvissä sääolosuhteissa koulutusohjelman mukaiselle VFR-matkalennolle (näkölento-sääntöjen mukaan). Tutkatallenteiden mukaan ohjaaja oli lentänyt noin tuhannen jalan korkeudessa seuraten melko suurpiirteisesti suunnittelemaansa reittiä Yläneelle asti, josta hänen oli tarkoitus lentää Alastaron kautta Huittisiin. Noin 13 km ennen Alastaroa kulkee valtatie nro 9 Turusta Tampereelle, jonka varrella on Alastaron moottorirata ja jäljempänä seuraava käänne-piste Huittinen. Tultuaan reitillä valtatie kohdalle ohjaaja lähti seuraamaan tietä kohti Huittista käymättä Alastarossa. Alastaron moottorirata on noin viiden kilometrin päässä siitä, mistä ohjaaja lähti seuraamaan tietä pohjoiseen. Saavuttuaan moottoriradan kohdalle ohjaaja jäi kaartelevaan radan yläpuolelle 600–1000 jalan (180–300 m) korkeudella maanpinnasta sillä seurauksella, että menetti lentokoneen hallinnan ja kone syöksyi moottoriradalle. Maahansyöksyn nähneet henkilöt ilmoittivat onnettomuudesta heti Varsinais-Suomen hätäkeskukseen.

Tutkimuksessa ilmeni, että osa oppilaista koki päivittäin toistuvat matkalennot aika ajoin yksitoik-koisina ja haasteettomina etenkin silloin, kun niitä oli kolme – viisi lentoa peräkkäin samana päi-vänä. Näillä matkalennoilla monet olivat harrastaneet tehtävään kuulumatonta toimintaa mm va-lokuvausta. Lisäksi ilmeni, että PPL-lentokoulutukseen kuuluvan syöksykierteen välttämiskoulu-tuksen viranomaismääräykset ovat osin epäselvät sekä lentokoulujen koulutusohjeistukset sa-moilta osin puutteelliset.

Onnettomuuden todennäköinen välitön syy oli nousevan ja jyrkkenevän kaarron aikana syntynyt äkillinen ja yllättävä epäsymmetrinen kaartosakkaus sekä sen seurauksena lentotilan hallinnan täydellinen menetys. Koneen sakkaus aiheutui ohjaajan puutteellisesta koneen asennon ja lento-arvojen tarkkailusta moottoriradan päällä tehdyn kaartelun aikana hänen huomionsa kiinnittyessä liiallisesti moottoriradan tapahtumiin.

Vähäisen lentokokemuksensa ja alhaisen lentokorkeuden vuoksi ohjaaja ei kyennyt riittävän no-peasti tekemään oikeita oikaisutoimenpiteitä, minkä seurauksena kone syöksyi maahan.

Onnettomuuden syntyyn myötävaikuttii ohjaajan päätös poiketa suunnitellulta reitiltä etsimään Alastaron moottorirataa, jota hän ei ollut aiemmin löytänyt. Löydettyään radan ja havaittuaan siel-lä toimintaa hän jäi kaartelevaan moottoriradan yläpuolelle.

Onnettomuustutkintakeskus esittää seitsemän turvallisuussuositusta, joista kaksi Euroopan lento-turvallisuusvirastolle (EASA), neljä Liikenteen turvallisuusvirastolle ja yksi Suomen Ilmailuopistol-le. Suosituksissa painotettiin syöksykierteen välttämiseen ja muihin epätavallisiin lentotiloihin liittyvän lentokoulutuksen kansallisen ohjeistuksen täsmentämistä sekä Suomen Ilmailuopiston lento-oppilaiden lentämiseen liittyvän työsuunnittelun kehittämistä siten, että pääsääntöisesti vältettäisiin saman oppilaan peräkkäisiä lentosuorituksia pl. erikseen määrätyt pidemmät matka-lennot.



SAMMANDRAG

FLYGOLYCKA PÅ ALASTARO MOTORBANA 2012-05-08

Vid Alastaro motorbana inträffade en flygolycka 2012-05-08 klockan 18:32, där ett flygplan av typen Cessna A152 med beteckningen OH-CKB, som ägs och används av Suomen Ilmailuopisto på Björneborgs flygplats störtade till marken. Flygplanet började brinna när det störtade i marken och totalhavererade. Piloten var ensam i flygplanet och dödades omedelbart. Föraren hade startat från Björneborg under goda väderförhållanden för en VFR-flygning (visuella flygregler) enligt utbildningsprogrammet. Enligt radarinspelningarna hade piloten flugit på en höjd av ungefär tusen fot, och ungefärligen följt den planerade rutten fram till Yläne, varifrån avsikten var att flyga till Huittinen via Alastaro. Ungefär 13 km innan Alastaro passerar riksväg 9 från Åbo till Tammerfors. Utmed vägen finns Alastaro motorbana och därefter är nästa brytpunkt Huittinen. När piloten kom fram till riksvägen började piloten följa vägen mot Huittinen utan att passera Alastaro. Alastaro motorbana ligger ungefär fem kilometer från den punkt där piloten började följa vägen norrut. När piloten nått motorbanan började piloten cirkla över banan på höjden 600–1000 fot (180–300 m), vilket ledde till att piloten förlorade kontrollen över flygplanet och flygplanet störtade på motorbanan. Personer som sett händelsen rapporterade omedelbart olyckan till Egentliga Finlands nödcentral.

Utredningen konstaterade att en del av eleverna upplevde de upprepade dagliga långflygningarna som tråkiga och mindre utmanande, särskilt när det blev 3 till 5 flygningar i rad under samma dag. Under dessa flygningar hade många piloter utfört verksamhet som inte ingick i uppgiften, bland annat fotografering. Det framkom också, att PPL-flygutbildningens bestämmelser för utbildning i hur man undviker en störtspiral delvis är oklara och att flygskolornas utbildningsanvisningar avseende detta också är bristfälliga.

Den troliga direkta orsaken till olyckan var en plötslig och överraskande osymmetrisk stall under en stigande och allt brantare sväng vilket ledde till en total förlust av kontroll över flygläget. Flygplanets stall orsakades av att piloten inte övervakade flygplanets läge och flygvärdena tillräckligt under cirklandet över motorbanan, eftersom pilotens uppmärksamhet till för stor del var fäst vid händelserna på motorbanan.

Piloten hade begränsad flygerfarenhet och flög på låg höjd och kunde därför inte tillräckligt snabbt göra nödvändiga korrigeringar, vilket ledde till att flygplanet störtade i marken.

En bidragande orsak till olyckan var pilotens beslut att avvika från den planerade rutten för att leta efter Alastaro motorbana, som piloten inte tidigare hade hittat. När piloten hittade motorbanan och såg att det pågick verksamhet där började piloten cirkla över motorbanan.

Olycksutredningscentralen utfärdar sju säkerhetsrekommendationer, varav två till Europeiska byrån för luftfartssäkerhet (EASA), fyra till Trafiksäkerhetsverket och en till Suomen Ilmailuopisto. I rekommendationerna betonades precisering av utbildningsanvisningarna för undvikande av störtspiral och andra onormala flyglägen samt utveckling av planeringen vid Suomen Ilmailuopisto så att man som huvudregel undviker att samma elev gör upprepade liknande flygningar, undantaget särskilt planerade längre sträckflygningar.



SUMMARY

AIRCRAFT ACCIDENT AT ALASTARO RACING CIRCUIT ON 8 MAY 2012

An aircraft accident occurred at Alastaro Circuit on Tuesday 8 May 2012 at 18.32 Finnish time. A Cessna FA152 Aerobat aircraft registered OH-CKB, owned and operated by the Finnish Aviation Academy based at Pori Airport, collided with the ground. The aircraft caught fire on impact and was completely destroyed. The pilot, who was alone on board, was killed immediately. The pilot had departed for a VFR cross-country flight (under visual flight rules) from Pori in accordance with the flight training syllabus. The meteorological conditions were good at the time of departure. According to radar recordings, the pilot had flown at a height of about 1000 feet to the village of Yläne, from where he intended to fly to Huittinen via Alastaro. He followed the planned route quite roughly. About 13 km before Alastaro he reached road no. 9 leading from Turku to Tampere. Alastaro Circuit is located along this road, and the next turnpoint at Huittinen follows after it. When the pilot reached the road, he started to follow it towards Huittinen without flying to Alastaro. The circuit is located about five kilometres from the point where the pilot started to follow the road towards the north. After reaching the circuit the pilot began circling above it at a height of about 600–1000 feet (180–300 m) from the ground, as a result of this he lost control of the aircraft and crashed onto the circuit. People who saw the crash reported the accident immediately to the local emergency response centre.

The investigation showed that student pilots sometimes regarded the daily cross-country flights as tedious and not challenging enough, especially as there could be three to five successive flights on the same day. On such cross-country flights many students had been performing activities that were not included in the flying exercise, such as aerial photography. It also came out that the requirements for spin avoidance training in PPL instruction were partly unclear, and the flight schools' training instructions were inadequate in the same respect.

The probable cause of the accident was a sudden asymmetric turn stall which developed during the climbing, steepening turn. It caught the pilot by surprise and led to a complete loss of flight attitude control. The stall developed because the pilot failed to sufficiently monitor the aircraft's attitude and flight data as he was circling above the motor circuit and paying too much attention to the events on the circuit.

Because of the pilot's short flying experience and the low flight altitude, he was unable to make the correct recovery manoeuvres quickly enough and the aircraft collided with the ground.

A contributing factor to the accident was that the pilot decided to divert from the planned route to look for Alastaro racing circuit, which he had previously not found. After he located the circuit and noticed that there was an event going on, he started circling above it.

Safety Investigation Authority, Finland (SIAF) issued seven safety recommendations, two to the European Aviation Safety Agency, four to the Finnish Transport Safety Agency and one to the Finnish Aviation Academy. The recommendations emphasised the need to clarify instructions for spin avoidance and recovery from other unusual attitudes. SIAF also recommended that the Finnish Aviation Academy improve the planning of flight instruction so that students would not need to repeatedly fly several successive flights on the same day.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	III
SAMMANDRAG.....	V
SUMMARY	VII
SISÄLLYSLUETTELO	IX
KÄYTETYT LYHENTEET	XI
ALKUSANAT	XIII
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET	1
1.1 Tapahtumien kulku.....	1
1.2 Henkilövahingot.....	2
1.3 Ilma-aluksen vahingot	2
1.4 Muut vahingot.....	2
1.5 Henkilöstö	2
1.6 Ilma-alus.....	3
1.6.1 Huoltohistoria	4
1.6.2 Massa ja massakeskiö	5
1.7 Sää ja valaistusolosuhteet.....	5
1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat	6
1.9 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet	6
1.10 Lentopaikka.....	6
1.11 Lennonrekisteröintilaitteet	6
1.12 Onnettomuuspaikan ja ilma-aluksen jäännösten tarkastus	7
1.12.1 Onnettomuuspaikka ja löydökset	7
1.12.2 Ilma-aluksen jäännösten tarkastus.....	7
1.12.3 Moottorin tarkastus.....	8
1.13 Lääketieteelliset tutkimukset	9
1.14 Tulipalo.....	9
1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisen näkökohdat	9
1.15.1 Pelastustoiminta.....	9
1.15.2 Pelastumisen näkökohdat	10
1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset.....	10
1.16.1 Cessna A152:n sakkausevaritusjärjestelmä.....	10
1.16.2 Cessna A152:n sakkause ja syöksykierre	11
1.16.3 Ilmailuviranomaisten määräyksiä	13
1.16.4 Lentokoneen hallinnan menetykseen liittyviä käsitteitä ja tulkintoja	14
1.16.5 Ohjaajan teoria- ja lentokoulutus.....	19

1.16.6	Päällikkyteen harjaannuttava lentokoulutus (PIC-koulutus)	21
1.16.7	Onnettomuutta edeltäneet tapahtumat	22
1.16.8	Ilma-aluksesta tehty tutka-, kamera- ja silminnäkihavainnot	24
1.16.9	Inhimilliset tekijät.....	27
1.17	Organisaatiot ja johtaminen	28
1.17.1	Suomen Ilmailuopiston organisaatio	28
1.17.2	Suomen Ilmailuopiston johtaminen	29
1.17.3	Suomen Ilmailuopiston lentokoulutuksen järjestäminen ja -sisältö	30
1.17.4	PIC-lentojen valvoja.....	31
1.17.5	Suomen Ilmailuopiston laatujärjestelmä	31
1.17.6	Suomen Ilmailuviranomaisen tekemiä tarkastuksia Suomen Ilmailuopistoon	32
1.17.7	Suomen Ilmailuopiston oppilaille ja opettajille tehtyjen kyselyjen tulokset	32
1.18	Muut tiedot	35
1.18.1	Muita samankaltaisia onnettomuuksia	35
2	ANALYYSI	37
2.1	Lentokoneen tekninen tarkastelu	37
2.1.1	Cessna A152:n sakkausvaroitussjärjestelmä	37
2.1.2	Lentokoneen potkuri	38
2.2	Viranomaisen määräyksiä ja niiden toteutuminen PPL-lentokoulutuksessa	39
2.3	Ohjaajan saama muu lentokoulutus.....	42
2.3.1	Yleistä.....	42
2.3.2	PIC-lentokoulutus	43
2.4	Virheliiketarkastelu.....	45
2.5	Ohjaajan viretila	49
2.6	Inhimilliset tekijät tarkasteltuna Bow Tie -menetelmän mukaan.....	50
2.7	Pelastustoiminta	54
3	JOHTOPÄÄTÖKSET	55
3.1	Toteamukset.....	55
3.2	Tapahtuman syyt ja myötävaikuttaneet tekijät	57
4	TURVALLISUUSSUOSITUKSET	59
4.1	Toteutetut toimenpiteet	59
4.2	Turvallisuussuosituksen.....	59
4.3	Muita huomioita ja ehdotuksia	61
3.	Lyhennelmä Suomen Ilmailuopiston lausunnosta.....	70
4.	Muut lausunnot	70

Liite 1. Lyhennelmä FAA:n tiedotteesta koskien sakkaus- ja syöksykierrakoulutusta

Liite 2. Yhteenvedo tutkintaselostusluonnoksesta saaduista lausunnoista



KÄYTETYT LYHENTEET

Lyhenne	Englanniksi	Suomeksi
AGL	Above ground level	Maanpinnan yläpuolella
AMC	Acceptable Means of Compliance	Hyväksyttävät menetelmät vaatimusten täyttämiseksi
APS	Aviation Performance Solutions	Lentokoulutusta antavan organisaation nimi
°C	Degrees celsius (temperature)	Celsiusaste, lämpötila
CAVOK	Ceiling and visibility ok	Vallitseva sää parempi kuin ennalta määrätty arvot. (Näkyvyys yli 10 km, ei pilviä alle 1500 metriä, ei merkittäviä sääilmiöitä)
CB	Cumulonimbus	Ukkospilvi
CPL	Commercial Pilot License	Ansiolentäjän lupakirja
EASA	European Aviation Safety Authority	Euroopan lentoturvallisuusvirasto
ELT	Emergency locator transmitter	Hätäpaikannuslähetin
FAA	Federal Aviation Administration	USA:n kansallinen ilmailuviranomainen
ft	Foot (feet)	Jalka, jalkaa
g	Normal acceleration	Normaalikiikhtyvyys (9,81m/s ²)
GEN	General	Yleinen, yleistä
GND	Ground	Maanpinta
GPS	Global positioning system	Satelliittipaikannusjärjestelmä
hPa	Hectopascal	Hehtopascal
h	Hours	Tuntia
IAS	Indicated airspeed	Mittarinopeus
IEM	Interpretative and Explanatory Material	Tulkinnat ja selitykset
IR(A)	Instrument Rating (Aeroplane)	Mittarilentokelpuus (lentokoneet)
JAA	Joint Aviation Authorities	Euroopan ilmailuviranomaisten yhteistyöelin
JAR	Joint Aviation Requirements	Yhteiseurooppalaiset ilmailuvaatimukset

kt	Knot	Solmu
Lbs	Pounds	Naula (n. 0,454 kg)
METAR	Aviation routine weather report	Määräaikainen lentosääsanoma
MSL	Mean sea level	Keskimääräinen merenpinta
NF	Night flight	Yölenno
OTKES	Safety Investigation Authority, Finland	Onnettomuustutkintakeskus
PIC	Pilot-in-command	Ilma-aluksen päällikkö
PPL(A)	Private Pilot Licence (Airplanes)	Yksityislentäjän lupakirja (lentokoneet)
QNH	Altimeter setting to indicate elevation above mean sea level	Korkeusmittarin asetus, jolla määritetään korkeus keskimääräisestä merenpinnasta
TAF	Terminal aerodrome forecast	Lentopaikkaennuste
TWR	Aerodrome control tower	Lähilennonjohto, lennonjohtotorni
VFR	Visual flight rules	Näkölentosäännöt
VHF	Very high frequency (30 to 300 MHz)	Hyvin korkeat taajuudet (30–300 MHz)
VTM	Standard Operating Procedures	Vakiotoimintamenetelmät
URT	Upset Recovery Training	Epätavallisten lentotilojen oikaisukoulutus



ALKUSANAT

Alastaron moottoriradalla tapahtui tiistaina 8.5.2012 klo 18.32 (selostuksessa kaikki ajat ovat Suomen aikaa) lento-onnettomuus, jossa Cessna A152 -tyyppinen lentokone, syöksyi maahan. Moottorirata sijaitsee Loimaan kaupungin Virttaan kylässä. Maahantörmäyksessä lentokone syttyi palamaan ja tuhoutui täysin. Lentokoneessa yksin ollut ohjaaja sai välittömästi surmansa.

Onnettomuudesta ilmoitettiin Yhdysvaltain onnettomuustutkintaviranomaisille (NTSB), joka nimesi onnettomuustutkintaan ICAO Liitteen (Annex) 13 mukaisen edustajan.

Onnettomuustutkintakeskus asetti 23.5.2012 päätöksellä L2012-04 onnettomuutta tutkimaan tutkintaryhmän, jonka johtajaksi nimettiin asiantuntija Pekka Alaraudanjoki ja jäseneksi asiantuntija Tomi Utriainen. Tutkinnan johtajana toimi johtava tutkija Ismo Aaltonen.

Lentokoneen hyllyn tutkintaan kutsuttiin erityisasiantuntija Esko Lähteenmäki, koneen tekniset asiakirjat tarkasti erityisasiantuntija Hans Tefke. Ohjaajan inhimillisen toiminnan selvittelyssä avusti psykologian maisteri Jaakko Kulomäki Maanpuolustuskorkeakoulusta. Pelastustoiminnan selvittelyssä avusti erityisasiantuntija Kari Ylönen. Ohjaajan ravitsemustilaan liittyvistä asioista antoi lausunnon LT, ilmailulääkäri Alpo Vuorio. Lentokoneen nopeusmittari tutkittiin Tampereella Insta DefSac Oy:ssä. Ilmatieteen laitoksen Lento- ja Sotilassääyksikkö laati selvityksen onnettomuusalueen säätilasta.

Tutkintaselostuksesta pyydettiin 23.8.2013 lausunnot asianosaisilta, Liikenteen turvallisuusvirastolta, Suomen Ilmailuopistolta, Finavia Oyj:ltä, Hätäkeskuslaitokselta, Varsinais-Suomen poliisilaitokselta, Satakunnan ja Varsinais-Suomen pelastuslaitoksilta, Yhdysvaltain onnettomuustutkintaviranomaiselta (NTSB) ja Euroopan lentoturvallisuusvirastolta (EASA).

Lausunnot saatiin 30.9.2013 pl. Liikenteen turvallisuusvirastolta 15.11.2013. Euroopan lentoturvallisuusvirastolta lausunto pyydettiin 21.11.2013 ja vastaus saatiin 13.1.2014.

Lausunnot on huomioitu tutkintaselostuksen lopullisessa versiossa. Yhteenvedo lausunnoista on tutkintaselostuksen liitteessä 2.

Tutkintaselostuksessa käytetty lähdemateriaali on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa.

Tutkinta valmistui 27.1.2014.



1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Tapahtumien kulku

Onnettomuuskone oli varattu onnettomuudessa menehtyneelle ohjaajalle tiistaina 8.5.2012 kello 14.00–20.00. Aamupäivällä kone oli ollut toisen ohjaajan käytössä klo 8.00–13.50 välisen ajan.

Ensimmäinen lento oli suunnistuslento Porista klo 14.00 Kullaan – Siuron – Tampereen – Lempäälän ja Loimaan kautta Turkuun laskuun klo 15.30. Suunnitellun välilaskun jälkeen tarkoituksena oli lähteä Turusta klo 15.50 ja lentää Raupon – Uudenkaupungin – Rauman ja Luvian kautta Poriin laskuun klo 16.40. Viimeinen lento oli suunniteltu lähtevän Porista klo 17.25 Hormin kautta Uuteenkaupunkiin, josta reitti jatkui Kustaviin – Vehmaalle – Yläneelle – Alastaroon – Huittisiin – Kokemäelle ja Hormin kautta takaisin Poriin laskuun klo 19.15.

Lennonvarmennustietojen mukaan ohjaaja lähti ilmaan ensimmäiselle lennolle klo 14.10. Turussa hän ei tehnyt suunnittelemaansa välilaskua, vaan teki kiitotielle lähestymisen ja ylösvedon klo 15.43 käymättä maassa ollenkaan. Tämän jälkeen hän jatkoi suunnitelmansa mukaista reittiä Poriin, jonne laskeutui klo 16.31. Ohjaaja tankkasi koneen ennen viimeistä lentoa, jolle hän lähti ilmaan klo 17.16 eli hieman etuajassa suunnitelmaansa nähden.

Tutkatallenteiden mukaan ohjaaja oli lentänyt onnettomuuslennon alkupuolen noin 1000 ft:n (300 m) korkeudessa maanpinnasta (AGL) seuraten melko suurpiirteisesti suunnittelemaansa reittiä Yläneelle asti, josta hänen oli tarkoitus lentää Alastaron kautta Huittisiin. Noin 13 km ennen Alastaroa kulkee valtatie nro 9 Turusta Tampereelle, jonka varrella on Alastaron moottorirata ja pohjoisempaan Huittinen. Tultuaan reitillä valtatie kohdalle ohjaaja lähti seuraamaan tietä kohti Huittista, käymättä Alastaron taajamassa. Alastaron moottorirata, jota ei ole merkitty ilmailukarttoihin, on noin viiden kilometrin päässä siitä paikasta, mistä ohjaaja lähti seuraamaan valtatieä. Moottorirata sijaitsee noin 15 km Alastaron taajaman länsipuolella ja sen korkeus on n 370 ft (114 m) merenpinnasta (MSL).

Tutka- ja silmännäkijähavaintojen mukaan lentokone tuli etelän suunnasta moottoriradalle noin 800–1000 ft/AGL (240–300 m) korkeudella. Koneen maanopeus oli 100–110 kt. Ohjaaja lensi aluksi moottoriradan ohi itäpuolelta ja kaartoi sieltä loivasti vasemman kautta moottoriradan yläpuolelle. Sitten hän teki moottoriradan keskivaiheilla yhden vasemmanpuoleisen tiukahkon täyden ympyrän. Kaarron aikana tutkan tallentama maanopeus oli noin 60–75 kt ja lentokorkeus vaihteli 600–1000 ft/AGL (180–300 m). Tämän jälkeen ohjaaja lensi hetken suoraan ja samalla vaaputti koneen siipiä muutaman keran. Tällöin korkeus oli noin 800 ft/AGL (240 m) ja nopeus 70–80 kt. Silmännäkijöiden mukaan moottori kävi koko ajan tasaisesti äänen ollessa melko hiljainen. Suoran lennon jälkeen ohjaaja aloitti 45–60°:n kallistuksella vasemman kaarron samalla hieman nousun. Nousukaarron aikana koneen nopeus pieneni selvästi, jolloin toinen siipi sakkasi ensin ja kone alkoi pyöriä pituusakselinsa suhteen joutuen jyrkkään syöksyyn. Viimeiset

tutkalta saadut tiedot osoittivat koneen olleen noin 1000 ft/AGL (300 m) korkeudessa ennen syöksyyn joutumista.

Silminnäkijähavaintojen mukaan kone pyöri koko syöksyn ajan, mutta pyörimisen suuntahavainnot ovat vaihtelevia. Eräiden silminnäkijähavaintojen mukaan pyöriminen on saattanut loppua hetkeksi tai vaihtaa suuntaa. Maahan tullessaan kone on kuitenkin pyörinyt pituusakselinsa suhteen vasemmalle. Kone törmäsi maahan hyvin jyrkällä syöksykulmalla.

Maahan törmättyään lentokone syttyi heti palamaan. Muutamassa minuutissa paikalle kiiruhti lähistöllä olleita henkilöitä. Kone paloi kuitenkin tuolloin jo niin isoilla liekeillä, ettei mitään ollut tehtävissä ohjaajan pelastamiseksi. Paikalle tulleilla ei ollut mukanaan mitään sammutuskalustoa.

Varsinais-Suomen Suomen hälytyskeskus sai kello 18.32.59 puhelinilmoituksen yksityishenkilöltä Alastaron moottoriradalle syöksyneestä pienlentokoneesta, joka oli syttynyt palamaan. Ensimmäiset pelastusyksiköt saapuivat onnettomuuspaikalle parinkymmenen minuutin kuluessa.

1.2 Henkilövahingot

Lentokoneessa yksin ollut ohjaaja menehtyi onnettomuudessa.

1.3 Ilma-aluksen vahingot

Lentokone tuhoutui täysin.

1.4 Muut vahingot

Moottoriradan asfalttipinta kärsi vaurioita tulipalon johdosta niin, että radan pintaa jouduttiin uusimaan.

1.5 Henkilöstö

Ohjaaja: Ikä 22 vuotta.

Lupakirjat: JAR yksityislentäjän lupakirja, lentokoneet PPL(A), myönnetty 3.7.2011, voimassa 3.7.2016 asti.
JAR lääketieteellinen kelpoisuustodistus 2, voimassa 5.3.2015 saakka.

Kelpuutukset: Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.

Koulutus: Ohjaajan lentokoulutusta on käsitelty tarkemmin kappaleessa 1.16.5.

Lentokokemus:

	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä
Kaikilla kone-tyypeillä	3 h 20 min	22 h 29 min	52 h 36 min	153 h 12 min
Cessna A152	3 h 20 min	17 h 18 min	43 h 55 min	141 h 01 min

1.6 Ilma-alus



Kuva 1. OH-CKB kuvattuna talvella 2008.

(Kuva Juha Kankkonen)

Ilma-alus oli ylätasoinen, yhdellä mäntämotorilla varustettu kaksipaikkainen, metallirakenteinen ja taitolentokelpoinen lentokone, jossa oli kiinteä laskuteline.

Lentokone

Tyyppi:	Cessna A152
Rekisteritunnus:	OH-CKB
Rekisterinumero:	1139
Valmistaja:	Reims Aviation
Valmistusnumero:	FA152-0388
Valmistusvuosi:	1985
Suurin lentoonlähtömassa:	1670 lbs
Omistaja ja käyttäjä:	Suomen Ilmailuopisto Oy
Kokonaislentoaika:	11010 h 43 min

Moottori

Tyyppi:	Lycoming O-235-N2C
Sarjanumero:	RL-15942-15
Valmistaja:	Avco Lycoming, USA
Käyntiaika:	711 h
Polttoaine:	Avgas 100LL

Potkuri

Tyyppi:	Sensenich 72CKS6-0-54
Sarjanumero:	K9804
Valmistaja:	Sensenich
Käyntiaika:	711 h

1.6.1 Huoltohistoria

Lentokelpoisuustarkastelu on tehty operaattorin toimittamien asiakirjajäljennösten, arkistoitujen huoltodokumenttien ja ilma-aluksen teknisen päiväkirjan perusteella. Kaikki lentokoneessa mukana olleet asiakirjat tuhoutuivat maahansyöksyä seuranneessa tulipalossa.

Lentokone OH-CKB oli rekisteröity Suomen Ilma-alusrekisteriin 2.1.1986 numerolla 1139. Suomen Ilmailuopisto oli merkitty omistajaksi rekisteröintitodistukseen 8.1.2002. Onnettomuushetkellä rekisteröintitodistus oli voimassa. Suomen Ilmailuhallinto oli myöntänyt lentokoneelle lentokelpoisuustodistuksen taitolentoluokkaan 20.8.2008. Lentokelpoisuustodistus oli voimassa toistaiseksi. Lentokoneen punnitustodistus ja -pöytäkirja olivat voimassa.

Lentokoneen sivuperäsimen liikealueen rajoitin oli modifioitu lentokoneen valmistajan vuonna 2001 julkaiseman huoltotiedotteen mukaisesti. Alkuperäinen rajoitin saattoi luki-ta sivuperäsimen ääriasentoonsa.

Lentokone on ollut alusta alkaen saman operaattorin käytössä sekä saman organisaation huollossa ja valvonnassa. Huoltohistoriasta ei löytynyt suuria korjauksia eikä isoja modifikaatioita. Onnettomuuskoneelle oli tapahtunut vähäinen lentovaurio Porin lentokentällä 27.9.2010. Tällöin epäonnistuneen laskeutumisen seurauksena koneen potkuri oli vaurioitunut lievästi. Koneen potkuriksi oli vaihdettu uusi Sensenich-merkkinen kiintopotkuri, jonka halkaisija oli 72 tuumaa. Samalla oli päätetty vaihtaa myös koneen moottori. Kyseinen potkurimerkki ei ole koneen käsikirjan mukainen ja sen halkaisija ylittää käsikirjan määrittämän 69 tuuman maksimi mitan 3 tuumalla (n. 7,5 cm). Kyseinen potkurityyppi oli Euroopan lentoturvallisuusviraston (European Aviation Safety Agency, EASA) ja yhdysvaltalaisen ilmailuviranomaisen (Federal Aviation Administration, FAA) hyväksymä potkuri tähän konetyypisiin. Lentokoneen valmistajalta ei ole kannanottoa potkurin käytöstä. Potkuri on konetyypissä yleisesti käytössä. Hyväksynnän antaneet viranomaiset tai potkurin valmistaja eivät ole ilmoittaneet suuremmasta halkaisijasta johtuvan erityisiä poikkeavia huolto- tai lentotoimintaohjeita muulta osin kuin, että lento-onlähdössä kierrosluvun tulee olla 2100–2275 rpm. Alkuperäisellä potkurilla kierrosluku oli 2280–2380 rpm.



Mainitut vaihtotyöt, 100 h huolto sekä muut koneelle tehtävät huoltotyöt, saatiin valmiiksi vaurion jälkeen n. puoli vuotta myöhemmin 8.4.2011 ja kone otettiin uudelleen käyttöön koulun lentotoimintaan 11.4.2011 tehdyn huoltokoelennon jälkeen. Viranomainen ei edellytä huoltokoelentoja 100 h huoltojen jälkeen, mutta huolto-organisaatio oli asettanut itselleen vaatimuksen lentää huoltokoelento kerran vuodessa. Seuraava huoltokoelento määritettiin lennettäväksi noin vuosi myöhemmin 19.3.2012 valmistuneen 100 h huollon jälkeen. Tällä välin koneeseen oli tehty useita 100 ja 50 tunnin huoltotarkastuksia.

Huoltokoelennolla 20.3.2012 ohjaaja oli merkinnyt ainoaksi puutteeksi sen, että kuula oli puolen kuulan verran sivussa vasemmalla. Kuulan tarkastukselle ei ole määritetty teko-tapaa huoltokoelento-ohjeessa, mutta normaalisti se tehdään matkalentoarvoilla alakor-keudessa koneen pääasiallista käyttöaluetta ajatellen. Eri tekijöistä johtuen sivuperäsi-men trimmilevyn säätäminen oikeaan asentoon vaati ensimmäisen lennon jälkeen kaik-kiaan kuusi lyhyttä kokeilulentoa, ennen kuin säätö saatiin oikeaksi.

Viimeisin huolto laajuudeltaan 100 h oli tehty 4.5.2012. Tällöin rungon käyntiaika oli 11003 h sekä moottorin ja potkurin 704 h. Huollon jälkeen kone lensi 7.5.2012 yhteensä kahdeksan lentoa ja 8.5.2012 neljä lentoa ennen onnettomuutta. Näillä huollon jälkeisillä lennoilla ei koneesta ollut tehty teknisiä huomautuksia.

1.6.2 Massa ja massakeskiö

Ohjaajan tekemän operatiivisen lentosuunnitelman mukaan koneen lentoonlähtöpaino oli 1560,6 lbs (max 1675 lbs), josta polttoainetta oli 142 lbs. Onnettomuushetkellä ko-neessa oli laskelmien mukaan polttoainetta noin 99 lbs, jolloin koneen paino oli 1517,6 lbs. Koneen painopiste oli sallitun vaihtelualan keskivaiheilla koko lennon ajan.

1.7 Sää ja valaistusolosuhteet

Ilmatieteen laitoksen Lento- ja Sotilassäyksikkö laati selvityksen Alastaron moottorira-dan ympäristössä 8.5.2012 klo 17–19 vallinneesta säätilanteesta. Selvityksen yhteenve-dossa todetaan, että lentosääolosuhteet ovat olleet onnettomuuspaikalla ja sen lähialu-eella hyvät. Pohjoisempana on saattanut esiintyä vähän heikkoja ukkospilviä (CB) ja sa-dejuovia, mutta nämäkään eivät todennäköisesti ole huonontaneet lentosääolosuhteita maanpinnalla.¹

Säähavainnot Porin lentoasemalta 8.5.2012:

Lentopaikan määräaikainen sääsanoma (Aviation routine weather report, METAR)

Metar klo 18.20, automaattinen säähavainto: tuuli 270°/ 7 kt, vaihteluväli 220–310°, CA-VOK, lämpötila 12 °C, kastepiste -4 °C, QNH 1020 hPa.

Metar klo 18.50, automaattinen säähavainto: tuuli 240°/ 5 kt, vaihtelee 180–280°, pilve-töntä, lämpötila 13 °C, kastepiste -5 °C, QNH 1020 hPa.

¹ Ilmatieteen laitoksen Lento- ja Sotilasyksikön selvitys Alastaron moottoriradan säätilanteesta 8.5.2013

Ilmatieteen laitoksen havaintoasemaverkostoon kuuluvan Jokioisten observatorion mukaan tuulet 1000 ft:n (300 m) korkeudessa on arvioitu olleen noin 250°/ 7 kt.

Lentopaikkaennuste (Aerodrome forecast, TAF)

TAF klo 18–20: tuuli 290°/ 8 solmua, CAVOK.

Valaistusolosuhteet olivat hyvät. Aurinko oli lännessä ja auringon laskuaika oli tuolloin noin klo 22.00.

Lentosään kannalta merkittäviä sääilmiöitä ei esiintynyt eikä säätilalla ollut vaikutusta onnettomuuden syntyyn.

1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat

Suomen alueennohdon tutkajärjestelmät olivat seuranneet lennon kulkua. Lento on pääosin taltioitunut alueennohdon lennonvarmistusjärjestelmään. Koneen toisiotutkavastain (transponderi) toimi normaalisti.

1.9 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet

Lentokoneen VHF-radioyhteydet toimivat normaalisti.

Porin lennonjohdosta ei ollut saatavilla onnettomuuslentoa koskevia radio- ja puhelintalenteita. Saadun tiedon mukaan viestiliikennetallennin (NICELOG) oli joskus aiemmin mennyt epäkuntoon ja se oli vaihdettu toiseen. Tuolloin asennettu laitteisto ei ollut vika-valvontajärjestelmän osalta yhteensopiva paikalla olleen laitteiston kanssa. Lennonjohdon työpöydässä on merkkivalo, joka syttyessään kertoo tallennusjärjestelmässä olevasta häiriöstä. Asennetusta laitteesta puuttui yksikkö, joka ilmoittaa laitteen vikaantumisesta. Onnettomuuden jälkeen vialliseksi todettu laite oli lähetetty maahantuojuille korjattavaksi ja alkuperäinen laite oli palautettu käyttöön. Tieto laitteen vikaantumisesta ei edelleenkään mene lennonjohtoon. Toistaiseksi viestihenkilöstö tarkistaa laitteen toimintakunnon kerran viikossa.

Finavia on uusimassa NICELOG-tallentimia vuosien 2012–2013 aikana. Porin lentoasema on myös tämän uusinnan piirissä.

VHF-radioyhteyksiä muihin lennonvarmistuselimiin ei selvitetty.

1.10 Lentopaikka

Lentokone oli lähtenyt Porin lentoasemalta ja suunnitelmassa oli palata sinne laskuun. Porin lennonjohto (TWR) oli toiminnassa onnettomuuden tapahtuessa.

1.11 Lennonrekisteröintilaitteet

Koneessa ei ollut lennonrekisteröintilaitteita.

1.12 Onnettomuuspaikan ja ilma-aluksen jäännösten tarkastus

1.12.1 Onnettomuuspaikka ja löydökset

Onnettomuuspaikka on Loimaan kaupungin, Virttaan kylässä sijaitsevalla Alastaron moottoriradalla. Maahantörmäyspaikka on moottoriradan asfalttipintaisella ajoradalla. Törmäyspaikan korkeus merenpinnasta on n. 370 ft (114 m). Lentokoneen pahoin palanut hyllyn pituusakseli osoitti suuntaan 150°. Lentokoneen hylky oli ponnahtanut törmäyksen jälkeen noin 1,5 metriä törmäyspaikasta vasemmalle. Asfaltissa oli oikean siiven etureunan ja vihreän siivenkärkivalon iskujälki. Radan pinnassa oli myös potkurinlavan aiheuttama kuoppa.

Ohjaamon ikkunoiden kappaleita oli hyllyn etupuolella, joista kauimmat olivat noin 10 metrin päässä. Magneettikompassi oli radalla noin kuuden metrin etäisyydellä hyllyn oikealla puolella. Kompassi oli rikkoutunut, mutta ei palanut. Nokkalaskutelineen pyörä ja haljennut kiinnityshaarukka olivat 47 metriä hyllyn takapuolella. Pyörä ei ollut palanut, mutta vanteessa ja renkaassa oli törmäyksessä syntyneitä vaurioita.

1.12.2 Ilma-aluksen jäännösten tarkastus



Kuva 2. Lentokoneen palanut hylky.

Lentokone oli palanut pahoin. Koko ohjaamo ja moottoritila olivat tuhoutuneet. Ohjaamon lattia oli palamatta, mutta taipunut. Lattiassa oli kiinni molemmat päälaskutelineet ja istuimien teräksiset putkirakenteet. Tulipalossa sulanutta alumiinia oli valunut asfaltille.

Perärunko, mukaan lukien peräsimet, olivat jääneet palamatta. Perärungossa oli paikaltaan irronnut ELT-hätälähetin, jonka muovikuoret olivat sulaneet ja osittain palaneet. Laitte oli toiminnassa (noin vuorokausi onnettomuudesta), mutta ei lähettänyt, koska sen

antenni oli tuhoutunut palossa. Perärunko oli taittunut ohjaamon takaa ja säilynyt kohtalaisen vähäisin vaurioin.

Jalka- ja käsiohjaimet olivat rikkoutuneet, mutta ohjainvaijerit olivat asianmukaisesti niissä kiinni. Vaijerit olivat ehjät ja ohjainpinnat liikkuivat vaijereista vetämällä. Käsiohjaimien rakenne oli murskaantunut ja siivekevaijereiden ketju oli irronnut hammaspyöristä. Ketju oli ehyt. Laskusiivekkeiden käyttökoneisto oli laskusiivekkeet ylhäällä -asennossa. Korkeusperäsintrimmi oli keskiasennossa (matkalentoasento).

Lattian pinnalla ollut tuhka tutkittiin. Tuhkan seassa oli ohjaamon rakenteen teräsosia sekä osia mittareista ja kojetaulussa olleista säätimistä. Lisäksi löytyivät istuinvöiden lukot ja niiden kiristyssojjet. Oikean istuinvyön lukko oli auki-asennossa. Vasemman istuinvyön lukko oli kiinni ja olkavyöt olivat kytkettynä lukkoon. Tuhkassa oli myös jäänteitä rengaskansiosta ja hiiltynyttä paperia, pienikokoinen taskulamppu, avainnippu ja pahoin palanut puhelin.

Oikea siipi oli palanut vain polttoainesäiliön kohdalta. Siiven koko etureuna oli painunut kasaan maahantörmäyksessä. Vasen siipi oli palanut polttoainesäiliön kohdalta täysin. Myös etureunan sekä kärkiosan metalliverhous oli osittain sulanut. Etureunassa ei ollut maahantörmäysjälkiä. Ohjaussiiveke ei ollut palanut. Sakkausvaroitussjärjestelmä oli tuhoutunut siten, että sen toimintaa ei voitu todentaa.

Potkurin ylöspäin jäänyt lapa oli taipunut loivasti taaksepäin ja jättöreuna oli sulanut. Toinen lapa oli taipunut jyrkästi moottorin alle ja sen etureunassa oli syviä iskujälkiä ja etupinnalla poikkisuuntaisia uria.

Koneen kaarto- ja kallistusmittari sekä nopeusmittari olivat säilyneet tunnistettavina, muuten koneen mittaritaulu laitteineen oli tuhoutunut täysin törmäyksen ja tulipalon seurauksena.

Nopeusmittari lähetettiin Tampereelle Insta DefSec Oy:lle tarkastettavaksi maahantörmäysnopeuden määrittämiseksi. Heidän antamansa lausunnon mukaan laite oli niin pahoin vaurioitunut, että toiminnallisia testejä ei voitu suorittaa. Irti repeytynyt koneisto on iskeytynyt lasia vasten. Nopeusmittarin osoitus törmäyshetkellä on mahdollisesti ollut n. 60 kt. Taulun pinnassa, lukeman n. 60 kt kohdalla on osoittimen iskemäjälki, joka on mahdollisesti syntynyt maahantörmäyksessä².

1.12.3 Moottorin tarkastus

Moottori oli tulipalon kuumentama ja kaikki kumiletkut ja sähköjohdot olivat palaneet. Moottoripukki oli painunut täysin kasaan niin, että moottori oli osittain kiinni tuliseinässä. Moottorin kampikammion etuosa oli haljennut ja öljypohja oli rikkoutunut. Pako- ja imuputkisto olivat ruhjoutuneet. Kaasutin oli rikkoutunut, vasen magneetto oli sulanut sekä oikea magneetto oli irronnut ja osittain sulanut. Vaihtovirtageneraattori ja käynnistinmoottori olivat rikkoutuneet törmäyksessä.

² Insta DefSec Oy:n lausunto nopeusmittarista 11.12.2012



Kaikki sylinterit irrotettiin. Sylinterit, männät, venttiilit ja sytytystulpat tarkastettiin silmämääräisesti. Palojälkiä ja onnettomuuden jälkeen muodostunutta korroosiota lukuun ottamatta osat olivat hyväkuntoiset. Kampikoneisto tarkastettiin sylinteriaukkojen kautta. Kampiakseli, kiertokanget, nokka-akseli ja venttiilien nostimet olivat tulipalon kuumentamat, mutta ehjät. Moottorin apulaitekoneiston kansi avattiin. Hammaspyörät olivat kuumentuneet tulipalossa, mutta kaikki hammaspyörät olivat ehjät ja öljypumppu oli hyväkuntoinen.

1.13 Lääketieteelliset tutkimukset

Oikeuslääketieteellisten ruumiinavausten perusteella ohjaajan kuolema oli maahantörmäyksen seurauksena tapaturmainen.

Tehdyssä ruumiinavauksessa ohjaajalla ei todettu mitään sairauksia eikä merkkejä mahdollisesta sairauskohtauksesta löytynyt. Oikeuskemiallisessa tutkimuksessa ei todettu alkoholi-, lääkeaine-, huume- tai hääpitoisuuksia. Ohjaajan mahalaukun todettiin olevan tyhjä.

1.14 Tulipalo

Maahantörmäyksessä koneen polttoainesäiliöt repeytyivät, jolloin säiliöissä ollut lentobensiini, noin 60 litraa, levisi ympäristöön ja syttyi leimahtaen palamaan. Paikalle tulleilla silminnäkijöillä ei ollut mukanaan mitään sammutusvälineitä. Moottoriradan varikkoalueella on noin 35 käsijauhesammutinta ja moottoriradan pesuauto, jossa on noin 2000 litraa vettä. Autoa voi hätätapauksessa käyttää avustavasti myös tulipalon sammutukseen. Paikallaolijat totesivat, ettei heillä ole mahdollisuutta saada tarvittavaa sammutuskalustoa paikalle riittävän nopeasti. Palokunnan tullessa kohteelle klo 18.51 lentokone oli palanut lähes kokonaan. Palokunnan tehtäväksi jäi koneen jäännösten ja syttyneen asfaltin loppusammutus.

Ajoradan pinta oli mustunut hyllyn nokan etupuolelta ja nurmikko oli palanut asfaltin ulkopuolelta. Hylkyyn ja maastoon syntyneiden palojälkien perusteella tuuli oli puhaltanut hyllyn pituusakseliin (150°) nähden oikealta vasemmalle (lounaasta).

1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat

1.15.1 Pelastustoiminta

Varsinais-Suomen hätäkeskus sai kello 18.32.59 puhelinilmoituksen yksityishenkilöltä Alastaron moottoriradalle syöksyneestä pienlentokoneesta, joka oli syttynyt palamaan. Päivystäjä teki ensimmäisen hälytyksen klo 18.33.14. Tapahtumatyypiksi hän valitsi keskisuuren ilmaliikenneonnettomuuden. Tehtävää suorittamaan (vasteeseen) Varsinais-Suomen pelastuslaitos oli määritellyt viisi pelastusyksikköä. Ensimmäinen sammutusyksikkö saapui onnettomuuspaikalle kello 18.51 ja Turun pelastushelikopteri kello 18.56. Onnettomuuspaikalle saapui yhteensä yhdeksän yksikköä.

1.15.2 Pelastumisnäkökohdat

Maahantörmäys tapahtui jyrkällä syöksykulmalla asfaltilla päällystetyn moottoriradan pintaan. Tästä johtuen koneen etuosa, mukaan lukien ohjaamo, murskaantui pahoin. Törmäysnopeus on nopeusmittaritutkimuksen mukaan ollut mahdollisesti n. 60 kt. Hylyn teknisen tarkastuksen perusteella voitiin todeta, että ohjaajan istuinvyöt olivat olleet kiinni. Ne olivat palaneet tulipalossa.

Osa maahansyöksyn nähneistä henkilöistä oli onnettomuuspaikalla parissa minuutissa. Syttynyt tulipalo oli niin voimakas, ettei heillä ollut mahdollisuutta saada ohjaajaa pois koneesta eikä sammuttaa paloa sammutuskaluston puuttuessa. Palon sammuttamisella tai ohjaajan saamisella pois koneesta ei ollut merkitystä hänen pelastamisessaan, koska koneen ohjaaja oli menehtynyt välittömästi maahantörmäyksessä.

1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset

1.16.1 Cessna A152:n sakkauvaroitussjärjestelmä

Lentokoneen käsikirjan mukaan kone on varustettu pneumaattisella sakkauvaroitussjärjestelmällä, joka sisältää vasemman siiven etureunassa olevan ilmanottoaukon ja ohjaamon vasemmalla puolella lähellä ohjaajan päätä sijaitsevan ilmatoimisen sakkauvaroituspillin ja siihen liittyvän putken. Järjestelmä varoittaa, kun kone lähestyy sakkausta, jolloin siiven yläpinnan alipainekeskio siirtyy lähemmäksi siiven etureunaa. Tämä alipaine aiheuttaa paine-eron sakkauvaroitussjärjestelmässä vetäen ilmaa varoitusssummerin läpi ja saa siten aikaan äänivaroituksen 5–10 kt ennen sakkausta kaikissa lentotiloissa. Koneen valmistaja ei ole ilmoittanut, että järjestelmässä olisi viiveitä tai varoitussmarginnaali muuttuisi kaarrossa, sivuluisussa tai kohtauskulman kasvaessa nopeasti. Myöskään uudemmalla pidemmällä potkurilla potkurivirta ei todennäköisesti häiritse sakkauvaroitussjärjestelmää realistisilla sivuluisukulmilla. Tätä asiaa ei ole lentokokein tutkittu.

Koneen käsikirjan luvussa 4 Normaalit menetelmät, tarkastukset ennen lentoa kohdassa 7 Vasemman siiven johtoreuna, ohjeistetaan sakkauvaroitussjärjestelmä tarkastettavan seuraavasti³:

- *sakkauvaroitussjärjestelmän ilma-aukko, tarkasta puhtaus,*
- *tarkasta järjestelmä asettamalla puhdas nenäliina aukon päälle ja ime alipaine, tällöin sakkauvaroitusssummerista kuuluva ääni varmistaa järjestelmän toimintakunnon.*

Sama asia on todettu myös käsikirjan luvun 7 Järjestelmäkuvaukset kohdassa sakkauvaroitussjärjestelmä.

Koneen käsikirjan luvussa 4 Normaalit menetelmät, alaluvussa Tarkennuksia menetelmiin kohdassa lentoa edeltävä tarkastus todetaan, että täydellinen tarkastuslistan mukainen ulkopuolinen tarkastus suositellaan tehtäväksi ennen päivän ensimmäistä lentoa.

³ Cessna A152 Pilots Operating Handbook sivu 4–7



Päivän seuraavien lentojen tarkastukset voidaan normaalisti tehdä supistettuna siten, että mm. sakkausvaroitussjärjestelmän toimintaa ei tarvitse enää tarkastaa.

Ohjaaja oli opetettu PPL-koulutusvaiheessa tarkastamaan järjestelmä kyseisen lentokoulun laatiman C-152 Laajennetun tarkastuslistan (expanded checklist) 00.05.05.2007 mukaan seuraavasti: "Tarkasta sakkausvaroitimen aukon puhtaus ja kunto"⁴. Saadun tiedon mukaan järjestelmän toimintakunnon tarkastus on opetettu tekemään ohjeen mukaisesti imemällä.

Suomen Ilmailuopistossa on C152-lentokoneen käyttöä ohjeistettu asiakirjalla Vakiotoimintamenetelmät (VTM C152) muutos 5/6.5.2011, jossa todetaan kohdassa Expanded checklist, Preflight Inspection, External Checks, Left Wing Leading Edge, Stall Warning Opening --- CHECK⁵.

VTM C152 -ohjeen johdannossa todetaan, että "Vakiotoimintamenetelmät ovat koulutus- ja toimintakäsikirjojen määräyksiä täydentäviä ja selventäviä toimintaohjeita. Vakiotoimintamenetelmissä olevia ohjeita ei tarvitse hyväksyttää ilmailuviranomaisella. Vakiotoimintamenetelmissä olevia ohjeita tulee noudattaa Suomen Ilmailuopiston lentotoiminnassa. Tässä käsikirjassa olevat ohjeet eivät kuitenkaan oikeuta rikkomaan voimassa olevia ilmailuviranomaisen julkaisemia määräyksiä eivätkä koulutus- ja toimintakäsikirjan määräyksiä"⁶. Ilmailuopistossa järjestelmän toimintakunnon tarkastus imemällä on pääsääntöisesti jätetty tekemättä.

1.16.2 Cessna A152:n sakkaus ja syöksykierre

Lentokoneen käsikirjassa Cessna A152:n sakkausominaisuuksista todetaan, että ne ovat tavanomaiset sekä laskusiivekkeet ylä- että ala-asennossa. Sakkausvaroitinsumeri antaa jatkuvan signaalin 5–10 kt ennen varsinaista sakkausta pysyen päällä kunnes lentotilaa muutetaan. Käsikirja ei ohjeista sakkauksen oikaisutoimenpiteitä. Käsikirjan mukaan korkeudenmenetyks sakkauksen oikaisussa voi olla jopa 160 ft (n. 50 m).

Konetyypillä saatujen kokemusten mukaan sillä on joskus taipumusta kallistua sakkauksen yhteydessä lähinnä vasemmalle vaikka kone ei olisikaan sivuluisissa. Näin on tapahtunut siitä huolimatta, että kuula on ollut keskellä ja teho tyhjäkäynnillä. Tehon käytön yhteydessä kaatumiset ovat olleet paljon yleisempiä. Yksilöllisiä eroja koneiden välillä on todettu olevan.

Laskennallisesti onnettomuuskoneen sakkausnopeudeksi saatiin sileänä suorassa vaakalennossa tapahtumahetken painolla (1560 lbs) ja painopisteellä 37 kt mittarinopeutta (KIAS) sekä 60°:n kallistuksella n. 52 kt (KIAS).

⁴ Salpauslento, Cessna-152 Laajennettu tarkastuslista (expanded checklist)) 00.05.05.2007.

⁵ SIO:n Vakiotoimintamenetelmät (VTM C152) muutos 5/6.5.2011, liite 4, sivu 4

⁶ SIO:n Vakiotoimintamenetelmät (VTM C152) muutos 4/19.3.2012, kappale 0, sivu 1

Onnettomuuskoneella n. 1,5 kk aiemmin lennetyllä huoltokoelennolla sakkausvaroitusta oli tullut sileänä 13 kt ennen sakkausta ja laskuasussa 12 kt ennen sakkausta. Arvot olivat hieman ohjekirjan arvoja suuremmat. Varsinaisia raja-arvoja ei ole määritetty.

Koneen ulkosiiven (siiven kapeneva osa) asetuskulma on 1°:n pienempi kuin sisäsiiven, jotta siiven kohtauskulma sillä alueella olisi pienempi kuin sisäsiivellä. Tällä pyritään välttämään sakkauksen alkamista siiven kärjestä eli ns. kärkisakkaamista.

Cessna A152:n käsikirjan mukaan koneella saa tehdä tarkoituksellisia syöksykierteitä. On varauduttava vähintään 1000 ft (300 m) korkeudenmenetykseen yhtä kierteen kierrosta ja oikaisua kohti.

Normaalisti kierteen aloitus tehdään moottori tyhjäkäynnillä. Sakkaustilan lähestyessä korkeusohjain vedetään tasaisesti täysin taakse. Juuri ennen sakkausta halutun kierteen puoleinen jalka painetaan pohjaan samanaikaisesti, kun korkeusohjain saavuttaa taka-asentonsa. Ohjaimet täytyy pitää täysin kierreasennossa, kunnes oikaisu aloitetaan. Kumman tahansa ohjaimen tahaton löysääminen voi johtaa spiraaliin.

On erityisen tärkeää, että siivekeohjaus on neutraaliasennossa kierteen kaikkien vaiheiden aikana, koska kierteen suuntainen siivekepoikkeutus (tutkintaryhmän huomautus: tarkoittaa ohjainpinnan poikkeutusta eli vastasiivekeohjausta) voi johtaa pyörimisnopeuden kasvamiseen sekä muuttaa nokan asentoa.⁷

Riippumatta kierteiden määrästä tai aloitustekniikasta, oikaisussa pitäisi käyttää seuraavaa oikaisutekniikkaa:

1. Varmista, että siivekkeet ovat neutraaliasennossa ja teho tyhjäkäynnillä,
2. Paina ja pidä pyörimisen vastainen jalka täysin pohjassa,
3. Heti kun jalka on pohjassa, työnnä korkeusohjain voimakkaasti riittävän eteen sakkauksen lopettamiseksi (jos koneen massakeskipisteasema on takana, joudutaan korkeusperäsintä poikkeuttamaan nokka-alas-suuntaan jopa ääriasentonsa saakka),
4. Pidä nämä ohjainten asennot, kunnes pyöriminen pysähtyy (liian aikainen ohjainten löysääminen voi viivästyttää oikaisua),
5. Kun pyöriminen pysähtyy, keskitä jalat ja oikaise syöksy jouhevasti.⁸

Em. oikaisuohjeet löytyvät tiivistelmänä myös lentokoneen korkeusmittarin vieressä olevasta ohjekilvestä.

Syöksykierre kiihtyy noin kahden kierroksen ajan, minkä jälkeen kierre vakiintuu sekä saavuttaa melko suuren pyörimisnopeuden ja jyrkän nokan asennon alaspäin. Oikaisu-toimenpiteiden jälkeen oikeeneminen tapahtuu ¼–½ kierroksen aikana.

⁷ Cessna A152 Pilots Operating Handbook, luku 4, sivu 4–28

⁸ Cessna A152 Pilots Operating Handbook, luku 4, sivu 4–30



Eri koneyksilöissä on eroja painojen, painopisteasemien sekä ulkoisen varustuksen suhteen. Myös ohjaajien määrä ja paino aiheuttavat käyttäytymis- ja oikaisueroja etenkin yli 3-kierroksisissa kierteissä. Tällöinkin tulisi käyttää vakio-oikaisumenetelmää.

Erityistä alkavaa syöksykierrettä käsikirja ei mainitse eikä siitä näin ollen ole erikseen ohjeistettua teko- tai oikaisutapaakaan.

1.16.3 Ilmailuviranomaisten määräyksiä

Tässä tarkastellaan ilmailuviranomaisen määräyksiä koskien lähinnä sakkauksia (ml. kallistuva sakkaus), epätavallisia lentotiloja, kierukkaa ja syöksykierteen välttämistä PPL-lentokoulutuksessa. Tarkastelussa ei huomioida mahdollisia Euroopan lentoturvallisuusviraston (EASA) laajennuksen (8.4.2013 alkaen) aiheuttamia muutoksia viranomaisomaismaismääräyksissä.

JAR-FCL 1 luvun C kohdassa 1.125, liitteessä 1 määritetään mm., että lentokalustoon olisi kuuluttava järjestettävien kurssien mukaan myös yksi tai useampia lentokoneita, jotka soveltuvat sakkausharjoituksiin ja syöksykierteen välttämisen opetukseen.

JAR-FCL 1:n osassa 1 asetetaan lentokoulutuksen sisällölliseksi vaatimukseksi mm. lentäminen kriittisen pienillä ilmanopeuksilla sekä alkavan ja täyden sakkauksen tunnistaminen ja oikaisu niistä. Lisäksi ohjelmaan on kuuluttava lentäminen kriittisen suurilla ilmanopeuksilla, kierukan tunnistaminen ja oikaisu siitä.

JAR-FCL 1:n osan 2 kohta AMC FCL 1.125 (muutos 4, 1.9.2005) käsittelee yksityislentäjän teoria- ja lentokoulutusohjelmaa lentokoneille (PPL(A)). Tässä kohdassa viranomainen (JAA) täsmentää osaa 1 mm. siten, että teoriakoulutuksen kohdassa 96 käsitellään erilaisia sakkauksia ja niiden oikaisuja. Kohdan 97 aiheeksi on määritetty ”syöksykierteen välttäminen”. Sen opetettavina asioina ovat kärkisakkaus, kallistuksen kehittyminen, alkavan syöksykierteen tunnistaminen sekä välitön ja varma oikaisu sakkauksesta.

Edelleen saman osan kohdassa lentokoulutusohjelma yksityislentäjän lupakirjaa varten luetellaan ohjelmaan kuuluvat lennot (1–19) sisältöineen. Harjoituksen 10B aiheena on sakkaus, jossa yhtenä harjoitusaiheena on oikaisu, kun kone kallistuu sakkauksessa.

Harjoituksen 11 aiheena on ”syöksykierteen välttäminen”. Tämän harjoituksen opetetavat asiat ovat hyvä ilmailutapa, tarkistukset ennen aloitusta, alkavan syöksykierteen oikaisu (sakkaus siten, että kone kallistuu n. 45°) sekä opettajan suorittama häirintä sakkauksen aikana. Lisäksi ko. harjoituksen kohdalla on huomautettu, että kurssin aikana on suoritettava vähintään kaksi tuntia koululentoja, joilla harjoitellaan sakkauksen oikaisua ja syöksykierteen välttämistä.

JAR-FCL 1 määrittelee myös osassa 1 teoria- ja lentokokeen sisällön yksityislentäjän lupakirjaa PPL(A) varten. Teoriakoe muodostuu vähintään 120 kysymyksestä, joiden on käsiteltävä yhdeksää eri lentokoulutusalan oppiainetta. Yksityislentäjän lentokokeessa on käytettävä JAR-FCL 1 osan C kohdan 1.135:n liitteessä 2 vaadittua sisältöä. Sen

mukaan lentokokeessa on tarkastettava mm. erilaisia sakkauksia sekä kierukan tunnistaminen ja oikaisu niistä. Kokeessa ei tarkasteta alkavan syöksykierteen tai epätavallisten lentotilojen oikaisuja.

1.16.4 Lentokoneen hallinnan menetykseen liittyviä käsitteitä ja tulkintoja

Yleistä

PPL(A)-lentokoulutusohjelmassa on koulu- ja harjoituslentoja, joiden tarkoituksena on opettaa ohjaaja lentämään ja hallitsemaan lentokonetta lähellä sen lentoalueen raja-arvoja. Samoin lennoilla opetetaan myös selviytymään koulumaisista tilanteista, joissa ylitetään normaalin lentämisen raja-arvoja. Merkittävimpiä näistä tilanteista ovat sakkaukset, syöksykierteen välttäminen, alkava syöksykierre ja kierukka sekä muut epätavalliset lentotilat. Syöksykierre ei kuulu PPL(A)-ohjelmaan, mutta se liittyy oleellisesti onnettomuustapahtumaan sekä alkavaan syöksykierteeseen, joten sitä käsitellään samassa yhteydessä.

Liikenteen turvallisuusvirastolla Trafilla on ilmailumääräyskokoelma, joka koostuu määräyksistä ja ohjeista. Ne eivät sisällä sakkauksiin tai syöksykierteisiin liittyvää ohjeistusta.

Yhdysvaltain kansallinen ilmailuviranomainen (Federal Aviation Administration FAA) on julkaissut tiedotteen (Advisory Circular 61–67) aiheesta ”sakkaus- ja syöksykierrekoulutus” (Stall and Spin Awareness Training) vuonna 1974. Tiedotteen nykyinen sisältö pohjautuu FAA:n vuonna 1980 luomaan linjaukseen, jonka mukaan opettaja tai tarkastuslentäjä pyrki ohjaamaan oppilaan huomiokykyä epäoleellisiin asioihin (distractions) lentokokeessa tehtävien tiettyjen suoritusten aikana. Linjauksen taustalla oli aiemmin tehty tutkimus, jonka mukaan yleisilmailun kuolemaan johtaneista onnettomuuksista n. ¼ liittyi joillain tavalla sakkauksiin tai syöksykierteisiin. Yhdysvaltain onnettomuustutkintaviranomaisen (NTSB) tilastojen mukaan useimmat onnettomuudet johtuivat siitä, että ohjaajan huomio oli kiinnittynyt hetkellisesti johonkin muuhun kuin ensisijaisesti koneen ohjaamiseen.

JAA ei ole julkaissut vastaavaa sakkaus- ja syöksykierretietämystä lisäävää ohjetta tai tiedotetta.

Tässä luvussa käsitellään lyhyesti edellä mainittuja keskeisiä lentokoneen ääriominaisuuksien hallintaan liittyviä perusilmiöitä.

Liitteessä 1 on käännöslühennelmä em. FAA:n tiedotteesta.

Sakkaus (stall)

Sakkaus tapahtuu, kun siiven kohtauskulma ylittää kriittisen kohtauskulman, jolloin ilmavirtaus irtoaa siivestä ja siiven nostovoima vähenee äkillisesti. Sakkaus voi syntyä nopeudesta, koneen asennosta tai tehoasetuksesta riippumatta. Ellei sakkauksesta oikaisua tehdä oikein, kone voi joutua jälkisakkaukseen tai jopa syöksykierteeseen sivulisutilanteessa.



Koneen sakkauksnopeuteen vaikuttavat paino, painopiste, lentoasu ja kuormitusmonikerä (kaarrossa tai oikaisuvedossa). Sakkauksnopeudet kerrotaan koneen käsikirjassa, mutta ne on määritetty vain tiettyihin olosuhteisiin ja lentoasuihin. Sakkaus tapahtuu tietyllä lentoasulla aina samalla kohtauskulmalla ja se voi tapahtua osittaisenakin vain tietyllä osalla siipeä. Sakkauksesta aiheutuneen nostovoiman menetyksen seurauksena kone alkaa vajota. Siivellä olevat epäpuhtaudet, kolhut, huurre tms. vaikuttavat koneen sakkaukskohtauskulmaan ja -nopeuteen sekä sakkauksominaisuuksiin.

JAR-FCL:n mukaisessa lentokoulutuksessa sakkauksia tehdään erilaisissa lentotiloissa (ml. sakkauksen yhteydessä kallistuvat) ja -asuissa sekä eri tehoasetuksilla. Tavoitteena on, että ohjaaja oppii tunnistamaan lähestyvistä sakkauksesta kertovat oireet, varoitukset sekä varsinaisen sakkauksen ja osaa tehdä niissä oikeat oikaisu-toimenpiteet.

Sakkaukskoulutus on ainakin tarkasteltujen lentokoulujen ohjeissa selvitetty yleensä paremmin kuin muut "vaativat" lentoliikkeet, mutta ohjeistukset rajoittuvat pelkkiin tyyppi-kohtaisiin ohjearvoihin ja toimenpiteisiin. Sakkauksia käsittelevät ohjeet ovat tyyppillisesti toimenpiteiden yhteydessä tehtävien call-out-sanontojen selittäviä tekstejä. Nämä "koulutusohjeet" on yleensä nimetty vakio-toimintamenetelmiksi. Esimerkiksi kallistuvan sakkauksen koulutusta ja tekotapaa ei ole ohjeistettu.

Teoriakoulutuksessa sakkauksia ei tavallisesti käsitellä lentotoiminnallisesti lainkaan esim. viranomaisen vaatimien erilaisten sakkausten ja niiden oikaisujen osalta. Niitä käsitellään toki myöhemmin lentokoulutuksen yhteydessä.

Syöksykierteen välttäminen (spin avoidance)

Kuten luvussa 1.16.3 ilmenee, JAR-FCL 1:n osassa 2 ohjeistetaan harjoituksen 11 pääasialliseksi sisällöksi alkavan syöksykierteen oikaisu (sakkaus siten, että kone kallistuu noin 45°) ja opettajan suorittama häirintä sakkauksen aikana, kun koulutetaan "syöksykierteen välttämistä". Näitä termejä – "häirintä" ja "syöksykierteen välttäminen" – ei kuitenkaan määritellä tässä määräyskokoelmassa. JAR-FCL:n osan 2 suomenkielisessä versiossa käytetään nimenomaan termiä "opettajan suorittama häirintä sakkauksen aikana" kun englanninkielisessä ilmaisu on "instructor induced distractions during the stall". Esim. onnettomuuskoneen ohjaajan lentämässä PPL-ohjelmassa ko. kohta on ilmaistu suomeksi "opettajan aiheuttamat häiriöt sakkauksen aikana".

Tutkintaryhmä haastatteli eri lentokoulujen lennonopettajia ja lentotoiminnan esimiehiä. Osa heistä katsoi häirinnän tarkoittavan jalan "yllätyksellistä" painamista sakkauksen aikana siten, että kone kallistuu ja menee alkavaan syöksykierteeseen. Loput sanoivat jättävänsä häirinnän tekemättä, koska katsoivat, että yllätyksellinen ja aktiivinen häirintä ei sovellu käytettäväksi sakkausten tai alkavien syöksykierteiden yhteydessä. Myöskään tutkintaryhmän tapaamat kansallisen ilmailuviranomaisen edustajat eivät osanneet määritellä häirinnän tarkoitusta tai käytännön toteutustapaa.

Syöksykierre ja alkava syöksykierre (spin and incipient spin)

FAA:n mukaan syöksykierre on raju sakkkaus, joka johtaa ns. autorotaatioon, jossa lentokone vajoaa alaspäin korkkiruuvien mukaista lentorataa. Kun kone pyörii pysty akselinsa ympäri, nouseva siipi on sakannut vähemmän kuin laskeva saaden aikaan liikkeen, jossa on poikittais- ja pituus kallistuksen sekä suunnan muutosta. Kone menee siis kierukkamaisesti alaspäin maan vetovoiman vetämänä pyörien tai kiertyen kaikkien akseliensa suhteen⁹.

Muuttuva nopeus ja erilaiset tehoasetukset edellyttävät jatkuvaa sivuluisun tarkkailua ja jalan käyttöä sivuluisun neutraloimiseksi. Kaikkien syöksykierteiden edellytyksenä on vähintään toisen siiven osittainen sakkkaus. Kriittisen kohtauskulman ylittäminen yhdessä sivuperäsinpoikkeutuksen sekä jossain määrin myös siivekepoikkeutuksen kanssa voi johtaa alkavaan syöksykierteeseen.

Syöksykierre on kehittynyt täydeksi silloin, kun koneen pyörimisnopeus, lentonopeus ja pystynopeus ovat vakiintuneet ja koneen lentorata (ei asento) on lähes pystysuora. Karkean arvion mukaan yhteen kierrokseen menee korkeutta n. 500 ft ja aikaa n. 3 s useimmilla pienkoneilla.

Suomen ilmailuviranomaisella tai tarkasteluilla merkittäväillä PPL(A)-lentokoulutusta antavilla lentokouluilla ei ollut tarkempaa koulutusohjetta alkavan syöksykierteen koulutuksesta tai oikaisusta. Selvittääkseen mm. alkavan syöksykierteen oikaisua tutkintaryhmä syventyi englantilaisen Trevor Thomin The Air Pilot's Manual Vol 1:een, joka on sikäläisen ilmailuviranomaisen suosittama oppikirja ja on osa laajempaa kirjasarjaa. Tätä kirjasarjaa käytetään laajalti ainakin täydentävänä opintomateriaalina myös Suomessa. Tekijän mukaan kirjasarja täyttää myös JAR-FCL:n vaatimukset. Tutkintaryhmä tutustui myös yhdysvaltalaisen Aviation Performance Solutions LLC:n (APS) aineistoon. APS antaa mm. oikaisukoulutusta epätavallisista lentotiloista.

Molemmilla lähteillä oli samanlainen perusajatus alkavan syöksykierteen oikaisusta. Sen mukaisesti alkavan syöksykierteen oikaisu tehdään ensisijaisesti sakkauksen oikaisumenetelmällä.

Alkava syöksykierre syntyy, kun kone on sakkauksen tapahtuessa sivuluisussa (epäsymmetrinen sakkkaus), jolloin kone kallistuu normaalisti painetun jalan puolelle. Tästä liike kehittyy edelleen syöksykierteeksi ensimmäisen kierroksen aikana. Syöksykierteeseen meno estetään tekemällä välittömästi sakkauksen oikaisu-toimenpiteet, mikä alkaa kohtauskulman pienentämisellä alle sakkkauskohtauskulman. Mikäli tilanne on kuitenkin jo kehittynyt syöksykierteeksi, sakkauksen oikaisutoimenpiteet eivät enää tehoakaan ja tällöin on siirryttävä käyttämään syöksykierteen oikaisutekniikkaa, joka poikkeaa oleellisesti alkavan kierteen oikaisusta.

APS:n mukaan hyvin vaikea kysymys on se, että missä vaiheessa sakkauksen oikaisumenetelmää ei enää kannata käyttää. Se riippuu mm. konetyypistä, koneluokasta ja koneen sakkkausominaisuuksista. Esimerkiksi 1-moottorisen normaalin tai rajoitetun

⁹ FAA Advisory Circular 61-67



taitolentoluokan koneen on kyettävä oikenemaan 1-kierroksisesta tai 3 s kestäneestä kierteestä (kauemmin kestävä ehto on ratkaiseva) siten, että oikaisuun menee korkeintaan yksi kierros. Yhden kierroksen jälkeen taitolentoluokkaan kuulumaton kone ei välttämättä ole oikaistavissa lainkaan. Mitä varhemmin oikaisussa käytetään sakkauksen oikaisutoimenpiteitä, sitä todennäköisempää on myös oikeneminen ja syöksykierteen välttäminen.

APS:n mukaan useimmille yleisilmailukoneille sopiva yleisohje sakkauksesta (sekä alkavasta syöksykierteestä, tutkintaryhmän huom.) oikaisuun on seuraava:

1. *Pienennä kohtauskulmaa alle sakkaukskohtauskulman työntämällä ohjaussauvasta,*
2. *Lisää tehoa jouhevasti yleensä aina täyteen tehoon saakka nopeuden lisäämiseksi ja korkeuden menetyksen minimoimiseksi. Oikaisu on mahdollista tehdä myös tyhjäkäynnillä, mutta tällöin menetetään enemmän korkeutta,*
3. *Mikäli sakkaustilanteessa on kallistusta tai sivuluisua ja siipi on vielä sakkaustilassa, tulisi käyttää sivuperäsintä kierrekehityksen pysäyttämiseksi. Jalkaa tulisi käyttää mieluiten yhdellä painalluksella ja ainoastaan sen verran, että saavutetaan sivuluisuton lentotila, mutta ei kallisteta konetta jalan käytöllä. Jalan käyttö on erityisen tärkeä, jotta estetään sakkauksen kehittyminen kierteeksi,*
4. *Kun siivet eivät enää ole sakkaustilassa, oikaistaan siivet suoraan ohjainsiivekkeillä ja samanaikaisella koordinoidulla jalan käytöllä,*
5. *Kun siivet ovat suorassa, oikaistaan kone vedolla liu'usta tai jopa syöksystä suoraan nousuun varomalla vetämästä konetta uudelleen sakkaukseen.¹⁰*

APS:n mukaan on olennaista ymmärtää, että ensin kohdennetaan toimenpiteet sakkauksesta oikaisemiseen turvallisesti (kohdat 1–3) ja vasta sitten epätavallisesta lentoasennosta oikaisemiseen (kohdat 4–5) eikä päinvastoin.

APS:n oikaisuohjeista ei suoranaisesti ilmene, että miten nopeasti tehoa aletaan lisätä, mutta kohtaa kolme edeltävänä toimenpiteenä (vastajalka) sen on oltava lähes välitön.

Trevor Thomin kirjan mukaan tehon päällä olo sakkauksessa (power-on stall) lisää potkurin synnyttämää ilmanvirtausta sisäsiiven alueella, mikä voi viivästyttää sakkausta tyhjäkäyntitilanteeseen nähden. Potkurivirta parantaa korkeus- ja sivuperäsimen tehoa, mutta ei ohjainsiivekkeiden. Edelleen potkurivirran vuoksi ulompi siipi sakkaa ensin, mikä johtaa todennäköisempään ja äkillisempään siiven putoamiseen sakkauksen yhteydessä. Oikaisussa käytetään standardia sakkauksen oikaisutekniikkaa poistamalla sivuluisu jalalla, jotta sakkaus ei kehittyisi syöksykierteeksi.¹¹

Thomin kirjan ohjeistuksessa huomautetaan erikseen vielä tehon käytöstä, että mikäli nokka on pudonnut reilusti horisontin alapuolelle (kohtauskulmaa on jo pienennetty ja si-

¹⁰ Aviation Performance Solutions LLC (APS)

¹¹ Trevor Thomi The Air Pilot's Manual Vol 1

vuluisu poistettu), teho on laitettava tyhjäkäynnille ja vietävä korkeusohjainta edelleen neutraalisti eteenpäin kunnes sakkaustärinä loppuu.

Ohjainten keskitys on melko yleisesti käytetty oikaisutapa alkavasta ja jopa kehittyneestä syöksykierteestä, mutta se ei ole ideaalisin tapa mahdollisimman nopeaan oikaisuun eikä esim. Trevor Thomin tai APS:n opetuksen mukainen.

Muiden ulkomaisten lentokoulujen koulutusohjeistuksia tai eri tekijöiden teoriajulkaisuja aiheesta ei tutkittu.

Kierukka (spiral)

FAA:n mukaan kierukka tai spiraali on syöksykierteen kaltainen autorotaatiotila. Pyörimisen keskipiste on lähellä koneen keskilinjaa, mutta kone ei ole sakkaustilassa. Monet lentokoneet eivät mene syöksykierteeseen etupainoisella kuormalla vaan menevät kierukkaan. Jotkut koneet menevät kierteeseen, mutta kierteestä tulee pystyasentoinen ja se muuttuu kierukaksi. Kun kierre muuttuu kierukaksi, nopeus lähtee kiihtymään nokan painuessa jopa lähes pystyyn asentoon. Kierukassa syntyy nopeasti suuria sivuttaiskiihtyvyysoimia ja oikaisu on tehtävä heti, ettei koneen rakenteellisia rajoituksia rikota. Oikaisussa täytyy ensin löysätä vetoa (kierteestä kehittynyt kierukka), keskittää sivuperäsin ja sitten oikaista jyrkkä syöksy. Kuten sakkauksen ja syöksykierteen oikaisussakin, on vältettävä äkillisiä ja liiallisia pituusohjausliikkeitä, ettei jouduta jälkisakkaukseen.¹²

Epätavallinen lentotila (unusual attitude)

Epätavallisella lentotilalla tarkoitetaan lentotilaa, jossa lentokone voi mennä virheliikkeeseen tai ylittää koneen rakenteelliset raja-arvot, ellei ohjaaja tee oikeita korjaavia toimenpiteitä. Tilanne voi johtaa esim. sakkaukseen ja edelleen pahimmillaan syöksykierteeseen.

Aiemmin mainittu APS on tehnyt monivuotisen seurantatutkimuksen lento-oppilaiden käyttäytymisestä virheliiketilanteissa. Tutkimuksen havaintojen mukaan ns. vetorefleksi on erityisen voimakas etenkin matalalla ja se on ominaista niin uusille kuin kokeneemillekin ohjaajille. Edelleen tutkimus väittää, että jopa 90 % ohjaajista todennäköisimmin vetää koneen kohti maata jouduttuaan ensimmäistä kertaa tarkoituksettomaan lentotilaan, jossa kallistus ylittää 90° esim. jättöpyörteen tai sakkauskallistuksen seurauksena. Näin tapahtuisi riippumatta heidän muusta epätavallisista lentotiloista edeltävistä kokemuksistaan. APS pitää ilmiötä luontevana siksi, että peruslentokoulutuksen aikana lento-oppilaiden motoriseen muistiin ”iskostuu” vetämisen korkeutta kasvattava mielikuva. Näin onkin lähes kaikissa tavallisten yleisilmailijoiden kohtaamissa lentotiloissa.

¹² FAA Advisory Circular 61-67



1.16.5 Ohjaajan teoria- ja lentokoulutus

Yleistä

Suomen Ilmailuopisto käyttää oppilaitokseensa valitsevien lento-oppilaiden peruslento-koulutukseen kahta eri lentokoulua. Oppilaille tehtyjen kyselyjen perusteella tutkinnassa on SIO:n lisäksi tarkasteltu näiden molempien lentokoulujen antamaa koulutusta lähinnä syöksykierteen välttämiskoulutukseen liittyen.

Ilmailumääräysten teoriakoulutusvaatimuksia mm. syöksykierteen välttämisen osalta käsiteltiin luvussa 1.16.3. Tutkimuksissa ilmeni, että molemmilta lentokouluilta saadun koulutusmateriaalin mukaan alkava syöksykierteen mainitaan lähinnä osana kehittyneitä syöksykierteitä, mutta ei lainkaan erillisenä virheliikkeenä syöksykierteen välttämiseen liittyen. Materiaaleissa ei mainita liikkeen oikaisusta mitään. Teoriaopettajien antamaa täydentävää luokkaopetusta ei ole todennettu kummarkaan lentokoulun osalta.

Ohjaaja oli lentänyt yksityislentäjän lupakirjaan PPL(A) vaadittavan lentokoulutusohjelman 31.1.–6.6.2011. Lento-ohjelma käsittää 45 lentotuntia. Hän oli lentänyt opintokirjansa mukaan koululentoja 37 h 33 min, vaatimuksen ollessa vähintään 25 h. Kokonaislentoaika tässä lento-ohjelmassa hänellä oli 48 h 34 min, joka täyttää vaatimuksen. Hyväksytyyn teoria- ja lentokoulutukseen sekä tarkastuslennon jälkeen hänelle oli myönnetty 3.7.2011 PPL(A) lentolupakirja. Ohjaaja oli käynyt peruslentokoulussaan vielä syyskuussa 2011 lentämässä yölentokoulutukseen kuuluvat lennot.

Saatuun PPL(A)-lupakirjan ohjaaja oli siirtynyt Suomen Ilmailuopistoon Poriin, jossa hän oli lentänyt ensin yhtenäistämiskoulutukseen kuuluvat koululennot. IR-teoriakoulutusvaiheen jälkeen hänellä oli alkanut 23.1.2012 päällikkyyteen harjaannuttava lentokoulutus (PIC). Näitä lentoja hän oli lentänyt 81 h 47 min. PIC-koulutuksen ohella ohjaaja lensi BE36 Bonanzalla kaksi eroavaisuuskoululentoa, jonka jälkeen hän oli lentänyt sillä viisi mittarilentokoulutukseen kuuluvaa koululentoa 3.4.–2.5.2012 välisenä aikana.

Ohjaajan saama koulutus sakkauksen, syöksykierteen välttämisen ja epätavallisen lentotilan oikaisuihin liittyen

Ohjaaja oli lentänyt PPL-lentokoulutusohjelmaan kuuluvat kaksi sakkaukoululentoa ja kaksi syöksykierteen välttämiskoululentoa keväällä 2011. Näiden lentojen yhteenlaskettu lentoaika oli 3 h 40 min (ilmassaoloaika 2 h 52 min), joka täyttää hyväksytyyn lentokoulutusohjelman vaatimukset.

Mainituista koululentoista ei ole tehty mitään toimintaa kuvaavia laadullisia merkintöjä ohjaajan opintokirjan huomautussarakkeeseen eikä lennot lentänyt opettaja muistanut lennoilla tapahtuneen mitään erityistä. Hän ei ollut tehnyt myöskään yhtään merkintää ohjaajan opintokirjaan koko peruslentokoulutuksen aikana ennen yksinlentoa. Lennonopettaja kertoi opettaneensa yleensä koulumaisen alkavan syöksykierteen oikaisutoimenpiteet seuraavasti: kun kone on kallistunut vähintään n. 45 astetta, keskitetään ohjaimet, lasketaan nokka horisonttiin ja lisätään tehot. Kun nopeus on 55 kt, vedetään nokkaa ylös”. Ohjaaja oli lentänyt eri opettajan kanssa koululennon nro 15 ”Jyrkät kaar-

rot ja oikaisut epätavallisista asennoista” keväällä 2011. Tällä lennolla opetettiin myös oikaisu kierukasta. Opettaja oli merkinnyt huomautuskohtaan, että ”jyrkät kaarrot hyvät ja hienot oikaisut epätavallisista asennoista”. Välitarkastuslennolla ennen ensimmäistä yksinlentoa tehdyt sakkaukset oikaisuineen olivat saaneet arvosanan ”hyvä”. Koulun oman lentokokeen PPL-lupakirjan lentokoetta varten hän oli lentänyt 6.6.2011. Lennon lentänyt päälennonopettaja oli suosittanut ohjaajaa viranomaisen järjestämään lentokokeeseen. Huomautuksiin hän oli merkinnyt mm, että ”jalan käyttö puutteellista, vaatii keskittymistä, (ei automaatio)”. Lentokokeen 7.6.2011 lentänyt tarkastuslentäjä oli merkinnyt lausuntolomakkeen huomautuskohtaan, että ”kiinnitä huomiota jalan käyttöön”.

Suomen Ilmailuopistossa lennettyyn yhtenäistämis- ja perehdyttämiskoulutuksen lento-ohjelmaan kuuluu viisi koululentoa, joista kolmella tehdään muun ohjelman lisäksi erilaisia sakkauksia ja oikaisuja epätavallisista lentotiloista. Ohjaaja oli lentänyt nämä lennot syksyllä 2011. Lisäksi hän oli lentänyt BE36-eroavaisuuskoulutukseen liittyen sakkauksia. BE36:n mittarilentokoulutuksessa hän oli tehnyt kolmella lennolla sakkauksia ja kahdella lennolla oikaisuja epätavallisista lentotiloista. Nämä lennot hän lensi 13.3.–2.5.2012.

Ilmailuopisto on laatinut lentotoimintaansa erilaisia liikenne- tai liikelentoilmailussa käytettäviä ns. ”call-out-sanontoja”, joita sanotaan ääneen lähinnä toiselle ohjaajalle. Sanonnat on tarkoitettu kahden tai useamman henkilön muodostaman ohjaamomiehistön väliseen yhteistoimintaan. Opisto käyttää ko. sanontoja sekä koululenkoilla että yksinlennoilla. Sakkauksessa käytettäviä sanontoja käytetään myös matalalähestymis- tai ylösvetotilanteissa, vaikka niissä varsinaisesti ei vähennetä kohtauskulmaa tai vetoa vaan nokan nosto aloitetaan lähes välittömästi.

Esimerkiksi sileässä sakkauksessa ensimmäinen call-out on ”Stall, Go-around” vedon löysäyksen ja tehon lisäyksen yhteydessä. Tämän jälkeen sanotaan ”Flaps 20, flaps are up”, vaikka laskusiivekkeet ovat ja pysyvät sisällä. Oikaisuliuvun aikana sanotaan ”Flaps 10, flaps are up”, vaikka edelleenkin laskusiivekkeitä ei liikuteta. Mikäli kyseessä ei ole sakkkaus, vaan esim. ylösveto, ”stall” jätetään sanomatta. Suoritettavia ohjaustoimenpiteitä ei kerrota ääneen. Opisto perustelee sanontamenettelyn käyttämistä sillä, että se palvelee mahdollista myöhempää liikenne- tai liikelentämistä sekä auttaa muistamaan oikeita oikaisutoimenpiteitä.

Onnettomuudessa menehtynyt ohjaaja oli saanut PPL-koulutuksessaan samansisältöisen sakkauksikoulutuksen sillä eroavaisuudella, että call-out-sanonnat olivat hieman erilaiset ja vastasivat enemmän todellista toimintaa.

Ilmailuopiston aikaisessa lentokoulutuksessa opintokirjamerkintöjä on tehty hyvin. Niistä saadun käsityksen mukaan ohjaaja oli menestynyt keskitasoa paremmin lentokoulutuksessa. Tältä ajalta hänellä oli kolme merkintää jalan käytön puutteellisuudesta. Yksi oli BE-36:n erokoulutuksessa hidaslennossa, ”muista kuula keskellä”. Toinen ensimmäisellä mittarilennolla BE-36:lla hidaslentovaiheessa, ”oikea jalka” ja kolmas oli muutamaa päivää ennen onnettomuutta BE-36:lla mittarilähestymisessä, ”kuula keskelle – jalka”. Huomautuksista ei käynyt tarkemmin ilmi, että millaista puutetta hänen jalan käytössään oli.



1.16.6 Päällikkyyteen harjaannuttava lentokoulutus (PIC-koulutus)

Päällikkyyteen harjaannuttavan koulutusohjeen mukaan koulutuksen tavoitteena on kehittää ohjaajaa toimimaan ilma-aluksen päällikkönä ja tekemään siinä tehtävässä tarvittavia ratkaisuja VFR-paikallis- ja etenkin matkalentojen suunnittelussa ja toteutuksessa¹³.

Päällikkökoulutuksen määrälliset tavoitteet on asetettu eri jatkokoulutuskurssien aloitukselle tai lupakirjan/kelpuutuksen hakemiselle asetetuissa vaatimuksissa. Tässä tarkoituksessa PIC-täydennyskoulutus on osa opiston johdettua koulutusta ja sisältyy vaatimuksena erilaisiin ositettuihin kursseihin.

Pääsääntöisesti oppilaan tavoitteena on kerätä päällikkökokemusta 100 h, joka on vähimmäisvaatimuksena ansiolentäjän lupakirjaan lentokoneilla (CPL(A)). Tästä kokemuksesta vähintään 50 h on oltava matkalentoja päällikkönä mittarilentokelpuutusta lentokoneille (IR(A)) haettaessa.

Suomen Ilmailuopiston PIC-koulutusohjeen mukaan koulutus jakaantuu yleislento- ja VFR-matkalentoharjoituksiin. Molemmissa olennaisena aiheena on harjaantuminen lennon suunnitteluun, suoritukseen, suorituksen aikaiseen päätöksentekoon sekä toimintaympäristön ja olosuhteiden aiheuttamien muutostarpeiden mukautumiseen.

Yleislentoharjoitusten sisällön ohjaaja suunnittelee itse. Yleislentämisen sekä laskujen harjoittelulla oppilaan tavoitteena on kehittää lentokoneen hallinta- ja käsittelytaitojaan.

Edelleen PIC-koulutusohjeen mukaan ohjaaja suunnittelee itse myös VFR-matkalentojen sisällöt (ml. lentokorkeus) ja lentoreitit siten, että koulutukselle asetetut tavoitteet täyttyvät. Matkalento on lähtöpaikan ja saapumispaikan välinen lento, joka suoritetaan ennalta suunniteltua reittiä pitkin käyttäen vakiosuunnistusmenetelmiä. Harjoitukset sisältävät lennon valmistelun kaikkine laskelmineen, matkalennon suorituksen käyttäen karttapaikannukseen perustuvaa näkösuunnistusta, laskelmasuunnistusta ja radiosuunnistusta sekä näiden yhdistelmiä. Suunnistustarkkuutta ja paikannusvarmuutta kehitetään käyttämällä tarkkaa lennonsuunnittelun (Operational Flight Plan, OFP) laskentaa ja aikamittakaavaa kartalla lennon edistymisen seuraamisessa. Lisäksi on hallittava kaikki vierailta lentopaikoilla käyntiin liittyvät asiat. PIC-lentojen valvoja tarkastaa satunnaisesti suunnittelun ja suorituksen erikseen ennen lennon varmennusmerkintää syllabukseen.

PIC-lentokoulutukseen osallistuville oppilaille on annettu lentotehtävä kurssin lento-ohjelmassa. Siinä on määritetty ilma-aluksen päällikkö, ilma-alus, lentokoulutusmuoto (PIC) ja ne aikarajat, joiden sisällä oppilaan tulee lentotehtävänsä toteuttaa. Lentojen suunnittelussa tulee noudattaa SIO:n toimintakäsikirjan (Osa A, luku 8) mukaisia VFR-paikallis- ja matkalentojen suunnittelusta annettuja menettelyohjeita. Lisäksi oppilaan on itse huolehdittava, että toimintakäsikirjan luvussa 7 esitetyt työ- ja lentoaikarajoitukset sekä lepoajasta annetut määräykset tulevat noudatetuiksi.

¹³ PIC-syllabus, muutos 2/25.8.2010, sivu 4

PIC-lennot lennetään yksin. Lentoihin saa käyttää Suomen maa-aluetta napapiirin eteläpuolella. Lentokorkeuksina suositellaan sään salliessa käytettäväksi sellaisia korkeuksia, jotka antavat häiriötilanteissa kohtuullisesti aikaa tarvittaville toimenpiteille. Noin neljäsosa matkalennoista suositellaan lennettävän käyttäen lentosääntöjen VFR-lennoille määrittämiä minimilentokorkeuksia. Tällöin opitaan suunnistamaan tarkasti myös toimintaminimiä lähellä olevissa olosuhteissa, jolloin tunnistettavien maaston kohteiden havaitseminen kaukaa ei ole mahdollista.

Oppilaille tehdyn kyselyn mukaan he lentävät todellisuudessa erittäin harvoin VFR-lentosääntöjen sallimilla minimilentokorkeuksilla tai tarkoituksellisesti hyvää lentosäätä huonommissa olosuhteissa.

1.16.7 Onnettomuutta edeltäneet tapahtumat

Lepo ja ruokailu

Ohjaaja asui lentokenttäalueella olevassa Ilmailuopiston asuntolan soluasunnossa. Opistolla on oma ruokala, jossa voi syödä aamiaisen ja lounaan sekä tilata tarvittaessa eväitä matkalennoille. Aamuisin asukkailla on kullakin tapana herätä omaan tahtiin ja ruokailla omien lento- ja tehtäväaikataulujen mukaan. Onnettomuuskoneen ohjaajalla oli tapana syödä joskus ruokalassa, mutta hän teki ruokaa usein myös asunnolla. Ruokalassa on lista, johon merkitään ruokailut, jos ei heti maksa ostoksia. Tässä listassa ohjaajalla ei ollut merkintää onnettomuuspäivän kohdalla ja muutenkin hänellä oli vähän merkintöjä listassa.

Saadun tiedon mukaan ohjaaja oli nukkunut onnettomuuspäivän aamuna pitkään klo 10–11 asti. Lounasaikaan eräs kurssikaveri oli ollut menossa syömään ja pyytänyt häntä mukaansa. Ohjaaja oli sanonut syöneensä jo. Ennen illan viimeistä lentoa ohjaaja oli soittanut erälle henkilölle, jolle oli syntynyt vaikutelma, että ohjaaja söisi eväitä puhelun jälkeen vielä ennen seuraavaa lentoa. Ohjaajan onnettomuuspäivän ruokailuista ei ole saatu havaintoja.

Kurssilla oli menossa lentovaihe, jolloin ne, joilla oli lentoja, lensivät lentokoneella tai lennonharjoittelulaitteella. Muut harrastivat liikuntaa tai opiskelivat omatoimisesti tarpeelliseksi katsomiaan asioita, mutta heilläkin oli läsnäolovelvoite paikkakunnalla. Ohjaajan edellinen työpäivä oli ollut tavanomainen. Hän oli lentänyt yhden lennon BE36-harjoittelulaitteella, jonka pituus oli 1 h 49 min. Hänellä ei ollut lentoja lentokoneella. Lopun ajan sinä päivänä hän on todennäköisesti valmistellut seuraavan päivän kolmea matkalentoa.

Lennonvalmistelu ja onnettomuutta edeltäneet matkalennot

Ohjaajan lentojen valmistelujen ajankohdasta ei ole varmaa tietoa. Hän oli jättänyt kolmea lentoa koskevat lentosuunnitelmat onnettomuuspäivänä klo 12.43–12.47. Lennolla mukana olevat asiapaperit ja kartat paloivat onnettomuudessa niin, ettei niitä voitu tutkia. Lennonvalmistelutilaan jätetyt lentosuunnitelmat oli tehty oikein.

Ohjaaja oli mennyt noin klo 13.30 seisontatasolle ottamaan vastaan hänelle merkittyä lentokonetta, kun se palasi edelliseltä lennolta. Yhdessä saapuneen ohjaajan kanssa he



olivat tankanneet koneen polttoainesäiliöt täyteen ja siirtäneet koneen tankkauspaikalta seisontapaikalle. Tämän jälkeen he olivat menneet lennonvalmistelutilaan, jossa onnettomuuskoneen ohjaaja oli esittänyt lentotehtävänsä lentojen valvojalle ja jättänyt kopiot lentoja koskevista asiakirjoista asianmukaisesti. Saatuaan esiteltyä lentonsa valvojalle ohjaaja oli ottanut mukaansa koneen matkapäiväkirjan ja pienen laukun, jossa oli hänen omia tavaroitaan, ja lähtenyt koneelle. Koneeseen viedyn laukun sijoituspaikka ei ole tiedossa. Ohjeistuksen mukaan sen pitäisi olla ohjaamon penkkien takana olevan kuormaverkon alla, jottei se pääsisi vapaasti liikkumaan lennolla.

Ohjaaja lähti ensimmäiselle lennolle Porista klo 14.10 (ilmaanlähtoaika). Hänellä oli tarkoituksenaan tehdä välilasku Turkuun, mutta syystä tai toisesta hän teki sinne vain lähestymisen ja ylösvedon käymättä maassa ollenkaan. Laskeutuminen Poriin tapahtui klo 16.31. Näin yhdistetyn lennon pituudeksi (ilmassaoloaika) tuli 2 h 21 min. Seuraavan lennon suunniteltu lähtöaika oli klo 17.25 (block-aika), mutta ohjaaja lähti lennolle hieman etuajassa klo 17.16 (ilmaanlähtoaika).

Ohjaaja oli suunnitellut palaavansa Turusta klo 16.40 ja lähtevänsä uudelleen liikkeelle klo 17.25 varaten lentojen välille 45 min, johon aikaan sisältyvät rullaamiset, toimenpiteet lennon jälkeen, koneen tankkaaminen ja toimenpiteet ennen seuraavaa lentoonlähtöä kuten mm. viimeisten sää- ja lennonvarmistustietojen tarkistaminen sekä SIO:n toimintakäsikirjan osan A mukainen 30 min lepotauko viimeistään 5 h 30 min työajan jälkeen.

Tauko on sellaista aikaa, jolloin ohjaamomiehistön jäsenen on oltava vapaa kaikista työtehtävistä mm. lennonvalmisteluihin liittyen. TKK-A:n mukaan työaika alkaa siitä, kun miehistön jäsen aloittaa lennonvalmistelun, kuitenkin vähintään yksi tunti ennen suunniteltua lentoonlähtöä. Tässä tapauksessa suunniteltu lähtö oli klo 14.00, jolloin työaika alkoi viimeistään klo 13.00. Työaika on todellisuudessa alkanut jo hieman aiemmin, koska ohjaaja oli jättänyt lentosuunnitelmat vähän ennen klo 13.00 ja oletettavasti ainakin viimeistellyt lennonvalmisteluja. Ennen viimeiselle lennolle lähtöä työaikaa oli kulunut vähintään 4 h 25 min. Lepotauon olisi pitänyt alkaa viimeistään 1 h 05 min lentoonlähdöstä eli klo 18.30, jolloin ohjaaja olisi vielä lennolla, jos hän toimisi suunnitelman mukaan. Tutkintaryhmän käsityksen mukaan ohjaajan suunnittelema lentojen välinen aika on ollut liian lyhyt suorittautua tosiasiallisesti kaikista velvoitteista. Todellinen lentojen välinen aika oli vain noin 35 min, kun huomioidaan lentoihin liittyvät rullaukset. Lennoilta ei ole käytettävissä block-aikoja.

TKK-A:n mukaan työ ja lentoaikarajoitusten noudattamista valvoo koulutuspäällikkö. Ohjaamomiehistön jäsen on myös itse vastuussa lento- ja työaikarajoitusten noudattamisesta. Opettajakokouksessa 20.3 ja 5.4.2012 oli todettu, että kurssilla 17 on ollut useita työ- ja lepoaikarikkeitä PIC-lennoilla. Oppilaat veloitettiin tekemään minuuttiaikataulu päivän toiminnasta, jolloin suunnitelman virheet paljastuisivat helpommin. Tällaista suunnitelmaa ei löytynyt ohjaajan tehtävienvalmisteluun jättämästä materiaalista.

1.16.8 Ilma-aluksesta tehdyt tutka-, kamera- ja silminnäkihavainnot

Lentokoneen lentoreitti ja -korkeus taltioituivat pääosiltaan Suomen alueenonjohdon lennonvarmistusjärjestelmään. Näiden tietojen perusteella lentoreitti voitiin määritellä melko tarkasti ja erityisesti lennon kulku ennen maahansyöksyä. Silminnäkihavainnot ja kameratallenteet lennon loppuvaiheista täydensivät tutkalta saatua kuvaa. Ohjaajan ilmoittama ja lentämä lentoreitti on esitetty kuvassa 3.

Porista lentoonlähdön jälkeen lentokone tuli näkyviin ensimmäisen kerran noin 10 km Nakkilasta luoteeseen. Siitä se jatkoi lentoaan melko suoraviivaisesti Uuteenkaupunkiin, joka oli ensimmäinen varsinainen käännepiste. Tässä ohjaaja lensi ylimääräisen laajahkon kierroksen kaupungin ympäri, minkä jälkeen hän jatkoi lentoaan kohti seuraavaa käännepistettä Kustavia. Hän poikkesi reitiltä melko pian oikealle lentäen kohti Kaurissaloa ja saavuttuaan sinne hän kääntyi koilliseen eikä käynyt ollenkaan noin 10 km etelämpänä käännepisteenä olevassa Kustavissa.

Seuraava käännepiste olisi ollut Vehmaa, mutta hän lensi noin 12 km sen pohjoispuolelta kohti Pyhäjärveä. Tämän jälkeen reitti jatkui kohti Pyhäjärven eteläpäässä oleva Ylänettä, jonka ohitettuaan hän jatkoi kohti Alastaroa. Uudenkaupungin jälkeen ohjaaja on palannut suunnittelemaalleen reitille vasta Yläneellä. Tällä välillä hän on luultavasti ollut epätietoinen tarkasta sijainnistaan. Noin 13 kilometriä ennen Alastaroa ohjaaja tuli Turku-Tampere valtatielle nro 9, jota hän lähti seuraamaan kohti pohjoista käymättä Alastaron taajamassa.



Kuva 3. Suunniteltu ja tutkatietojen mukaan toteutunut lentoreitti.
(KTJ/Oikeusministeriö/MML)

Ohjaaja lensi Alastaron moottoriradan kohdalle tietä seurailleen. Maantieltä radalle on matkaa vähän yli kilometri ja rata-alue näkyy ilmasta hyvin. Ohjaaja lensi aluksi itäpuolelta moottoriradan ohi ja kaartoi sieltä loivasti vasemman kautta moottoriradan yläpuolelle. Ohjaajan ylimalkainen lentoreitti moottoriradan päällä on esitetty kuvassa 4. Piirrosteknisistä syistä johtuen karttopohja ja lentoreitti eivät ole keskenään täysin synkronoituja. Punaisella ympyrällä merkityn tutkatiedon päättymispisteen ja koneen puotamispisteen välinen ero on n. 150 m.



Kuva 4. Lentoreitti moottoriradalla tutkalta saatujen tietojen mukaan.
(KTJ/Oikeusministeriö/MML)

Onnettomuuspaikan lähellä oli useita silminnäkijöitä. Osa heistä oli läheisellä golf-radalla ja osa moottoriradan varikko- ja yleisöalueella. Onnettomuuden tapahtuessa moottoriradalla oli meneillään erään moottoripyöräkerhon ajoharjoitus. Ajajia oli kaikkiaan toista-kymmentä ja muutama katselija. Useimmat silminnäkijät olivat nähneet vain pienen osan lentokoneen lennosta.

Useiden silminnäkijöiden mukaan lentokoneen moottori kävi tasaisesti ja potkuri pyöri koko tapahtuman ajan. Lentokone kaarteli radan yläpuolella ja vaaputti siipiään muutamman kerran. Viimeinen kaarto ennen syöksyä oli jyrkkä ja sen aikana nopeus pieneni selvästi. Kahden havainnon mukaan kone nosti nokkaa sekä melkein pysähtyi paikalleen ennen kuin kaatui vasemmalle ja lähti syöksyyn. Syöksyn aikana kone pyöri useimpien mielestä vasemmalle ja pyöriminen saattoi välillä pysähtyä, mutta jatkui sitten samaan suuntaan.

Eräällä moottoriradalta poistumassa olleella moottoripyöräilijällä oli kypärässään videokamera. Kameraan on tallentunut lyhyitä hetkiä onnettomuuskoneen lennosta. Kone näkyy kuvassa ensin parin sekunnin ajan, jossa se näyttäisi kaartavan vasemmalle. Sitten se näkyy uudelleen noin kolmen sekunnin ajan. Tämä havainto on todennäköisesti hetkeä ennen kuin kone joutui virheliikkeeseen. Viimeisessä ilmakuvassa kone näyttää lähtevän nousukaartoon vasemmalle ja katoaa kuvasta kallistuksen ylittäessä n. 45°.



Moottoriradan varrella oli eräs ajaja kuvaamassa digitaalikameralla moottoripyöriä. Hän sattui huomaamaan lentokoneen, kun se oli lähes pystysyöksyssä kohti maata ehtien otamaan kaksi valokuvaa käsilaukaisuna koneesta juuri ennen sen maahan törmäämistä. Hän otti myös muutaman kuvan törmäyksestä ja sen jälkeisistä tapahtumista. Kuvista selviää hyvin, että kone pyörii vasemmalle, korkeusohjain oli täysin tai lähes täysin taakse vedettynä ja kallistusohjain vähän oikealle poikkeutettuna, vasen jalkapoljin noin puolet liikealueestaan painettuna sekä laskusiivekkeet sisällä. Kuvista näkyy myös molempien siipiverhousten ”pullistelua” ulkosiipien alueilla ja lommahdusjälkiä sisäsiipien yläpinnoilla. Kuvien analysoinnin ja nopeusmittaritutkimuksen (IAS n. 60 kt) perusteella on laskettu kallistuskulmanopeuden olleen n.150–200°/s. Niin ikään kuvien perusteella voitiin todeta koneen verhouksen ja ohjainpintojen olleen ehjät ainakin kuvissa näkyviltä alueilta ennen maahantörmäystä.

1.16.9 Inhimilliset tekijät

Ohjaajan peruslentokoulutuksesta on melko vähän muuta dokumentoitua tietoa kuin teoria- ja lentokoulutusohjelmien toteutuminen. Hänen sen aikaisilla lennonopettajilla ei ollut mitään erityisiä muistikuvia hänen lentokoulutuksestaan tai siihen liittyvistä muista tapahtumista. Tämän perusteella he päättelivät hänen koulutuksensa sujuneen vähintään keskitasoisesti. Lentokoulun lentämässä lentokokeessa viranomaisen lupakirjakoetta varten hän oli saanut hyvät arviot puutteellista jalan käyttöä lukuun ottamatta.

Myös ohjaajan jatkolentokoulutus Suomen Ilmailuopistolla oli mennyt kohtalaisen hyvin. Lähinnä mittarilentokoulutukseen liittyvät opintokirjamerkinnot sekä lentokoneilla että maaharjoittelulaitteilla kuvaavat vähintään keskitasoa olevaa lento-oppilasta. Tänä aikana hän oli saanut kolme merkintää jalan käytön puutteellisuudesta.

Oppilaille tehdyssä kirjallisessa ja nimettömässä kyselyssä kurssitoverit arvioivat ohjaajan olleen lentäjänä mm. rauhallinen, tarkka ja huolellista työtä tekevä henkilö. Arviot perustuvat mm. maalaitteella lennettyihin yhteisiin lentoharjoituksiin. Hän oli ollut hyvin kiinnostunut lentokoneista sekä ilmailusta yleensä ja oli ollut tyytyväinen työskennellessään sen parissa. Kurssitoverit pitivät häntä lentämisen ulkopuolella mm. reiluna, rauhallisena, sosiaalisena ja pidettynä henkilönä. Saatujen tietojen mukaan hänellä ei ollut mitään erityisen suuria henkilökohtaisia huolen aiheitakaan.

SIO:n lennonopettajillakaan ei pääsääntöisesti ollut erityisiä muistikuvia ohjaajasta, mutta muutaman lennonopettajan näkemyksen mukaan hänkään ei aina kyennyt peittelemään pitkästäytymistään erityisesti matkalennoilta palatessaan. Heidänkin mielestään hän suoriutui taidoiltaan melko hyvin lentokoulutuksesta.

Ohjaaja oli aiemmin etsinyt Alastaron moottorirataa jollakin matkalennollaan kuitenkin löytämättä sitä. Hän oli myöhemmin tiedustellut eräältä kurssikaveriltaan radan sijaintia.

1.17 Organisaatiot ja johtaminen

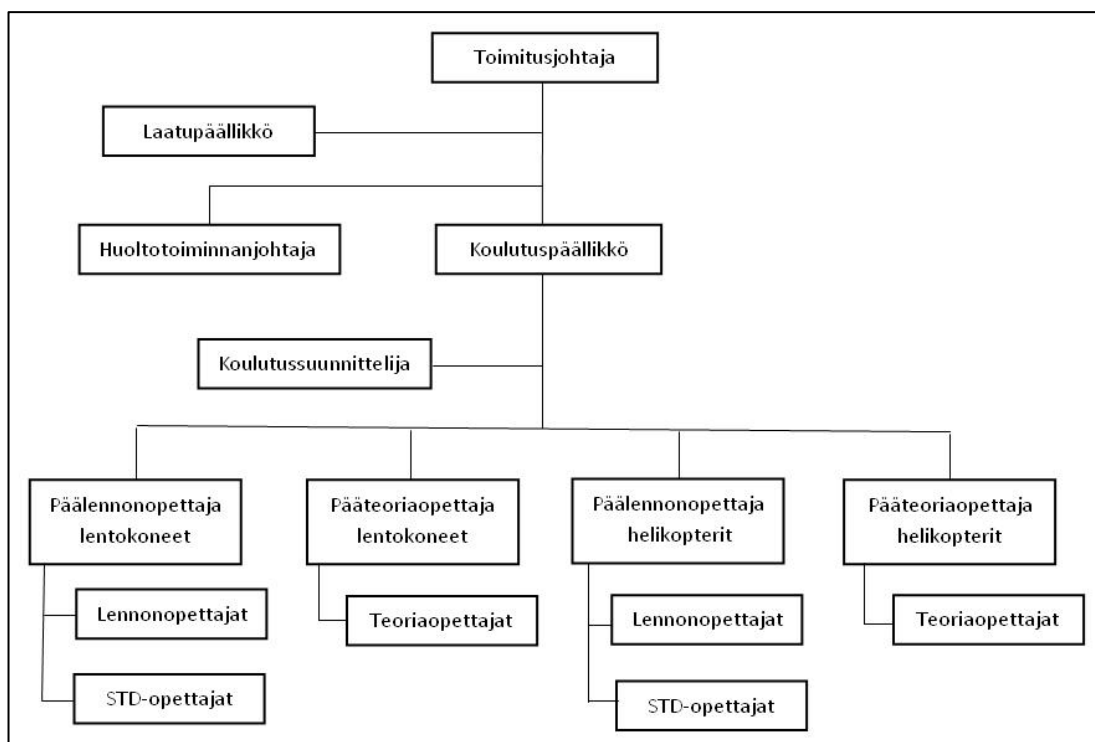
1.17.1 Suomen Ilmailuopiston organisaatio

Suomen Ilmailuopisto on Porissa toimiva ammatillinen erikoisoppilaitos, joka kouluttaa ammatillentäjiä Suomen liikenneilmailun tarpeisiin. Koulutus on lain 631/1998 mukaista ammatillista aikuiskoulutusta. Ilmailuopiston omistavat Finnair Oyj (49,5 %), Suomen valtio (49,5 %) sekä Porin kaupunki (1,0 %). Oppilaitos harjoittaa ammatillentäjien koulutustoiminnan lisäksi myös muuta maksullista koulutustoimintaa, kuten koulutuspalveluiden myyntiä ja simulaattoreiden vuokrausta lentoyhtiöille.

Suomen Ilmailuopiston lentokoulutusorganisaatio ja vastuhenkilöt ovat Ilmailuviranomaisen hyväksymät. Ilmailuopistossa on palkattuna 36 henkilöä, jotka jakaantuvat melko tasan kolmeen ryhmään: lennonopettajiin, huoltohenkilöstöön ja hallinnossa olevaan henkilöstöön. Tämän lisäksi opisto käyttää tarpeen mukaan noin viikon jaksoissa ulkopuolisia lennonopettajia 2–3 henkilötyövuoden verran yhteensä. Organisaatiokaavio on esitetty kuvassa 5.

Opistolla on 1.5.2003 perustettu EASA Part-145:n mukaisesti hyväksytty oma lentokonehuolto-organisaatio. Järjestelmä kattaa kaikkien SIO:n käytössä olevien lentokoneiden linja- ja korjaamohuollot. Organisaatiolla on myös oma EASA Part-M toimilupa jatkuvan lentokelpoisuuden valvontaan.

Suomen Ilmailuopistolla on käytössään kuusi Cessna A/F152 -konetta, joita käytetään yleis- ja yölentokoulutuksessa sekä kolme BE36 Bonanzaa, joita käytetään mittari- ja ansiolentokoulutuksessa. Lisäksi opistolla on kaksi EMB-500 Phenom 100 -konetta, joita käytetään typpi- ja mittarilentokoulutuksessa monimoottorisella lentokoneella sekä yksi Extra 300L -kone, jota käytetään virheliikekoulutuksessa. Oppilaiden käytössä on myös useita lentosimulaattoreita ja lennonharjoittelulaitteita.



Kuva 5. Suomen Ilmailuopiston organisaatio

1.17.2 Suomen Ilmailuopiston johtaminen

Ilmailuopistolle on nimetty toimitusjohtaja, joka on vastuullinen johtaja. Hänellä on apunaan johtoryhmä, johon kuuluvat eri toiminta-alueista vastaavat päälliköt: hallintopäällikkö¹⁴, koulutuspäällikkö, päälennonopettajat, pääteoriaopettajat, laatujohtaja ja huolto-toiminnan johtaja. Toimitusjohtaja raportoi SIO:n hallitukselle, joka toimii oppilaitoksen johtokuntana ja johon kuuluu viisi jäsentä. Vähintään yksi näistä jäsenistä on lentokoulutukseen ja lentotoimintaan perehtynyt henkilö.

SIO:n hallitus kokoontuu 4–5 kertaa vuodessa. Näissä tilaisuuksissa toimitusjohtaja raportoi opiston tilanteesta. Hän saa itse puolestaan palautetta hallitukselta. Näissä tilaisuuksissa käsitellään pääasiassa talouteen liittyviä asioita ja isompia hankintoja.

Toimitusjohtajan tärkein johtamisväline on johtoryhmä, jonka hän kutsuu koolle keskimäärin joka toinen viikko. Johtoryhmä käsittelee kulloinkin ajankohtaisia tärkeitä asioita sekä tiettyjä perusasioita, jotka kuuluvat jokaisen kokouksen asialistalle. Näissä kokouksissa kukin toimialapäällikkö tiedottaa oman alansa asioista, jolloin syntyy yhteinen käsitys asioiden hoidosta ja opiston kulloisestakin kokonaistilanteesta. Kokouksista tehdään muistio ja toimenpidelistä korjattavista asioista sekä nimetään vastuuhenkilöt ja määräjajat tarvittavien tehtävien suorittamiseksi. Toimitusjohtaja laatii kustakin tilaisuudesta erikseen koko henkilöstölle oman tiedotteen.

¹⁴ Hallintopäällikkö puuttuu SIO:n TTK-A:n organisaatiokaaviosta.

Lentopalveluksen johtohenkilöstö, johon kuuluu koulutuspäällikkö, päälennonopettajat, pääteoriaopettajat, laatujohtaja ja lennonopettajat, kokoontuu yleensä kerran viikossa perjantaisin. Koulutuspäällikkö valmistelee ja johtaa kokousta, jossa käsitellään kaikkia lentokoulutukseen liittyviä asioita niin koulutushenkilöstön, oppilaiden kuin lentokalustonkin osalta. Lisäksi tilaisuudessa käsitellään johtoryhmän kokouksissa esille tulleita lentotoiminnan vastuuhenkilöiden toimialoja koskevia asioita.

Koulutuspäälliköllä on mm. kokonaisvastuu lentokoulutuksen johtamisesta ja kehittämisestä sekä siitä, että koulutus tapahtuu tehokkaasti ja turvallisesti koulutusohjelmien mukaisesti noudattaen hyväksytyjä menetelmiä ja viranomaisten määräyksiä.

Päälennonopettaja vastaa mm. kokonaisuudessaan lentokoulutuksen laadusta ja lentokoulutusohjelmien sisällöstä sekä lennonopettajien ammattitaidon ylläpitämisestä ja kehittämisestä.

Kullekin kurssille on nimetty kurssinjohtajaksi joku lennonopettajista. Hänen tehtävänsä on lähinnä toimia yhteyshenkilönä oppilaiden ja opiston johtohenkilöstön välillä. Hän ei puutu mitenkään oppilaiden lentokoulutukseen kurssinjohtajan ominaisuudessa, vaan hoitaa kurssin muita yleisjärjestelyjä.

1.17.3 Suomen Ilmailuopiston lentokoulutuksen järjestäminen ja -sisältö

Lentokoulutus on suunniteltu tapahtuvan modulaarisesti 2,5 vuoden aikana. Koko lentokoulutuspaketti on jaoteltu osiin ja seuraavaan osaan siirtyminen edellyttää aina edellisen osan suorittamista hyväksytysti. Ilmailuopistossa alkaa uusi ammattilentäjän kurssi normaalisti kaksi kertaa vuodessa. Kurssin vahvuus on 15–20 oppilasta.

Ennen varsinaisen Ilmailuopiston lentokoulutuksen alkamista oppilailla tulee olla suoritettuna yksityislentäjän lupakirja lentokoneella (PPL(A)) sekä tarvittava yölentokelpuus (NF). Opisto on ulkoistanut tämän PPL(A)-koulutusvaiheen siten, että uudet oppilaat, joilla ei ole PPL(A)-lupakirjaa ennestään, lentävät sen opiston määrittelemissä lentokouluissa.

Tämän vaiheen jälkeen kaikki kyseiselle SIO:n kurssille hyväksytyt oppilaat aloittavat Porissa yhteisen lentokoulutuksen. Oppilaat osallistuvat koulutukseen koulutuskäsikirjan määräyksen mukaisesti maanantaista klo 8.00 perjantaihin klo 15.30. Torstaisin julkaisutavassa työsuunnitelmassa ohjaajille on määrätty aina lentokone ja aikaväli, minkä puitteissa tehtävät tulee suorittaa. Konevaraus voi olla kahdesta aina kahdeksaan tuntiin. Pidemmät käyttöajat mahdollistavat käynnit vierailta lentopaikoilla.

Lentokoulutus alkaa yhtenäistämisen ja perehdyttämiskoulutuksella, jota seuraa päällikkyteen harjaannuttava koulutus (PIC) 100–120 lentotuntia (C152-koneella). Ennen mittarilentokoulutuksen aloittamista opiskelijat suorittavat noin kaksi ja puoli kuukautta kestävän mittarilentoteoriakurssin IR(A). Varsinaista mittarilentokoulutusta lennetään BE36 Bonanzalla. Tämän jälkeen seuraa liikennelentäjän teoriakurssi ATPL-teoria, mikä kestää noin puoli-vuotta. CPL-lupakirjaa haettaessa täytyy oppilaan kokonaislentokokemuksen olla 200 lentotuntia ja päällikkökokemusta vähintään 100 tuntia.



Viimeisessä vaiheessa annetaan koulutus monimoottorisen lentokoneen ohjaajana toimimiseksi. Liikennelentäjän teoriakurssi mahdollistaa lentämisen liikenneluokan lentokoneilla sekä toimimisen kapteenina. Ansiolentäjän lupakirja mahdollistaa lentämisen kaupallisessa lentotoiminnassa.

SIO antaa oppilailleen myös koulutusta (Upset Recovery Training, URT), jonka päämääränä on opettaa lentokoneen hallinnan palauttamista epätavallisesta lentotilasta, johon on koulutustilanteessa menty hallitusti. Koulutuksen tavoitteena on, että ohjaaja tunnistaa virheellisen lentotilan ja osaa oikaista lentokoneen mahdollisimman pienellä korkeuden menetyksellä ylittämättä koneen rajoituksia. Virheliikokoulutukseen sisältyy 4 tunnin teoriaosuus, jonka jälkeen lennetään 1–3 kpl noin 30 minuutin lentoa. Tämä koulutus on vapaaehtoinen ja se voidaan lentää missä koulutusvaiheessa tahansa. Onnettomuudessa menehtynyt ohjaaja ei ollut vielä saanut tätä koulutusta.

1.17.4 PIC-lentojen valvoja

Voimassa olevien määräysten mukaan PIC-lennoille ei tarvittaisi valvojaa, koska ohjaajat ovat lentolupakirjan omaavia henkilöitä ja ovat siten itse vastuussa toiminnastaan. Ilmailuopisto on kuitenkin sisäisellä ohjeellaan määrännyt valvojan asettamisen sekä määrittänyt valvojan tehtävät.

Koulutusohjeen mukaan PIC-lentojen valvoja mm. ohjaa oppilaiden lentojen suunnittelua ja toteuttamista toiminnan oikeellisuuden ja tavoitteiden saavuttamisen varmistamiseksi. Hän avustaa oppilaita suunnittelussa huomioiden tavoitteen oppilaiden itsenäisestä ja vastuullisesta toiminnasta ja ratkaisuista. Käytännössä oppilaat voivat kysyä valvojalta ohjeita ja neuvoja tehtävien suorittamiseksi. Valvoja on lentopalveluksen alkaessa lentojen valmistelutilassa, jossa hän tarkastaa lennoille lähtevien PIC-oppilaiden lentosuunnitelmat. Koulutuksen alkuvaiheessa tarkastus on yksityiskohtaisempi kuin myöhemmin koulutuksen edetessä ja päällikkötaitojen karttuessa. Ohjaajille mahdollisesti lennolla ilmenneiden ongelmien selvittämiseksi valvojaan voi saada yhteyden suoraan radiolla tai lennonjohdon kautta. Lentojen aikana valvoja seuraa sään kehitystä. Oppilaan ilmoittautuessa lennolta valvoja selvittää lennon kulun ja kuittaa lennon suoritetuksi oppilaan opintokirjaan.

1.17.5 Suomen Ilmailuopiston laatujärjestelmä

Suomen Ilmailuopistolla on ilmailuviranomaisen hyväksymä JAR-FCL1:n mukainen laatujärjestelmä, mikä on kuvattu laatukäsikirjassa. Käsikirjan viimeinen muutos on tehty 27.4.2009. Opisto on tehnyt vuonna 2012 uuden päivityksen laatukäsikirjaan, joka on viranomaisella hyväksyttävänä. Muutos koskee viranomaisen vaatimaa turvallisuus- ja laatujohtamisen käsikirjan valmistelua.

Laatukäsikirjan mukaan vastuullinen johtaja vastaa laatu politiikan ja strategian toteutumisesta ja hän varmistaa, että tarvittavat taloudelliset, aineelliset ja henkilöresurssit ovat käytettävissä. Laatujohtaja puolestaan vastaa laatujärjestelmän kehittämisestä, toteu-

tuksesta ja korjaavien toimien vaatimisesta. Viranomainen on omissa auditoinneissaan tarkastanut organisaation eri osa-alueita ja ohjeistanut puutteiden korjaamisen.

Tutkinnassa tarkastettiin opiston sisäiset auditoinnit vuosilta 2010–2012 ja niiden todettiin noudattaneen pääpiirteiltään tehtyjä vuosisuunnitelmia. Tarkastuksissa ei ollut ilmennyt vakavia turvallisuuteen vaikuttavia puutteita.

Suomen Ilmailuopistolla on kaksi sopimuslentokoulua, joissa annetaan SIO:n kursseille tuleville oppilaille PPL ja NF -koulutus. Laatukäsikirjassa todetaan, että näiden auditointi on suoritettava kerran tarkastusjaksossa, joka on 12 kuukautta. Suunnitelman mukaiset tarkastukset on tehty asianmukaisesti. Viime vuosina tarkastuksia on tehty jopa kaksi kertaa tarkastusjaksossa.

Ilmailuopisto on tehnyt viimeisen kahden vuoden aikana neljä auditointia lentokouluun, jossa onnettomuudessa menehtynyt ohjaaja sai PPL-koulutuksensa. Tulokset osoittivat, että tarkastetut asiat olivat pääosiltaan kunnossa.

SIO on tehnyt tarvittavat auditoinnit myös toiseen sopimuslentokouluunsa, mutta niiden tuloksia ei käsitellä tässä yhteydessä.

1.17.6 Suomen Ilmailuviranomaisen tekemiä tarkastuksia Suomen Ilmailuopistoon

Liikenteen turvallisuusvirasto valvoo toimilupien haltijoita tekemällä vuosittain koulutus-tarkastuksia. Vuosina 2008–2011 Suomen Ilmailuopistoon on tehty neljä tarkastusta. Tarkastuksissa tehtiin useita poikkeamaksi luokiteltava havaintoja ja muutama kommentiksi luokiteltava havainto. Havainnot olivat pieniä puutteita, mutta yhtäkään havaintoa ei katsottu vakavaksi.

Lautakunta ei selvittänyt Liikenteen turvallisuusviraston tekemiä auditointeja ilmailuopiston käyttämiin sopimuslentokouluihin.

1.17.7 Suomen Ilmailuopiston oppilaille ja opettajille tehtyjen kyselyjen tulokset

Yhteenveto oppilaiden vastauksista

Lento-onnettomuuteen liittyen tutkintaryhmä teki 31.5.2012 kyselyn SIO:n kursseille 17 (onnettomuuslennon ohjaajan kurssi) ja 18. Kysely toteutettiin valvotusti kursseittain luokkatiloissa ja vastaukset annettiin nimettöminä. Kyselyyn osallistuivat kaikki ko. kurssien oppilaat. Kyselyllä haluttiin saada käsitys mm. oppilaiden epätavallisten lentotilojen oikaisukoulutuksesta ja kokemuksista. Lisäksi tutkintaryhmä pyrki saamaan esille mahdollisia virallisesta lentoturvallisuuskulttuurista poikkeavia tapahtumia tai ilmiöitä sekä oppilaiden kokemia puutteita lentokoulutuksessa.

Molempien kurssien vastauksista ilmeni, että ilmailuopiston lentoturvallisuuskoulutusta ja -asennetta pidetään yleensä hyvänä.

PPL-koulutuksen C152:lla lentäneet oppilaat olivat tehneet runsaasti erilaisia epätavallisten lentotilojen oikaisuja sekä useita alkavien syöksykierteiden ja kierukoiden oikaisuja. Kukaan heistä ei ollut tehnyt täysiä syöksykierteitä. Bravolla lentäneet oppilaat olivat



tehneet useita epätavallisten oikaisuja. Puolet heistä ei ollut tehnyt kierukoita lainkaan. Lisäksi kukaan heistä ei mielestään ollut tehnyt yhtään alkavan syöksykierteen oikaisua tai eikä myöskään kehittyntä syöksykierrettä. Tecnamilla lentäneet ohjaajat olivat tehneet useita epätavallisten oikaisuja, mutta kierukoita, alkavia tai kehittyneitä syöksykierteitä ei heistäkään ollut tehnyt kukaan.

Kysymykseen alkavan syöksykierteen oikaisutavasta ei kukaan vastannut täysin odotetulla tavalla ja vastauksissa oli runsaasti eroja. Vastauksissa ei ollut havaittavissa systemaattisia eroavaisuuksia riippuen peruskoulukoneesta tai virheliikekokemuksista.

Päällikkölennoilla valvojat tarkastavat lentojen valmistelut tyypillisesti hyvin huolellisesti korostaen oppilaiden mielestä erityisesti työaika- ja aikataulurajoituksia. PIC-matkalennoilla lentokorkeudet valitaan pääsääntöisesti melko korkealta suunnistuslentokoulutuksen kannalta – harvemmin alle 1000 ft AGL (300 m).

Käännepisteiksi valitaan useimmiten suurehkoja helposti tunnistettavia kohteita, jopa kaupunkeja. Joskus valitaan tuttujakin kohteita (mökki tms.) tai reitti suunnataan sen lähistölle ja reitiltä saatetaan poiketa tutulla kohteella käymiseksi. Jotkut oppilaat valokuvaavat silloin tällöin kohteitaan tai ottavat laajempia maisemakuvia. Eräät oppilaat kertoivat varaavansa itse tai tiesivät jonkun varanneen jopa 10 min lisäaika reittivälille jonkun kohteen kuvaamiseksi. Muuten reiteiltä poiketaan sään, työaika- tai koneen varausrajoitteen vuoksi. Joku oli poikennut suunnitellulta reitiltä myös harjoitusmielessä ja on kertonut siitä asianmukaisesti mm. alueenjohtajalle.

Kahden nuoremman kurssin oppilaan kommentoissa oli "kuulopuheena" maininta, että harjoituslennolla tehtäisiin "jotain mielenkiintoisempaa" varsinaiseen tehtävään kuulumatonta.

Oppilaat ovat raportoineet lentokoulutuksessa tapahtuneista poikkeamista asianmukaisesti. Pääasiallisesti aiheina ovat olleet tekniset poikkeamat ja sään aiheuttamat muutokset toimintaan. Joukossa on myös oman virhetoiminnan aiheuttamia ilmoituksia.

Oppilaat kertoivat lentävänsä pääosin hyvin levänneinä. Useat oppilaat ilmaisivat kuitenkin tavalla tai toisella kokevansa ajoittaista epämiellyttävää kiirettä ja "joutuvansa" lentämään mielestään ainakin heikentyneellä viretasolla, vaikka eivät ehkä lennäkään väsyneinä. Monet oppilaat luonnehtivat pitkän lentopäivän loppuvaiheessa olevansa väsyneitä ja turtuneita lentämiseen. Määräysten mukaisia työ- ja lepoaikoja pyritään kuitenkin noudattamaan.

Oppilaiden ruokailutottumukset ovat pääosin tavanomaiset siten, että aamiainen syödään "kotona" aamulla ennen lentokoulutuksen menoa. Lounas syödään opiston ruokalassa tai matkalentojen aikana syödään eväitä tai toisinaan jotain lämmintä ruokaa sopivalla välilaskupaikalla. Päivällinen tai iltaruoka syödään lentopalveluksen jälkeen "omisissa oloissa".

Yhteishenki oppilaiden keskuudessa on hyvä, mutta osa oppilaista toi esille viileähköt suhteet opettaja- ja hallintoportaaseen, vaikka sellaista ei erityisesti kysytty. Koulutuksen

aikataulutukseen ja työaikamääräyksiin liittyvät asiat hallitsevat oppilaiden mielestä voimakkaasti kanssakäymistä henkilökunnan kanssa.

Oppilailta kysyttiin luonnehdintoja onnettomuudessa menehtyneestä ohjaajasta. Heidän näkemyksiään on otettu huomioon kohdassa inhimilliset tekijät.

Yhteenveto lennonopettajien vastauksista

Suomen Ilmailuopiston lennonopettajille tehtiin postin välityksellä kysely, jonka tavoitteena oli kartoittaa opettajien kokemusta ja näkemystä erityisesti epätavallisista lentotiloista. Kyselyyn vastasi 22 Ilmailuopiston 26 lennonopettajasta. Vastaukset pyydettiin nimettömänä, mutta valtaosa opettajista ja kaikki lentotoiminnan vastuulliset johtajat vastasivat siihen omalla nimellään.

Kuusi opettajaa ei ollut koskaan lentänyt syöksykierteitä Cessna A152:lla. Kahdeksan opettajaa ei ollut lentänyt alkavia syöksykierteitä millään koneella. Koulumaisen syöksykierteen teko- ja oikaisutapaan vastattiin vaihtelevasti. Syöksykierrerekemusta Cessna A152:lla omaavasta 16 opettajasta siihen vastasi kuusi opettajaa. Loput perustelivat vastaamattomuuttaan mm. siten, että SIO:n koulutusohjelmiin ei kuulu syöksykierrakoulutusta, mutta jos kuuluisi, he tekisivät sen koneen käsikirjan (POH) ja SIO:n ohjeiden mukaan.

Syöksykierteen koulumainen aloitustapa oli kaikilla samanlainen. Oikaisutoimenpiteet eivät kuitenkaan läheskään kaikilla olleet täysin Cessna A152 -käsikirjan mukaiset. Jollakin tähän saattoi vaikuttaa hyvin pitkä aika (n. 10–15 vuotta) edellisestä syöksykierrakoulusta.

Tavanomaisin kierteen aloituskorkeus oli ollut 5000 ft/AGL (1500 m), harvoin alle 4000 ft (1200 m). Monet vastanneista olivat tehneet alkavia syöksykierteitä ja joku jopa syöksykierteitä 2500 ft/MSL:sta (750 m) lähinnä Helsingin (EFHK) ja Malmin (EFHF) lähialueiden sekä Helsingin lähestymisalueen ilmatilarajoituksista johtuen. Tämä poikkeaa selvästi esim. Cessna A152 -käsikirjan suosituksesta jopa 4000 ft:n (1200 m) alimmasta korkeudesta oikaisun aikana.

Yleisesti ottaen syöksykierrerekemukset Cessna A152:lla olivat olleet rauhallisia, mutta jollakin oli ollut rajua kokemus kierteen alkuvaiheessa. Teho muussa asennossa kuin tyhjäkäynnillä oli lisännyt pyörimisnopeutta ja siivekkeiden käyttö oli muuttanut kierrekäyttämistä, kuten käsikirjakin mainitsee.

Kaikilla alkavia syöksykierteitä tehneillä opettajilla oli samanlainen liikkeen aloitustapa. Kukaan ei kuitenkaan tehnyt oikaisua odotetulla tavalla. Viisi opettajaa oikaisi sen kuten normaalin syöksykierteen ja neljä opettajaa oikaisi muuten "oikeaoppisesti" (kuten kuvattu luvussa 1.16.4), mutta he eivät lisänneet tehoa ennen kuin vasta oikaisuvedossa. Yleisesti kaivattiin viranomaisohjeistusta syöksykierteen välttämiskoulutusvelvoitteen täyttämiseksi.

SIO:ssa virheliikkekoulutusta antavan lennonopettajan mukaan virheellisestä pysty- tai heilurikäännöksestä on mahdollista joutua syöksykierteeseen tai suoraan lattakierteeseen. Kaartosakkauksessa, jossa kaarron puoleista jalkaa on painettu liikaa, kone pyö-



rähtää helposti kaarron puolelle. Hänen mukaansa teoriakoulutuksessa käsitellään yleisesti liian vähän kohtauskulman hallintaa ja merkitystä. Oppilaat tottuvatkin ajattelemaan pituuskallistuskulman olevan liian keskeinen tekijä sakkauksen hallinnassa. On opetettu myös ”vääränlaisia” malleja pyrkiä oikaisemaan kone jopa korkeutta menettämättä.

Sakkauslentokoulutuksessa ei pääsääntöisesti ole tapahtunut yllätyksiä. Etenkin täydellä laskusiivekeasennolla on kuitenkin tapahtunut jossain määrin odottamattomia kallistumisia. Mikäli kone ei sakkauksessa ole aivan sivuluisuttomassa tilassa eli kuula keskellä, kone tyypillisesti kallistuu. Normaalisti teho tyhjäkäynnillä tehtynä sakkaus oikenee lähes välittömästi, kun vetoa löysätään ja kohtauskulma pienenee. Kaartosakkauksessa C152-kone oli jollakin opettajalla pyörähtänyt kerran yllättäen kaarron vastakkaiselle puolelle. Eräällä opettajan omassa C152-opettajakoulutuksen sakkausharjoituksessa täydessä laskuasussa kone oli mennyt odottamatta alkavaan syöksykierteeseen, vaikka lentotila oli ollut kuulanäytön mukaan sivuluisuton.

Erään opettajan näkemyksen mukaan sakkausten oikaisuihin liitetyt call-out-sanonnat häiritsevät sakkauksen oikaisutoimenpiteitä ja omaksumista erityisesti peruslentokoulutuksessa.

Opettajat eivät valtaosin ole tietoisia, että oppilaat harrastaisivat esim. valokuvausta lennoilla. Jotkut tietävät näin tapahtuvan eikä se heidän mielestään ole kiellettyä.

VFR-suunnistuslentokoulutuksessa PIC-lennot olisi suunniteltava siten, että koko päivän kestäviä lentoja ei olisi lainkaan, pl. pitkä matkalento. Tällöin oppilaille ei tulisi niin helposti ”kyllästymistä ja puutumista” lennolla.

Epätavallisten lentotilojen koulutukseen oltiin pääosin tyytyväisiä. Erityistä virheliikkekoulutusta (URT) pidettiin yleisesti erittäin hyvänä, koska siinä harjoitellaan selvästi tavanomaista vaikeampien lentotilojen oikaisemista hallitusti.

Koulun opettajat eivät pitäneet opiston lentoturvallisuus- tai yleistä ilmailukulttuuria niin hyvänä kuin oppilaat. Opettajat pitivät lentokuria kuitenkin hyvänä ja jopa tiukkana.

1.18 Muut tiedot

1.18.1 Muita samankaltaisia onnettomuuksia

Tutkintaryhmä kävi läpi useita Cessna 152:n virheliikeonnettomuuksia lähinnä Pohjois-Amerikassa¹⁵. Teknisten syiden osalta esille tuli erityisesti sivuperäsimen täyden liikealueen ylitykset ja niistä johtuvat sivuperäsimen toiminnan lukittumiset. Tämä johtui siitä, että liikettä rajoittava pysäytysmekanismi oli ko. tapahtumissa asennettu väärinpäin. Se mahdollisti sivuperäsimen liikkeen ylittävän rajoittimen, minkä jälkeen sivuperäsintä ei ollut lennolla enää mahdollista saada takaisin normaalille toiminta-alueelle.

¹⁵ www.nts.gov/aviationquery

Useissa syöksykierte-onnettomuuksissa on ollut osallisena lentosuunnitelmaan tai tehtävään sisällymätöntä liikehtimistä tai jopa taitolentoa. Monessa onnettomuudessa syöksykierteiden teko on kuulunut lennon ohjelmaan. Kaikissa läpikäytyissä onnettomuuksissa pääasiallisena syytekijänä on ollut ohjaajan tai lennonopettajan virhetoiminta (pl. sivuperäsinrajoittimen toimintaan liittyvät). Tutkimusraporteissa ei yleensä ole käsitelty tehoasetuksia tapahtumahetkellä. Monia tapahtumia on kuitenkin edeltänyt hidaslento suorassa vaakalennossa tai -kaarrossa, jolloin tehoa on oltava selvästi yli tyhjäkäynnin, jotta hidastumaton tai enintään vähän hidastuva vaakalento olisi ollut mahdollista. Joissakin tapahtumissa on ollut myös nouseva lentotila, mikä edellyttää vielä suurempaa tehoa lentonopeuden ja hidastuvuuden kontrolloimiseksi.

Floridassa tapahtui 9.6.2011 C152:lle onnettomuus, joka on hyvin paljon nyt tutkittavan onnettomuuden kaltainen. Floridan onnettomuuskoneessa oli ohjaajan lisäksi matkustaja. Tapahtumassa ei ollut tiettävästi silminnäkijöitä, mutta tutkatallenteiden mukaan kone oli tehnyt useita kaartoja viimeisen muutaman minuutin aikana. Viimeiset kaarrokset oli tehty ensin oikealle jyrkällä kallistuksella ja sitten oli tehty täysi ympyrä vasemmalle. Tämän jälkeen tutkayhteys oli menetetty. Tutkan laskema nopeustieto oli vastannut koneen matkalentonopeutta viimeiseen kaartoon saakka, jonka aikana kone oli vähentänyt nopeutta huomattavasti. Törmäystutkimukset osoittivat koneen törmänneen maahan vasemman puoleisessa syöksykierteessä todennäköisesti epäsymmetrisen sakkauksen jälkeen.

Muitakin sakkauksen kautta melko matalalla syöksykierteeseen joutuneita tapauksia löytyi. Lähes poikkeuksetta niissä oli jouduttu vasemman puoleiseen kierteeseen. Joissakin tapauksissa koneen pyöriminen oli saatu loppumaan, mutta jäljellä oleva korkeus ei ollut enää riittänyt oikaisuun. Ko. onnettomuuksista ei ollut rekisteröinti- tai tutkimustietoa siitä, että käytettiinkö niissä oikaisumenetelminä esim. alkavan vai kehittyneen syöksykierteen oikaisumenetelmiä.

Erään kanadalaisen lento-onnettomuuden tutkintaan liittyen oli lennetty koelento, jossa oli tutkittu syöksykierteessä kierrettä kohti menetettävää korkeutta ja kuluva aikaa. Ko. keessa oli tehty koulumaisia 1- ja 2-kierroksisia kierteitä, jotka oli aloitettu 6500 ft:n/AGL (2000m) korkeudesta sekä 3-kierroksisia, jotka oli aloitettu 7500 ft:sta/AGL (2300 m).

- 1 kierros oikaisuineen oli kestänyt 8 s ja korkeutta mennyt 700–800 ft (210–240 m).
- 2 kierrosta oikaisuineen oli kestänyt 12 s ja korkeutta mennyt 1700 ft (520 m).
- 3 kierrosta oikaisuineen oli kestänyt 15 s ja korkeutta mennyt 2900 ft (880 m).

Näiden perusteella koulumaisen kierteen yhden kierroksen pyörimisajaksi saadaan 3–4 s ja kulmanopeudeksi n. 90–120°/s. Korkeutta meni alkuvaiheessa yhteen kierrokseen 900–1000 ft (270–300 m) ja pidemmälle kehittyneessä kierteessä n. 1200 ft (360 m). Matalammalla suurempi ilmantiheys todennäköisesti vähentää korkeuden menetystä.



2 ANALYYSI

2.1 Lentokoneen tekninen tarkastelu

Lentokone oli onnettomuushetkellä teknisesti lentokuntoinen eikä koneen matkapäiväkirjassa ollut kirjattuna siirrettäviä vikoja. Kone oli myös huollon asiakirjojen mukaan lentokelpoinen.

2.1.1 Cessna A152:n sakkausvaroitussysteemi

Koneen sakkausvaroitussysteemi tunnetaan toimintavarmaksi ja sen on ilmoitettu sekä todettu toimivan kaikissa lentotiloissa. Yli kymmenen vuoden käyttöajalta Suomen Ilmailuopistossa on tiedossa vain yksi häiriö, jolloin äänipillin kieli oli katkennut. Nykyisen SIO:n huolto-ohjeistuksen mukaan systeemi testataan aina 100 tunnin huollossa ja kerran vuodessa koelentämällä, jolloin varoituksen todetaan tulevan oikealla nopeusalueella suorassa vaakalennossa sileänä ja laskuasussa. Viimeinen 100 tunnin huolto oli tehty 4.5.2012, jolloin sakkausvaroitimen toiminta oli tarkastettu. Viimeinen huolto-koelento oli lennetty 20.3.2012, jolloin systeimin oli todettu olleen kunnossa. Tällöin sakkausvaroitussysteemin marginaaliksi oli saatu sileänä 13 kt ja laskuasussa 12 kt. Käsikirjan mukaan varoitussysteemin marginaali on 5–10 kt kaikissa lentotiloissa, joten se on ollut ilmoitettua hieman suurempi, ennaltaehkäisevämpi kuitenkin. Liian aikaisella varoitussysteemin marginaalilla voi toisaalta olla vaarana menettää varoitusmerkitystään. Huolto-ohje tai huoltokoelentopöytäkirja ei sisällä varsinaista minimi- tai maksimiarvoa, ja em. koneen käsikirjan arvokin on tulkittavissa viitteelliseksi. Tarvittaessa selvästi poikkeavasta arvosta voidaan tehdä merkintä koneen matkapäiväkirjaan.

Aamupäivän ensimmäiset lennot lentänyt ohjaaja ei ollut testannut systeimiä aamulla ennen ensimmäistä lentoa kuten käsikirjan mukaan olisi pitänyt tehdä. Hän ei myöskään muistanut, että kuuluiko varoitussysteimiä lennolla missään vaiheessa. Todennäköisesti onnettomuuskoneen ohjaaja ei tarkastanut koneen sakkausvaroitussysteimiä ennen onnettomuuslentoa. Hänet oli opetettu PPL-koulutusvaiheessa tarkastamaan systeimiä siellä käytössä olleen C-152 Laajennetun tarkastuslistan mukaan seuraavasti: "Tarkasta sakkausvaroitimen aukon puhtaus ja kunto"

Tämä tarkastusohje ei ole aivan yksiselitteinen siltä osin, että mitä sanalla "kunto" tässä tarkoitetaan. Saadun tiedon mukaan systeimin toimivuuden tarkastus on opetettu tekemään käsikirjan mukaisesti, joka ohjeistaa tarkastamaan systeimin ilmanottoaukon puhtauden sekä lisäksi ennen päivän ensimmäistä lentoa varoitussysteimin toiminnan imemis-menettelmällä.

Ilmailuopistossa alkavien kurssien alkuvaiheessa pidettävän yhtenäistämiskoulutuksen aikana systeimiä on opetettu tarkastettavaksi opiston Vakiotoimintamenetelmät VTM 152:ssa olevan expanded-tarkastuslistan mukaisesti: Stall Warning Opening --- CHECK. Tässä ei ole mainintaa koko systeimin toimivuuden tarkastamisesta vaan mainitaan ainoastaan ilmanottoaukon puhtauden tarkastaminen. Haastattelujen mukaan opistossa vallinnut tarkastuskäytäntö ei ole ollut käsikirjan mukaista systeimin toiminnan tarkas-

tuksen osalta. Järjestelmän toimivuutta ei ole yleensä testattu imukokeella ennen päivän ensimmäistäkään lentoa. Menetelmä on kieltämättä melkoisen hankala, epähygieeninen ja apuvälineitä (esim. nenäliina) vaativa sekä hyvin kylmällä ilmalla vähintäänkin epä-mukava ulkona suoritettaessa. Esimerkiksi tarkastuslistan ilmaisu ”Stall Warning System” --- CHECK olisi paremmin mielletävissä tarkoittamaan käsikirjan mukaista tarkastusta.

Onnettomuuslennon osalta sakkauusvaroitussjärjestelmän toimivuutta ei voitu jälkikäteen todentaa, mutta on todennäköistä, että järjestelmä on toiminut. Mahdollisesti ohjaaja ei ole välittänyt sen antamista ehkä turhankin aikaisista tai herkistä varoituksista hänen ohjaillessaan ilmeisen reippain ohjausliikkein lähellä sakkauusvaroituksen kohtauskulmaa tai varoitussmarginaali on valmistajan ilmoituksesta poiketen kuitenkin pienentynyt sivuluisun vuoksi. Nouseva lentorata on todennäköisesti ollut tavanomaisessa sakkauuskoulutuksessa opittua hidastuvuutta nopeammin hidastuva lentotila. Tällöinkin ohjeellista arvoa (5–10 kt) aikaisempi varoitussmarginaali olisi kuitenkin antanut riittävän varoituksen lähestyvistä sakkauksesta.

2.1.2 Lentokoneen potkuri

Koneeseen oli vaihdettu potkuri syksyllä 2010, jolloin oli valittu uusi potkurityyppi (Senenich) koko Ilmailuopiston C152-kalustoon. Vaikka potkurityyppi on eurooppalaisen (EASA) ja amerikkalaisen ilmailuviranomaisen (FAA) hyväksymä potkuri käytettäväksi C152-lentokoneessa, lentokoneen valmistaja Cessna ei ole varsinaisesti hyväksynyt potkuria C152-koneeseen, joskaan ei erityisesti kieltänytkään. C152:n käsikirjassa Cessna perustelee erilaisten modifikaatioiden ja laitepoikkeavuuksien hyväksymättömyyttä yleisesti siten, että hyväksymisprosessi vaatisi erilaisten lento-ominaisuuksien ja suoritusarvojen todentamisen mm. koelennoilla. Lausumassaan se siirtää vastuun käsikirjan mukaisista laitepoikkeamista käyttäjän vastuulle. Tutkinnassa ei saatu selville, että minkälaista menettelyä eri viranomaiset (FAA ja EASA) käyttävät lentokoneen valmistajan suuntaan hyväksyessään etenkin koneen käsikirjan rajoitusten vastaisia muutoksia.

Potkurin valmistaja on määrittänyt lentoonlähdössä kierroslukualueeksi 2100–2275 rpm, kun se alkuperäisellä potkurilla oli 2280–2380 rpm. Tämä johtuu todennäköisesti juuri suuremmasta halkaisijasta ja suuremmasta kohtauskulmasta, jolloin potkurin yhden kierroksen käsittelemä ilmamassa ja siten myös sen vastus ovat suurempia eikä se saavuta Cessnan alun perin määrittämää suurempaa kierroslukua. Suurin sallittu täysi kierrosluku on kuitenkin sama 2550 rpm, joten sen mukaan esim. potkurin kärjen kehän suurempi nopeus ei ole mitenkään kriittinen suuremmallakaan halkaisijalla. Laajemman potkurin virtausalueen mahdollisuus häiritä vasemmassa siivessä olevaa sakkauusvaroitussjärjestelmän ilma-aukkoa on suurempi kuin lyhyemmällä potkurilla. Tästä asiasta ei tiettävästi ole tutkimuksia. Lisäksi samoilla potkurin kierrosluvulla ja koneen ilmanopeudella jalkaohjauksen tarve on todennäköisesti suurempi isommalla potkurilla, mutta kuulanäytön avulla ohjattaessa kuitenkin periaatteiltaan täysin samanlainen. Suurempi potkurin halkaisija pienentää myös potkurin maavaraa ilman muita toimenpiteitä (esim. nokkateliineen joustinvaran säätö) sekä laajentaa potkurivirtausta sisäsiiven alueella.



Tyhjäkäynnillä tehtävät koulumaiset syöksykierteominaisuudet ovat tällä potkurilla mahdollisesti hieman erilaiset johtuen erilaisesta potkurin kierrosta ja väännöstä kuin lyhyemmällä potkurilla. Tällä ei kuitenkaan ole vaikutusta esim. onnettomuuslennon virheliikkeen aikana, koska vajeateholla – kuten onnettomuuslennolla – eri potkurikierroslukujen vaikutusvariaatioita virheliikkeeseen on niin paljon, että eroja ei voida eritellä edes teoriassa saati käytännössä. Tehovivun asentoa törmäyshetkellä ei voitu todentaa, kuten ei myöskään sen mahdollista käyttöä virheliikkeen aikana.

2.2 Viranomaisen määräyksiä ja niiden toteutuminen PPL-lentokoulutuksessa

JAR-FCL 1 määräyksessä on asetettu vaatimus sakkau- ja syöksykierteen välttämisen lennoista, mutta ei ole täsmennetty niiden suorituksellista sisältöä eikä lukumääriä suoritusten minimivaatimuksia tai jaottelua vaaditun kahden tunnin eri aiheiden kesken. Vaadittavien suoritusten minimimäärä nimenomaan oppilaan suorittamana pitäisi olla säädetty ja suoritusten lukumäärät sekä myös niiden laadulliset kuvaukset olisi kirjattava opintokirjaan. Etenkin syöksykierteen välttämisen osalta esiintyy laajalti näkemuseroja ja vaihtelua koulutuksessa.

Alkavan syöksykierteen suorituksia ei tarkasteta lentokokeissa. Tämän vuoksi ainakin lentokokeen suullisessa tarkastusosuudessa tulisi olla sellaisia kysymyksiä, joissa alkava syöksykierte-asiaa käsitellään.

Kahdelle SIO:n kurssille tehdyn nimettömän oppilaskyselyn sekä lennonopettajakyselyn mukaan alkavia syöksykierteitä tehdään ja oikaistaan hyvin vaihtelevilla tavoilla. Oppilaskyselyssä ilmeni, että kaikki peruslentokoulutuksen saaneet oppilaat eivät olleet oman käsityksensä mukaan tehneet yhtään alkavan syöksykierteen suoritusta. Noin puolet heistä ei ollut tehnyt myöskään kierukkaa lainkaan, vaikka se kuuluu lentokokeenkin sisältöön. Lentokokeen sisällöllisiä kokemuksia ei kyselyssä erikseen tiedusteltu.

Tutkimuksissa ilmeni myös, että lentokoulu, jossa ei tehty alkavan syöksykierteen oikaisuja, oli poistanut kyseisen pakollisen opetusaiheen lentokoulutusohjelmastaan jo kesällä 2010. Liikenteen turvallisuusvirasto oli hyväksynyt muutoksen ilmoituksensa mukaan siten, ettei ko. lennon poisjättämistä oltu huomattu. Muutosmenettelyn yksityiskohdista ei pyynnöstä huolimatta saatu selville. Lentokoulun eri lentotoiminnan johtajien näkemysten mukaan syöksykierteen välttämisen asia tulee riittävästi esille ns. tavallisen sakkauksen yhteydessä, jolloin kone kallistuu usein. Alkava syöksykierte mainitaan kuitenkin koulun lennonteoriakoulutuksen (Principles of Flight) yhteydessä, mutta lähinnä osana ”täyttä syöksykierteä” eikä niinkään erillisenä virheliikkeenä ja omana oikaisutapanaan.

Toisen lentokoulun kouluttamat oppilaat olivat kaikki mielestään saaneet koulutusta sekä alkavaan syöksykierteeseen että kierukkaan. Heille jaetussa PPL-teoriakoulutuksen aineistossa alkavaa syöksykierteä ei mainita lainkaan. Syöksykierteen määritelmä esitellään, mutta oikaisua ei käsitellä. Sakkauksen teoriaa käsitellään aika laajasti, mutta

tässäkin oikaisuun liittyvä teoria on jätetty pois. Teoriaopettajien antamaa luokkaopetusta ei ole todennettu minkään lentokoulun osalta.

Kysyttäessä oppilailta alkavan syöksykierteen aloituksen ja oikaisemisen ohjaustekniikasta, vastaukset olivat siinä määrin vaihtelevia, että ei voitu tehdä systemaattisia johtopäätöksiä lentokoulutaustasta riippuen. Oppilaiden vastaukset olivat yhdistelmiä alkavan ja täysin kehittyneen syöksykierteen oikaisuista tai pelkästään syöksykierteen oikaisumenetelmiä. Kaikissa kuitenkin pienennettiin aluksi kohtauskulmaa, joten oikaisutekniikat olivat todennäköisesti ainakin alkavan syöksykierteen oikaisuvia. Tehon käytön kannalta vastaukset eivät olleet odotusten mukaisia sikäli, että teho vedettiin lähes aina tyhjäkäynnille tai siihen ei koskettu lainkaan. Tehon lisäämättömyyttä voidaan perustella ns. teho päällä -sakkauksessa tai syöksykierteen alkavassa vaiheessa sillä, että se lisää vaaraa sakkauksen syvenemiseen tai virheliikkeeseen joutumiseen. Tehonlisäys siten, että sivuluisu pysyy hallittuna, minimoi kuitenkin korkeuden menetyksen, joka voi matallalla ja varsinkin laskukierroksessa olla ratkaisevan tärkeää. Tavoitteena ei ole kuitenkaan pyrkiä pysymään alkuperäisellä korkeudella vaan saamaan kone hallintaan mahdollisimman vähäisellä korkeuden menetyksellä kohtauskulmaa pienentämällä.

Selostuksen alkupuolella luvussa 1.16.4 mainittujen lähteiden mukaan oikeaoppisesti tehoa olisi lisättävä kuten sakkauksen oikaisussa eli noin yhtäaikaisesti vedon löysäyksen eli kohtauskulman pienentämisen kanssa. Mikäli kone on joutunut sakkauksessa heti jyrkälle syöksykulmalle, ei välitön tehon lisäys ole oikaisun tai pienemmän korkeudenmenetyksenkään kannalta heti välttämätöntä. Optimaalisimmalla oikaisutavalla tehtynä alkavan syöksykierteen korkeudenmenetyks on lähinnä sakkaukseen verrattava; siis ensimmäiseksi vedon löysäys ja tehon lisäys pitäen jalalla kuula keskellä. Mikäli kone ei oikene ensitoimenpiteillä, vaan jatkaa kallistumistaan yli n. 90° kallistuksen, olisi siirryttävä syöksykierteen oikaisumetodiin ja vähennettävä ensimmäisenä teho tyhjäkäynnille.

Useiden lennonopettajien mielestä viranomais määräysten ohjeistus termien ”syöksykierteen välttäminen”, ”alkava syöksykierte” ja ”opettajan häirintä sakkauksen aikana” on riittämätöntä ja epäselvää. Tästä johtuu osaltaan se, että syöksykierteen välttämisen kouluttaminen on varsin vaihtelevaa.

Koulutussisältöön määritetty ”opettajan suorittama häirintä sakkauksen aikana” näyttää johtuvan ainakin osittain suomenkielisestä käännöksestä, joka on harhaanjohtava ilman selittävää lisätekstiä. Englanninkielinen termi ”instructor induced distractions during the stall” on käännetty ”opettajan suorittamaksi häirinnäksi sakkauksen aikana”. Oikeampi käännöksen olisi esim. ”opettajan aiheuttama huomiokyvyn siirto tai heikentäminen”. Tämän ”häirintä sakkauksen aikana” ilmaisu on luontevaa ymmärtää tarkoittavan sitä, että opettaja vaikuttaa aktiivisesti koneen ohjaimiin oppilaan tekemien sakkauharjoitusten aikana, jotta kone menisi alkavaan syöksykierteeseen. Tällä tavoin asian ovat ymmärtäneet useimmat niistä lennonopettajista, joilta sitä on tiedusteltu. Osa on jättänyt häirinnan huomioimatta koulutuksessa, kun ei ole mielestään ymmärtänyt sen sisältöä ja tarkoitusperää yksiselitteisesti eikä ole pitänyt aktiivista häiritsemistä sopivana varsinkaan alkavan syöksykierteen ja sakkauksen koulutuksen yhteydessä.



Syöksykierteen välttämisen toimintakentässä vallitsevan laajan epätietoisuuden ja tulkin- taerojen perusteella viranomaisen tulisi vaatia koulutusluvan haltijoita laatimaan yksi- tyiskohtaiset ja mahdollisimman yhtenevät koulutusohjeet sakkauksiin, epätavallisiin asentoihin, alkaviin syöksykierteisiin ja kierukoihin. Sakkausten osalta ko. ohjeita onkin laadittu, mutta niidenkin osalta tulisi peruslentokoulutuksessa pitäytyä ohjaustekniikan harjoittelussa. Myöhempään lentouraan tarkoitetut useamman henkilön ohjaamomiehis- tön yhteistoimintaan luodut ja ohjaamisen yhteydessä sanottavat ns. call-outit häiritsevät monen lennonopettajan mielestä mm. oppilaiden oikaisusuorituksia etenkin koulutuksen alkuvaiheessa.

Call-out-aiheesta kysyttiin myös usealta liikennelentäjältä, joista osa oli koulutuksesta vastaavia henkilöitä. He pitivät niiden käyttöä jo peruslentovaiheessa ja varsinkin sak- kauslentokoulutuksessa tarpeettomana. Etenkin sanonnan sisällön poikkeaminen todell- isesta toiminnasta tai havainnosta ei heidän mielestään ole hyväksyttävää. Lisäksi ko. sanontoja on helppo ja luonteva opetella vasta silloin, kun niitä varsinaisesti tarvitaan monimiehistöisessä lentotoiminnassa.

Tutkinnassa ilmeni, että ainakaan tarkastelluilla lentokouluilla ei ollut yksityiskohtaista koulutusohjetta alkavan syöksykierteen eikä myöskään kallistuvan sakkauksen tekemi- seksi. Koulutusohjeiden tulisi sisältää vähintään aloitustavat ohjainliikkeineen, oikaisuta- vat ja minimilentokorkeudet. Ohjeissa tulisi käsitellä myös poikkeustilanteita, joissa esim. alkavan syöksykierteen välitön oikaisu epäonnistuu ja joudutaan mahdollisesti syöksy- kierteeseen. Koska alkava syöksykierre on potentiaalinen syöksykierre, tulisi sen teke- misessä noudattaa lähinnä syöksykierteen turvaohjeita mm. aloituskorkeuden suhteen.

Cessna A152 -koneen käsikirja sallii syöksykierteen teon ja käsittelee aihetta laajastikin. Se ei kuitenkaan edes mainitse alkavaa syöksykierrettä. Kierukan oikaisu ohjeistetaan käsikirjassa lähinnä jouduttaessa jonkinlaiseen liukukierukkaan mittarilento-olosuhteissa tapahtuvan pilven läpäisyn yhteydessä.

JAR-FCL 1 määrittelee koulutuksessa käytettävän lentokaluston syöksykierteen välttä- misen opetukseen. Ko. tyyppi ei välttämättä tarvitse olla pääkoulukonetyyppi, jolloin riit- tää, että hallitsee esim. syöksykierteen välttämisen vain sitä varten osoitetulla konetyy- pillä, joskin olisi suotavaa hallita se myös pääasiallisella konetyypilläkin.

Lentokoulutusohjelmien lentoajat ovat rakenteeltaan ns. block-lentoaika-perusteisia, jonka mukaan rullausajatkin ovat lentokoulutusaikaa. Harjoitusalueiden etäisyys kentältä vaikuttaa myös merkittävästi todellisen lentokoulutusaiheen harjoitteluajaksi. Esimer- kiksi Helsinki-Malmin lentokentällä rullaus- ja matkalentoajat harjoitusalueille ovat sel- västi pidemmät kuin muualla Suomessa. Siten lentoajaltaan saman kestoisen lento si- sältää paljon vähemmän tehokasta kulloisenkin aiheen mukaista lentokoulutusta. Näin ollen suorituksille olisi asetettava tarkemmat määrälliset kriteerit tavoitteiden saavutta- miseksi myös ruuhkaisimmilla kentillä. Samasta syystä muidenkin kuin erikseen vaadi- tavien opetusaiheiden kannalta olisi viranomaisen vaadittava lennoilta todellista ilmassaoloaikaa tai hyväksyttävä rullausaikaa lentoa kohden enintään esim. 5–10 min todellisesta ajasta riippumatta.

Tutkijoiden saaman teoriakoulutusmateriaalin perusteella lentokoulutusta edeltävä teoriakoulutus ei ole juurikaan käsitellyt alkavan syöksykierteen koulutusta, vaikkakin opetusta on saatettu oleellisestikin täydentää suullisesti. Teoriaopetuksen vaje on todennäköisesti täydentynyt kyseisen aiheen lentokoulutuksen aikana.

Lentokoulutuksessaan hän oli lentänyt vaadittavan vähintään kahden tunnin määrän sakkauksia ja syöksykierteen välttämislentoja. Hänen kokonaislentoaikansa näissä lentämässään neljässä harjoitteessa oli jopa 3 h 40 min (ilmassaoloaika 2 h 52 min). Kokonaislentoajasta varsinaiseen harjoitteluun oli käytettävissä vain 1 h 32 min, koska rullauksiin meni yhteensä 48 min ja siirtymisiin Malmin alueella sopiviin harjoitusolosuhteisiin todennäköisesti ainakin noin 1 h 20 min (4 lentoa x n. 20 min). Lento-ohjelmissa määritetään vain tehtävän kokonaislentoaika, varsinaiseen harjoitteluun käytettävä aika voi näin ollen vaihdella suurestikin.

Kyseisten koululentojen aihekohtaisista suoritusmääristä ja laadullisista saavutuksista ei ole mitään dokumentoitua merkintää hänen opintokirjassaan. Peruslentokoulutuksensa jälkeen ohjaaja oli normaalilentämisen lisäksi saanut koulutusta sakkauksen ja epätavallisten lentotilojen oikaisuun ilmailuopistossa jatkokoulutukseensa liittyen. Syöksykierteen välttäminen ei kuulu ko. ohjelmaan.

SIO laati täydentävän lentokoulutusohjelman syöksykierteen välttämisestä, kun se tuli tutkinnan aikana tietoiseksi, että osalta heidän oppilaistaan puuttuu asianmukainen syöksykierteen välttämiskoulutus. Se aloitti koulutuksen kurssista 17 (onnettomuuskooneen ohjaajan kurssi) jatkaen sitä sen jälkeisilläkin kursseilla, kunnes varmistuu, että kaikilla SIO:oon tulevilla oppilaille on viranomaisen vaatimukset täyttävä peruslentokoulutus myös syöksykierteen välttämiskoulutuksen osalta. Tämä SIO:n antama täydennyskoulutus joillekin oppilaille korjaa puuttuvaa lentokoulutusta ainakin käytännössä, mutta sillä ei muodollisesti ole viranomaisen määrittämää ja hyväksymää täydennyskoulutuksen asemaa. Tutkimusten mukaan Suomessa on useita lentolupakirjan haltijoita, jotka eivät ole saaneet ilmailuviranomaisen määrittämää syöksykierteen välttämiskoulutusta eivätkä vastaavaa täydennyskoulutusta kuin mitä SIO kouluttaa. Heidän määränsä kasvaa, kunnes kaikkien lentokoulujen PPL-lentokoulutusohjelmien sisältö tarkastetaan ja korjataan ilmailuviranomaisen vaatimukset täyttäväksi.

2.3 Ohjaajan saama muu lentokoulutus

Tässä käsitellään muuta kuin edellisessä luvussa käsiteltyä syöksykierteen välttämiskoulutusta.

2.3.1 Yleistä

Ohjaaja oli käytettävissä olevien asiakirjojen mukaan saanut niin teoria- kuin lentokoulutuksen osalta omaan koulutusvaiheeseensa nähden kaiken viranomaisen vaatiman koulutuksen. Hän oli läpäissyt vaadittavat teoriakokeet ja tarkastuslennot sekä saanut yksityislentäjän lupakirjan. PIC-lentokoulutuksessaan hän oli saanut lentolupakirjansa oikeuttamana itse määrittellä lentoreitin käännepesteineen ja lentokorkeuksineen, mikä on ollut oikeassa suhteessa hänen saamaansa koulutukseen nähden. Ohjaaja oli lentänyt ak-



tiivisesti viime kuukausien aikana samantyyppisiä matkalentoja, joten hänellä oli hyvä ja riittävä rutiini lentotehtävien suorittamiseen.

Ohjaajan peruskoulutuksen aikainen lennonopettaja ei tehnyt huomioistaan kirjauksia oppilaan opintokirjaan eikä hän muistanut mitään erityistä asiaa ohjaajasta ja arveli hänen siten olleen keskitasoinen lento-oppilas. Ensimmäisen yksinlennon jälkeen ohjaajalla oli myös muita opettajia, jotka kirjasivat huomioitaan hänen opintokirjaansa. Niiden mukaan ohjaaja suoriutui hyvin lentokoulutuksestaan. Jalankäytön puutteellisuudesta ohjaajalla oli viisi huomautusta koulutusajaltaan, mutta huomautuksista ei voi täysin päätellä, että millaista puutetta hänen jalan käytössään oli.

Lennonopettajien tulisi kirjoittaa riittävän selkeitä arvioita lento-oppilaiden opintokirjoihin kaikilta koululennoilta ainakin lennon keskeisistä aiheista. Merkinnät mahdollistavat pelkkää suullista palautetta paremmin oppilaiden syventymisen jälkikäteenkin painotusta vaativiin asioihin ja ne välittävät tietoja myös muille opettajille. Lisäksi sillä on merkitystä jälkikäteen mahdollisesti tarvittavien asioiden selvittämisessä sekä ne antavat osaltaan käsitystä myös opettajien ammattitaidosta.

2.3.2 PIC-lentokoulutus

PIC-lentokoulutuksen perimmäisenä tavoitteena on kerätä ilma-aluksen päällikkökokemusta 100 lentotuntia. Tämä kokemus hankitaan pääasiassa matkalentoja lentämällä. Kyselyjen mukaan matkalentoja lennetään useimmiten suunnistuksellisesti melko helpolla tavalla: hyvällä säällä, kohtalaisen korkealla ja käyttäen kauas erottuvia käännepisteitä. Lähes samoja reittejä lennetään toistuvastikin. Esimerkiksi Lounais-Suomen aluetta Porin ja Turun välisellä alueella hallitseva ja esim. 300 m:n korkeudelta kauas näkyvä Pyhäjärvi mahdollistaa karkean matkalentämisen jopa ilman todellista suunnistustarvetta sen suuntaan lennettäessä.

PIC-lentojen valvojat tarkastavat ohjaajien lentoreitit, mutta käytössä ei ole järjestelmää, jolla he voisivat todeta, että miten ja millaisia reittejä ohjaajat ovat aiemmin lentäneet. Ilmailuopiston oppilaille tehdyn kyselyn ja haastatteluiden mukaan lukuisten samantyyppisten matkalentojen lentäminen päivästä toiseen ja useita lentoja peräkkäin samana päivänä aiheuttaa pitkästymistä ja uupumista. Oppilailla olisi mahdollisuus tehdä lennoista koulutuksellisesti haastavampia ja mielenkiintoisempia ja näin varmastikin tapahtuisi useammin, mikäli heitä ohjattaisiin siihen tehokkaammin.

Lennoilla on joskus tehty jotain ylimääräistä tehtävään kuulumatonta. Matkalennoilla on mm. valokuvattu, tehty ylimääräisiä ympyröitä ja jopa jonkinlaisia taitolentoliikkeitä ainakin harjoitusalueenlennoilla. Hetken mielijohteesta tehdyt liikkeet eivät ole harkittuja ja etukäteen suunniteltuja, jolloin virhearvion ja -suorituksen mahdollisuus kasvaa. Myös maassa koolla oleva ihmisjoukko tyypillisesti lisää riskiä improvisoituun toimintaan. Ilmailuopistolla ei ole ollut käytössä mitään seurantalaitteita, jolloin ylimääräisestä toiminnasta paljastumisen mahdollisuus on ollut pieni. Tutkinnan aikana ilmailuopisto on ottanut käyttöön GPS-logger-järjestelmän, jonka avulla voidaan jälkikäteen tarkastaa lennon kulku.

PIC-lento-ohjelma suosittelee, että neljäsosa matkalennoista tulisi lentää käyttäen lentokorkeuksina lentosääntöjen VFR-lennoille määrittämiä minimilentokorkeuksia eli 500 ft maan tai veden pinnasta. Lisäksi lentoja suositellaan suoritettavan eripuolille maata aina eteläiseen Lappiin asti. Kyselyn mukaan vain muutama ohjaaja oli asettanut itselleen suurempia lentohaasteita mm. matalamman lentokorkeuden osalta. Esimerkiksi mahdolliseen moottorihäiriöön jatkuvasti varautuminen ei ole hyvä peruste systemaattisesti ylempien lentokorkeuksien käyttämiseen. On todennäköistä, että VFR-lentäjä "joutuu" huonoon lentosäähän ennemmin tai myöhemmin, jonka vuoksi lentosääntöjen sallimalla minimilentokorkeudella lentämistä ja suunnistamista olisi hyvä harjoitella hyvissä olosuhteissa. Lentojen ollessa riittävän vaativia ja mielenkiintoisia, todennäköisesti riskit ylimääräisiin toimintoihin vähenisivät.

Tutkinnassa selvisi myös, että Ilmailuopiston henkilöstö on ollut tietoinen ainakin lennoilla tapahtuneista valokuvaamisista. Valokuvaamiseen ei ole puututtu huolimatta siitä, että tällainen toiminta ei tue opiston määrittämiä matkalennon tavoitteita, vaikkakaan sitä ei ole nimenomaisesti kiellettykään. Ilmailuopiston alaisessa lentotoiminnassa olisi perusteltua vaatia pitäytymään vain annetun lentotehtävän asiallisessa suorittamisessa ilman ylimääräisiä toimintoja, vaikka lento-oppilaat ovatkin itsenäisiä ja lupakirjallisia ilma-aluksen päälliköitä. Sitä olisi mahdollisuuksien mukaan myös valvottava.

Saadun tiedon mukaan onnettomuuskoneen ohjaajakin oli joillakin aikaisemmillä lennoilla ottanut valokuvia. Hänen kameralla varustettu matkapuhelimensa löytyi tuhoutuneena lentokoneen ohjaamon lattialta muun materiaalin seasta. Puhelimen vaurioiden johdosta ei voitu todentaa, että oliko laitetta käytetty tämän lennon aikana kuvaamiseen tai esim. puheluihin.

Oppilaiden päiväohjelmissa heille annetaan lentokone käyttöönsä jopa kahdeksan tunnin ajaksi. Näillä pitkillä neljän – kahdeksan tunnin konevarauksilla mahdollistetaan matkalentojen suunnittelu muille lentopaikoille, mutta harvemmin niin kuitenkaan tehdään. Lennot lennetään tyypillisesti lyhyempinä.

Oppilaiden kyselyssä ilmeni, että pitkät konevaraukset aiheuttavat paineita lentää jopa väsyneenä, jotta koko henkilökohtainen varausaika tulee hyödynnettyä mahdollisimman tehokkaasti päällikkötuntien kartuttamiseksi. Onnettomuuskoneen ohjaajan lentopäiväkirjasta kävi ilmi, että lähes kaikkina lentopäivinä hänellä oli ollut useampia lentoja peräkkäin. Hänen 25:sta PIC-lentopäivästään 20 oli ollut sellaisia, että hän oli lentänyt vähintään kaksi lentoa peräkkäin. Kymmenenä päivänä näistä hän oli lentänyt jopa 3–5 lentoa päivittäin. Todellisen tauon saavuttamiseksi olisi saman ohjaajan peräkkäisten lentojen välille suunniteltava vähintään n. yksi tunti, jotta mahdolliselle koneen tankkaamiselle, lennon raportoinnille sekä seuraavan lennon viime vaiheen valmisteluille (mm. säätilanne ja ilmailutiedotteet) jää realistinen mahdollisuus toteuttaa työ- eikä lepoaikana.

Suunnittelemalla lentoja vähintään kahdelle tai useammallekin oppilaalle vuorotellen, saataisiin monen peräkkäisen lennon aiheuttama rasitus ja mahdollinen kiire vähemmäksi. Lisäksi työ- ja lepoaikoja olisi helpompi hallita. Samalla konemäärällä tällöin tosin sidottaisiin useampia oppilaita ko. päivän lentotoimintaan, mutta oppilaiden määrän pi-



täisi se hyvin mahdollistaa. Samalla myös lennoilta saatava hyöty sekä ohjaajien oppiminen todennäköisesti paranisivat.

2.4 Virheliiketarkastelu

Cessna 152 on eri variaatioineen luultavasti maailman yleisen alkeiskoulukone. Kone tyyppi tunnetaan virheliikeominaisuuksiltaan hyvin turvallisena ja luotettavana, joskin useita onnettomuuksiakin on tapahtunut mm. virheliikkeisiin liittyen. Kone tyyppillä saatujen kokemusten mukaan se ei ole kovin ”halukas” menemään koulumaisesti (tyhjäkäynti ja vaakalento) tehtyyn syöksykierteeseen. Vastaavasti se pyrkii myös oikeenemaan helpommin tai muuttumaan kierukkamaiseksi etenkin painopisteen etummaisilla asemilla kuten esim. normaalin koululennon kahdella ohjaajalla. Potkurin väännön ja kierron vuoksi se ei myöskään mene niin helposti oikeanpuoleiseen syöksykierteeseen ja vastaavasti pyrkii oikeenemaan helpommin vasemmanpuoleisesta kiertestä.

Tutkintaryhmä tarkasteli useita lähinnä Pohjois-Amerikassa tapahtuneita syöksykierteeseen päätyneitä Cessna 152 -onnettomuuksia, joita on käsitelty luvussa 1.18.1. Em. tapahtumissa yhteisenä nimittäjänä oli koneen sakkaaminen epäsymmetrisesti lähes poikkeuksetta vasemmalle useimmiten kaartelun yhteydessä. Koneiden ohjaus- ja sakkausvaroitussjärjestelmät olivat kyseisissä tapahtumissa toimineet normaalisti. Tehon käytön yhteydessä tapahtuneet virheliikkeet olivat tyyppillisiä, joskin koulumaisistakin tyhjäkäynniltä tehdyistä syöksykierteen aloitustilanteista oli jouduttu syöksykierteonnettomuuksiin.

Vähän ennen virheliikettä onnettomuuskone on lentänyt lähes suoraa vaakalentoa muuttaman kerran vaaputtaen. Koneen lentonopeus ja tehoasetus ovat tällöin todennäköisesti olleet hieman matkalentoarvoja pienemmät, koska ohjaajalla on ollut ilmeinen tarkeitus katsella moottoriradan aluetta ja siellä olevaa toimintaa, mikä on helpompaa pienemmällä nopeudella. Vaaputtelu sekä sitä ennen tehty lähes täysi ympyrä vasemmalle ovat todennäköisesti pienentäneet koneen nopeutta. Ohjaaja on luultavasti kompensoinut nopeuden pienenemisen tehon lisäyksellä pyrkiessään kaartamaan vasemmalla nousukaarrolla takaisin radan keskialueelle.

Mikäli hän ei ole lisännyt tehoa, nopeuden hidastumisuhka on kasvanut. Nopeuden hidastuminen tehon ollessa päällä tai tehon lisääminen Cessna 152:lla kasvattaa sivuluisua oikealle, ellei oikean jalan painamista lisätä. Yhdessä niiden vaikutus kumuloituu. Monet silminnäkijät kertoivat koneen nopeuden hidastuneen ennen syöksyyn joutumista.

Vasemman kaarron aikana ohjaaja on todennäköisesti tähystänyt suurimmaksi osaksi radan suuntaan vasemmalle tai jopa takavasemmalle. Videokamerakuvan mukaan ohjaaja nosti vähän koneen nokkaa mahdollisesti pienentääkseen kaartosädettä nousukaartomaisella liikkeellä tai sitten nokka nousi tahattomasti.

Rata-aluetta havainnoidessaan ohjaaja ei ole keskittynyt riittävästi koneen ohjaamiseen ja ennen kaikkea tarkkailemaan nopeus- sekä kaart- ja kallistusmittaria, jossa on kukaan näyttö. Lisäksi sivuvastainen aurinko on mahdollisesti saattanut vaikeuttaa mittareiden lukemista etenkin viimeisen nousukaarron pohjoisella ja läntisellä ohjaussuunnalla. No-

peuden pienentyessä koneen sakkauvaroitussjärjestelmä on todennäköisesti antanut varoitussään. Mahdollisesti ohjaaja ei ole muiden tapahtumien johdosta kuullut ääntä tai reagoinut siihen. Hän ei ehkä ole havainnut ohjaimissa lähestyvistä sakkauksesta kertovia oireita tai hänen tekemänsä toimenpiteet ovat olleet virheellisiä. Varoitussjärjestelmän oli todennettu huoltokoelennolla varoittavan selvästi ennen (12–13 kt) ohjekirjan määrittämää 5–10 kt:n varoitussmarginaalia missä tilanteessa hyvänsä – siis jopa turhankin aikaisin.

Videotallenteessa, joka on kuvattu varikolle palaamassa olleen moottoripyöräilijän kypäräkameralla, kone näkyy vasemman nousukaarron alussa siihen saakka, kunnes hänen päänsä ja kameransa kääntyy toisaalle. Tästä 24 s:n kuluttua, moottoripyöräilijän saavuttua varikkoalueelle, videokuvassa näkyy jo lähes puiden latvojen tasalle kehittynyt musta savu onnettomuuden tapahduttua. Näin ollen kone on joutunut virheliikkeeseen hyvin pian tai välittömästi viimeisen lennon aikaisen videokuvahavainnon jälkeen vasemmassa nousukaarrossa.

Silminnäkijöiden mukaan koneen ”kaatuminen” pyörivään syöksyyn on ollut hyvin nopea. Edelleen erään näkemyksen mukaan pyöriminen on hidastunut tai jopa pysähtynyt, mutta jatkunut sen jälkeen samaan suuntaan. Useimpien mielestä kone pyöri syöksyn aikana vasemmalle.

Tutkintaryhmän käsityksen mukaan kone on sakannut vasemmassa nousukaarrossa jyrkällä n. 45–70°:n kallistuskulmalla. Kaartotilanteessa koneen sakkau nopeus on kasvanut n. 40–50 % ollen esim. 60°:n kallistuksella (kuula keskellä) noin 52 kt (1,4 x sakkau nopeus 37 kt). Sivuluisissa sakkau nopeus on jonkun verran sitä suurempi sivuluisuuden suuruudesta riippuen. Siivekkeiden käyttö kallistusmuutosten aikana ja yhdessä vaillinaisen jalan käytön kanssa vaikuttaa sivuluisuuden määrään tilanteesta riippuen joko sitä lisäten tai vähentäen. Sivuluisuudesta johtuen myös koneen nopeusnäyttö on jonkun verran virheellinen.

Ohjaaja ei todennäköisesti ole lisännyt oikean jalan painamista (tai vähentänyt vasenta jalkaa) riittävästi tilanteeseen nähden. Hän on jopa saattanut käyttää enemmänkin vasenta jalkaa saadakseen koneen paremmin kääntymään haluamaansa suuntaan vasemmalle. Törmätessään maahan hänellä oli valokuvan perusteella vasen jalka noin puolen liikealueen verran painettuna, mikä voisi hyvin olla painetun jalan määrä myös kaartosakkaushetkellä.

Puutteellisesta jalankäytöstä johtuen sakkauksesta on tullut epäsymmetrinen ja tehosta johtuen sakkau ei ole ollut niin altis alkamaan siiven tyvestä vaan pikemminkin kärjestä, mikä vähentää totuttuja aerodynaamisen varoituksen signaaleja ohjaimilla. Kone on kallistunut nopeasti vasemmalle ja jatkanut pyörimistään pituusakselin suhteen ja kehittyen edelleen syöksykierteeksi välittömien alkavan syöksykierteen oikaisutoimenpiteiden viivästyessä tai niiden ollessa virheellisiä.

Heti sakkauksen tapahduttua ohjaajan olisi tullut yrittää oikaista kone sakkauksen oikaisun menetelmällä eli löysätä vetoa (tai työntää), lisätä tehoa ja painaa vastajalkaa (kunnes kallistuminen pysähtyy). Sakkauksen oiettua ja nopeuden kiihdyttyä olisi tullut pois-



taa kallistusjäämä ja sitten oikaista kone nousuun korkeuden menetys minimoiden. Kun näitä toimenpiteitä ei tehty lähes välittömästi, tilanne oli edennyt vasemmanpuoleiseen syöksykierteeseen.

Koulutuksessa opetetaan myös, että mikäli kone ei ole oiennut siihen mennessä, kun kallistuskulma (tai sen muutos) on ylittänyt n. 90° lähtötilanteesta tai viimeistään yhden kierroksen jälkeen, tulisi koneen oikaisussa käyttää ensisijaisesti kehittyneen syöksykierteen oikaisutekniikkaa.

Virheliike on voinut alkaa vasemmasta kaarrosta myös oikealle puolelle. Se olisi tällöin kehittynyt aerodynaamisesti vastaavalla tavalla kuin vasenkin, mutta ohjainten käyttöön olisi täytynyt tällöin olla päinvastaisella tavalla virheellistä. Alkava oikean puoleinen virheliike olisi aluksi vähentänyt kallistusta ja kone olisi ollut hetken aikaa jopa vaakasennossakin ja siten vähemmän hämmentävä kuin vasen virheliike. Lisäksi nokka olisi siinä pysynyt kauemman aikaa horisontin yläpuolella, hetkellisesti jopa korkeutta lisäten, kunnes koneen kallistus olisi edennyt selkäasentoon. Loppuvaiheessa kone pyöri kuitenkin vasemmalle ja todisteellinen vasemman jalan käyttö olisi tällöin ollut oikean puoleista kierrettä oikaiseva. Näin ollen kierteen pysähtymisen sijaan oikean puoleisen syöksykierteen olisikin pitänyt vaihtua vasemman puoleiseksi virheellisten oikaisutoimenpiteiden seurauksena. Jotkin silminnäkijähavainnot ovat tämän kuvauksen mukaiset.

Tehon jääminen päälle tekee syöksykierteistä tyypillisesti odottamattomia kaikilla koneityypeillä verrattuna tyhjäkäynnillä tehtyihin koulumaisiin aloitus- ja oikaisutilanteisiin. Cessna A152:n käsikirjan ja saatujen kokemusten mukaan koneen oikeneminen syöksykierteestä teho päällä vaikeutuu merkittävästi. Vaikkakin tehon lisääminen alkavan syöksykierteen (sakkauksen) oikaisussa minimoii korkeuden menetyksen, se voi aiheuttaa joutumisen kehittyneeseen syöksykierteeseen sekä muuttaa syöksykierreominaisuuksia ja siten vaikeuttaa oikaisua.

Nousevassa asennossa kallistuksen puolelle lähtevä ärhäkkä virheliike on hyvin hämmentävä kokeneemmallekin ohjaajalle ja selkäasento matalalla erityisen hämmentävä. Ohjaajan oikaisutoimenpiteet ovat osaltaan siksi viivästyneet tavallista enemmän ja virheellisen ohjaamisen todennäköisyyskin on kasvanut.

Virheliikkeen aikana ohjaaja on luultavasti pyrkinyt luontaisesti ensin ohjaamaan syntyneitä kallistusta vastaan eli kallistamaan konetta todennäköisesti täydellä ohjainpoikkeuksella oikealle, mikä on puolestaan lisännyt vasenta sivuluisua, syventänyt vasemman siiven sakkausta ja kiihdyttänyt kallistumista sekä mahdollisesti jopa varmistanut syöksykierteeseen joutumisen. Vastakallistuksen lisäksi ja vedon vähentämisen sijaan ohjaaja on ainoana merkittävänä toimenpiteenään todennäköisesti lisännyt vaistonvaraisesti vetoa ("panic pull") saadakseen nokkaa ylös. Vedon avulla opitaan yleensä saamaan koneen nokka nousun puolelle lähes kaikissa normaaleissa lentotilanteissa. Kaartosakkauksessa, mahdollisesti lähellä matkalentokierroslukua, koneen korkeus- ja sivupe-räsintehot ovat olleet sakkaushetkellä kohtalaisen hyvät. Lisääntynyt, tai päälle jäänyt

kaarron aikainen veto, on johtanut nopeasti jyrkälle syöksykulmalle koneen pyöriessä edelleen vasemmalle.

Ohjaajalla oli täysi veto päällä maahantulohetkellä ja todennäköisesti se on ollut sitä heti virheliikkeeseen joutumisestaan lähtien. Samoin noin puoliksi painettu vasen jalka ja oikea kallistus ovat todennäköisesti ”jähmettyneet” päälle jo tilanteen alkuhetkellä.

Koneen pituustrimmi oli matkalentoasennossa, joten sillä ei ole ollut epäedullista tilanteeseen johtavaa osavaikutusta ennen virheliikettä eikä sen oikaisua haitatenkaan.

Kohtalaisen hyvän peräsintehon ansiosta voidaan myös olettaa, että sen hetkisestä asennosta riippumatta kone olisi todennäköisesti oiennut alkavasta tai jopa kehittyneestä kierteestä pelkästään neutraloimalla ohjaimet yhtäaikaaisesti eli löysäämällä vetoa, keskittämällä jalat ja kallistusohjaimet. Pyöriminen olisi luultavasti pysähtynyt alkuvaiheessa löysäämällä edes vetoa riittävästi.

On myös mahdollista, että melko haasteetonta matkalentoa lentäessään ohjaaja on sääntänyt istuimensa tavallista taempan asentoon pitääkseen esim. puhelinkameraa, eväitä tai muita tavaroitaan sylissä. Valokuvassa todetun sivuperäsimen poikkeutuksen perusteella ohjaajan istuin on ollut sellaisessa asennossa, että hän on pystynyt käyttämään ainakin puolta täydestä sivuperäsimen liikealueesta. Yli puolen liikealueen ohjainulottuvuutta ei kyetty todentamaan. Ainakin kehittyneen syöksykierteen oikaisemisessa täyden jalkaohjaimen poikkeutus etenkin matalalla olisi ollut todennäköisesti välttämätöntä. Tutkimusten mukaan koneen ohjausjärjestelmät olivat toimineet normaalisti ennen onnettomuutta.

Tapahtuman valokuvatallenteiden perusteella kone on törmännyt maahan jyrkällä n. 70–80°:n kulmalla vasemmalle voimakkaasti kiertyen (n. 150–200°/s). Koneen maahantörmäysnopeutta ei saatu teknisissä tutkimuksissa täysin varmasti selville. Nopeusmittarissa oli kuitenkin 60 kt:n kohdalla erinäisiä jälkiä, jotka ovat saattaneet syntyä törmäyksessä nopeusmittarin osoittimesta. Näillä perusteilla kone on ollut todennäköisemmin loppuun saakka syöksykierteessä tai sen tapaisessa liikkeessä, tai mahdollisesti jo kehittymässä kierukkaan. On hyvin mahdollista, että yrittääkseen oikaista virheliikkeen, ohjaaja on tehnyt monenlaisia ohjaamisen ja tehon käytön liikkeitä ohjainten loppuasennoista riippumatta.

Kanadassa tehtyjen tutkimuskoelentojen perusteella syöksykierteen yhden kierroksen korkeuden menetykseksi oikaisuineen saatiin 700–800 ft (210–240 m). Tutkimukset tehtiin turvallisessa lentokorkeudessa, mikä johtaa suurempaan korkeuden menetykseen kuin onnettomuuslennon virheliikkeen n. 1000 ft:n (300 m maanpinnasta) aloituskorkeudella. Onnettomuuslento on kuitenkin mennyt kaarrosta nopeammin selkääsantoon, jolloin korkeuden menetys on ollut alkuvaiheessa koetilannetta suurempi.

Tutkimusten perusteella ohjaajalla olisi oikein toimiessaan ollut ainakin teoreettiset mahdollisuudet oikaista alkava ja jopa kehittynyt noin 1–1,5 -kierroksinen syöksykierte. Käytännössä hänellä oli siihen taitoihinsa ja kokemukseensa nähden kuitenkin vain vähäiset realistiset mahdollisuudet.



Mikään ei viittaa siihen, että ohjaajalla olisi ollut itsetuhoisia aikomuksia, koska hän näyttää tehneen todennäköisiä oikaisu-toimenpiteitä – vaikkakin virheellisiä. Myöskään esimerkiksi tarkoituksellista syöksykierteen, alkavan syöksykierteen tai taitolennon esittämistä moottoriradan ”yleisölle” ei pidetä todennäköisenä, kun huomioidaan lentokorkeus ja ohjaajan kokemattomuus näiden liikkeiden osalta.

2.5 Ohjaajan viretila

Tehdyssä tutkinnassa ei ole saatu varmuutta ohjaajan ruokailusta kyseisenä päivänä ennen lentotyötä. Ilmailuopiston toimintakäsikirja painottaa, että lentotehtävät on suunniteltava ja järjestettävä siten, että kaikilla miehistön jäsenillä on riittävät mahdollisuudet ruokailuun. Ohjaajalla on varmasti ollut riittävästi aikaa ruokailuun, mutta ei ole tiedossa, että miten hän on noudattanut tietämystään ruokailun ja nesteytyksen merkityksestä usean peräkkäisen lentotehtävän aikana. Henkilökunnan ja oppilaiden haastatteluisissa kävi ilmi, että ruokailun merkitystä on tuotu esille koulutuksessa mm. toisille lentopaikoille suuntautuvien lentojen yhteydessä. Valvoja on saattanut tiedustella, että missä ohjaaja aikoo syödä päivän aikana. Oppilaille tehdyssä kyselytutkimuksessa selvisi, että ruokailua ei aina pidetä kovin tärkeänä, jos on muutenkin kiire. Tällaisessa tapauksessa jotkut kertoivat syövänsä leipiä tai hedelmiä lennon aikana, mikä on toimintakäsikirjan mukaan kylläkin kiellettyä.

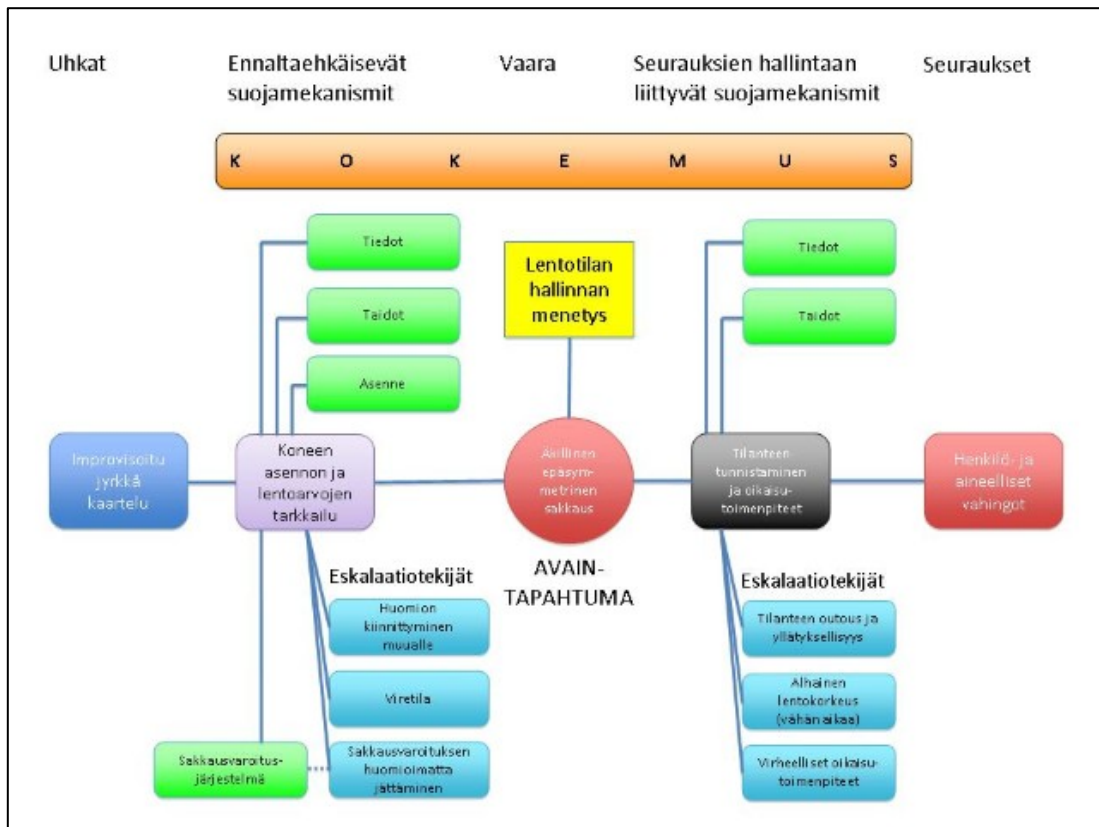
Onnettomuuspäivän lentonsa ohjaaja oli suunnitellut siten, että toimintakäsikirjan mukaan 30 minuutin lepotaukoa ei oltu tarkalleen huomioitu lentotyössä. Opettajakokouksissa 20.3 2012 ja 5.4 2012 oli todettu kyseisellä kurssilla olleen toistuvia työaika-rajotusten rikkomuksia. Tästä johtuen kurssilaisille oli annettu toimintaohjeet asian saamiseksi kuntoon. Tuolloin PIC-lentojen valvojana ollut henkilö ei muistanut tarkemmin, että miten hän oli tarkistanut onnettomuuskoneen ohjaajan suunnitelmat. Tutkintaryhmän saamien tietojen mukaan ohjaajalla ei pitänyt olla kyseisen päivän lentotoiminnassaan mitään erityisempää syytä kiirehtimiseen mm. lentojen välillä, ettei hän olisi ehtinyt pitää säädettyä lepotaukoa.

Lääketeieteellisessä tutkimuksessa ohjaajan vatsalaukun todettiin olleen tyhjä. Tämä ei kuitenkaan välttämättä todista, etteikö ohjaaja olisi kyseisenä päivänä ruokaillut. Erilaiset ruoka-aineet imeytyvät elimistöön ja suolistoon vaihtelevasti, osa häviää vatsalaukusta 1–2 tunnissa osan säilyessä pitempään. Laboratoriokokeista ei voitu tehdä päätelmiä mahdollisesta matalasta verensokerista kokeiden ottoajasta johtuen.

Määräysten mukaan ohjaajan lepoon jäi liian vähän aikaa ennen viimeiselle lennolle lähtöä. Todelliseen lepoon käytettynä puolellakin tunnilla on vaikutusta levon jälkeiseen viretilaan yksilöstä ja edeltävästä viretilasta riippuen. Lisäksi tässä on kyse periaatteellisesta ja asenteellisesta asiasta. Ohjaajan päivä oli kokonaisuudessaan jo kohtalaisen pitkä, vaikka hän olikin nukkunut aamulla pitkään. Kahden edellisen lennon raskuuden jälkeen hänen viretilansa oli varmasti laskenut aamupäivään verrattuna. Lisäksi mahdollisen vähäisen ravinnon ja nesteytyksen saannin vuoksi ohjaajan viretila ja suorituskyky ovat todennäköisesti alentuneet entisestään iltapäivän lopulla.

2.6 Inhimilliset tekijät tarkasteltuna Bow Tie -menetelmän mukaan

Inhimillisten tekijöiden analyysia varten onnettomuustilanne mallinnettiin ns. Bow Tie -menetelmän mukaan. Bow Tie -menetelmää käytetään riskien arvioinnissa ja riskien hallinnan suunnittelussa sekä riskiviestinnässä. Bow Tie -malli havainnollistaa tilanteeseen sisältyviä riskejä vaarojen, avaintapahtumien, uhkien ja seurausten välisinä suhteina. Näiden lisäksi malliin sisältyvät tilanteessa vaikuttavat ennaltaehkäisevät sekä seurausten hallintaan liittyvät suojausmekanismit sekä eskalaatiotekijät, jotka voivat estää suojausmekanismeja toimimasta. Tapahtumaan liittyvä mallinnus on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Tapahtumat Bow Tie -menetelmän mukaan tarkasteltuna

Vaara

Vaara on tilanteessa vaikuttava tekijä, joka hallitsemattomana aiheuttaa haittaa. Vaara voi olla esimerkiksi jokin materiaali, energian lähde, olosuhde tai esine. Ilmailussa tyypillisiä vaaroja ovat toinen ilma-alus, maanpinta, hallitsematon lentotila, sää tms. Tätä onnettomuustilannetta kuvaavassa mallissa ensisijaisena vaaratekijänä on lentotilan hallinnan menettäminen. Ohjaajan menettäessä lentotilan hallinnan seurauksena on törmäys maahan tai veteen, joten lentokonetta pyritään käsittelemään niin, että sen hallintaa ei menetetä.

Äkillinen epäsymmetrinen sakkkaus on tätä onnettomuustilannetta kuvaavan mallin avaintapahtuma eli ajan hetki, joka kääntää tapahtumien kulun onnettomuuteen johtavaksi. Avaintapahtuma ikään kuin vapauttaa siihen asti hallinnassa olleen vaaratekijän. Avaintapahtuman jälkeen seurauksien hallintaan liittyvät suojausmekanismit jäivät vielä



jäljelle. Parhaassa tapauksessa tilanne voi vielä rajoittua vaaratilanteeksi tai lentovaurioksi ja onnettomuus jäädä tapahtumatta. Yksinkertaisen pienkoneen ollessa kyseessä lentäjän toiminta hallinnan palauttamiseksi on käytännössä ainoa suoja mekanismi, joka voi estää tuhoisat seuraukset.

Eräänlaisena mallinnuskuvan ulkopuolisena alkutapahtumana onnettomuuteen on ohjaajan päätös luopua suunnitellun lentoreitin lentämisestä ja tietoinen toiminta moottoriradan löytämiseksi.

Uhka

Tätä onnettomuustilannetta kuvaavassa mallissa äkillisen epäsymmetrisen sakkauksen ja siitä johtuneen lentotilan hallinnan menetyksen tekee mahdolliseksi improvisoitu jyrkkä kaartelu moottoriradan yläpuolella. Kaartelu ja etenkin lennon loppuvaiheen nousukaarto johtavat koneen nopeuden pienenemiseen kriittisen pieneksi. Ohjaajan päähuomio kohdentuu mahdollisesti pienelle alueelle keskittyneeseen ihmisjoukkoon, liikkuviin moottoripyöriin tai muihin ulkoihin tekijöihin siten, että lentonopeuden ja sivuluisuttoman kaartolentämisen hallintaan ei kiinnitetä riittävästi huomiota. Kohdekeskeinen kaartelu ”takapuolituntumalta” johtaa helposti ajateltua tiukempiin kaartoihin haluttuun paikkaan pääsemiseksi. Tiukan kaartelun seurauksena nopeus helposti pienenee entisestään ja kone lentää ainakin hetkittäin sivuluissa, jotka tekevät avaintapahtuman toteutumisen mahdolliseksi.

Ennaltaehkäisevät suoja mekanismit

Onnettomuuden syyn selvittämisessä keskeistä on arvioida tilanteeseen sisältyneitä ennaltaehkäiseviä ja seurauksien hallintaan liittyviä suoja mekanismeja. Mitä suoja mekanismeja oli läsnä? Mitkä tekijät vaikuttivat siihen, etteivät mekanismit pystyneet estämään avaintapahtumaa ja rajoittamaan siitä koitunutta seurausta, vaan tapahtuma pääsi eskaloitumaan onnettomuudeksi?

Ohjaajan tiedollinen ja taidollinen osaaminen erityisesti koneen hallinnan säilyttämisen kannalta ovat ennaltaehkäiseviä suoja mekanismeja. Ohjaaja oli saanut teoria- ja lentokoulutusta ensimmäisen kerran peruslentokoulutuksensa aikana koskien mm. Cessna A152 -koneen sakkausta, alkavan syöksykierteen oikaisemista ja kierukkaa. Ilmailuviranomaisen vaillinaisen ohjeistuksen ja lentokoulutusorganisaatioiden täsmällisten koulutusohjeiden puuttuessa näiden asioiden opetus tapahtuu aina kulloisenkin teoria- tai lennonopettajan henkilökohtaisen kokemuksen ja käsityksen mukaan.

Vaikka ohjaajalla oli jo kohtalaisesti yleislentokokemusta, hänen peruslentokoulutuksensa jälkeinen kokemus oli kerrytetty lähes täysin matkalentoina tai harjoituslentoina harjoitusalueella. Peruslentokoulutuksensa jälkeen ohjaajan jatkolentokoulutukseen oli kuulunut myös mm. sakkauksia ja epätavallisten lentotilojen oikaisuja. Näin ollen hänellä oli todennäköisesti melko hyvä lentotuntuma ainakin sakkauksiin. Jatkolentokoulutus ei ollut ainakaan toistaiseksi sisältänyt alkavien syöksykierteiden tai muiden vastaavien virheliikkeiden tekemisiä, joten hänen taitonsa ja kokemuksensa perustuivat siltä osin runsaan vuoden takaisen peruslentokoulutuksen aikaiseen oppimiseen samalla konetyypillä.

Ohjaajan omaksuma henkilökohtainen asenne määräyksiin ja ohjeisiin, ns. ilmailutapa, on myöskin ennaltaehkäisevä riskinhallinta- ja suojamekanismi. Ohjaajan käyttämät riskimarginaalit vaikuttavat siihen, että miten herkästi hän altistuu vaaratilanteille. Kurssitoverit arvioivat ohjaajan olleen lentäjänä rauhallinen, tarkka ja huolellista työtä tekevä henkilö. Joidenkin mielestä hänellä oli myös kokeilunhaluisuutta. Ohjaaja oli ilmaissut joillekin lennonopettajille ainakin ajoittaisen ”puutumisen” ilmeisen yksitoikkoisiin, samansisältöisiin ja haasteettomiin lentoihin. Tutkinnassa ei löydetty näyttöä, että ohjaaja olisi sopinut esimerkiksi kenenkään moottoriradalla olevan henkilön kanssa saapumisesta lentokoneella moottoriradan alueelle tietynä aikana.

Ohjaajan viretila vaikuttaa myös merkittävästi lennon suoritukseen. Luvun 2.5 tarkastelun mukaan hänen viretilansa oli todennäköisesti alentunut ja oli ko. päivänä alimmillaan onnettomuushetkellä.

Lentoarvojen tarkkailu toimii tilanteessa hetkellisenä ennaltaehkäisevänä suojamekanismina. Koneen asennon seuranta kaartelun aikana tapahtuu ensisijaisesti ulkoista horisonttia seuraamalla kuten ylimalkainen lentokorkeudenkin seuraaminen. Lentonopeutta ei voi riittävällä tarkkuudella todentaa ulkoisten havaintojen avulla vaan sitä pitää lukea melko usein nopeusmittarista. Niin ikään sivuluisua on valvottava nopeusmittarin alapuolella olevasta kuulanäytöstä. Yhtenä häiriötekijänä ohjaajalla oli kirkas, jo kohtalaisen matalalla ollut auringonvalo, joka on voinut häiritä mittareiden lukua joko suorana vastavalona tai sivuheijasteina lähes kaikilla lentosuunnilla.

Lentokoneen hallinta pienellä nopeudella maakohteen mukaan kaarrellessa on vaativa tehtävä, joka edellyttää jatkuvaa tarkkaavaisuuden siirtoa koneen ulkopuolisten kohteiden ja välttämättömien mittareiden välillä. Kaartelujen aikana mittareita olisi kuitenkin luettava tavallista useammin. Näin huomion kiinnittyminen ensisijaisesti muualle todennäköisesti hieman heikentyneessä viretilassa on tilannetta eskaloiva tekijä.

Koneessa oli myöskin sakkauseuritusjärjestelmä, jonka on todennäköisesti toiminut suunnitellusti. Peruslentokoulutuksen sakkauseuritusjärjestelmässä opetetaan oikein kone ensin lähestyvistä sakkauseurituksista (sakkauseuritus) sekä sen jälkeen varsinaisesta aerodynaamisesta sakkauseurituksesta. Tällöin sakkauseuritus mahdollisesti ”opitaan” jättämään huomioimatta ja näin sen antama turvamarginaali sakkauseuritukseen poistetaan. Hyvän ilmailutavan mukaan audiovaroitusta sakkauseurituksesta on otettava huomioon kaikessa lentotoiminnassa (pl. sakkauseuritus- ja syöksykierrekoulutus). Syystä tai toisesta ohjaaja on todennäköisesti jättänyt tässä tilanteessa varoitusta huomioimatta tai varoitukseen reagointi ei ole ollut oikeanlainen.

Suojamekanismien toimiessa ohjaajan olisi siis pitänyt kyetä ohjaamaan konetta siten, ettei sakkauseurituksesta ja siitä seurannutta hallinnan menetystä olisi tapahtunut.



Seurausten hallintaan liittyvät suojamekanismit

Koneen lentokorkeus ei ollut matkalentämistä ajatellen kovinkaan alhainen, mutta lentotilan hallinnan menettämisen kannalta sikäli kriittinen, että tilanteen arviointi ja oikaisutoimenpiteet sallivat vain nopean ja täysin virheettömän toiminnan. Oikaisutoimenpiteiden aloitusta viivästyttivät todennäköisesti tapahtumien yllätyksellisyys sekä outous, mitkä aiheuttivat lentäjälle vaativan valinta- ja päätöksentekotilanteen. Huomioiden lentäjän vähäisen kokemuksen ja huonon tuntuman vastaavista tilanteista, voidaan olettaa hallinnan menetyksen ja oikaisutoimenpiteiden alkamisen välisen reaktioajan olleen useamman sekunnin mittainen. Joutuminen äkillisesti erittäin ripeää toimintaa vaativaan henkeä uhkaavaan tilanteeseen aiheutti todennäköisesti ohjaajalle hyvin suuren henkisen kuormitustason nousun, mikä on luultavasti johtanut vaistonvaraisiin ohjaustoimenpiteisiin. Toimenpiteet ovat mahdollisesti olleet jopa syntynyttä virheliikettä syventäviä eivätkä lainkaan oikaisevia.

Voimakkaissa kuormitustilanteissa on tyypillistä, että ihminen turvautuu totuttuihin ja hyvin opittuihin toimintatapoihin. Kun lentäjä joutuu yllättäen tilanteeseen, jossa koneen nokka osoittaa kohti maata, hän saattaa korkeasti kuormittuneena yrittää korjata tilanteen vetämällä ohjaussauvasta. Normaalisti lennettäessä kone saadaan tällä tavalla vaakalentoon. Sakkaustilassa tai syöksykierteessä sauvasta vetäminen ei kuitenkaan korjaa tilannetta vaan oikaisu vaatisi epäintuitiivisesti sauvasta työntämistä mikä normaalista lennettäessä aiheuttaa nokan painumisen maata kohti. Ohjaajalla ei todennäköisesti ollut lainkaan aiempaa kokemusta koneen nopeasta pyörähtämisestä lähes selkäasentoon tai varsinaisesta selkälennostakaan. Hänellä oli kyllä teoreettinen tietämys oikeasta ohjaamisesta, mutta ei ollut käytännön taitoa soveltaa tietoa oikeiksi ohjausliikkeiksi tilanteessa, joka poikkesi merkittävästi hänen oppimistaan koulumaisista tilanteista syöksykierteen välttämiskoulutuksen aikana.

Yhteenveto

Ohjaajan tiedot ja taidot lentämiseen, ja etenkin onnettomuuslennon matkalentotehtävään, olivat riittävät. Hänellä oli ollut opintokirjoissaan muutamia huomautusmerkintöjä jalan käyttöön liittyen koko lentokoulutuksensa ajalta niin lentokoneilla kuin harjoituslaitteillakin. Tutkimusten mukaan tilanne virheliikkeen alkuhetkellä viittaa ensisijaisesti huonosti koordinoituun jalankäyttöön muun ohjaamisen, nopeuden pienemisen ja tehon käytön kanssa.

Perusasenteeltaan ohjaaja suhtautui lentämiseen ja lentokoulutukseen myönteisesti. Viimeisen noin puolen vuoden aikana hän oli lentänyt paljon ainakin näennäisen haasteettomia suunnistuslentoja ja hän olikin ajoittain ilmaissut pitkästymistään ilmoittautuessaan valvojalle joidenkin lentojen jälkeen. Ohjaaja oli harrastanut ainakin joskus lennoillaan valokuvaamista, joka ei ole kuulunut varsinaiseen lentotehtävään.

Ohjaaja on saattanut suunnitella lentonsa tarkoituksella siten, että pienellä poikkeamisella reitiltä hän voisi käydä etsimässä aiemmin löytymättä jäänyttä moottorirataa. Joka tapauksessa viimeistään Turku-Tampere-valtatielle saapuessaan ohjaaja on päättänyt poiketa suunnittelemaltaan lentoreitiltä moottoriradan löytämiseksi. Hän ei todennäköisesti etukäteen tiennyt, että radalla oli silloin harrastusajotoimintaa,

jota hän sitten päättikin jäädä seuraamaan. Sen aikana koneen nopeus hidastui epähuomiossa siinä määrin, että kone sakkasi ja meni lopulta syöksykierteeseen.

Luvun 2.4 tarkastelun mukaan syöksykierre olisi ollut alkuvaiheessaan oikaistavissa jopa käytetyltä lentokorkeudelta parhaimmillaan toimittuna. Kuitenkin onnistunut koneen oikaisu näin alhaisesta korkeudesta olisi vaatinut lentäjältä hyvin nopeaa tilanteen tunnistamista sekä välittömiä ja oikeita ohjausliikkeitä.

2.7 Pelastustoiminta

Varsinais-Suomen pelastuslaitoksen toiminta lento-onnettomuudessa oli ripeää ja oikein mitoitettua. Pelastusyksiköiden saapuessa onnettomuuspaikalle tilanne oli varsinaisen pelastustehtävän osalta lähes ohi, koska kaikki onnettomuuden jäännökset olivat ehtineet palaa jo pahoin. Palokunta sammutti loppupalon kevyellä vesisuihkulla, ettei kaikki tutkinnallinen materiaali tuhoutuisi lopullisesti.



3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Ohjaajalla oli voimassa olevat lentotehtävään vaadittavat asiakirjat. Hän oli saanut PPL(A)-lupakirjan 19.5.2011.
2. Lentokoneen lentokelpoisuustodistus ja rekisteröintitodistus olivat voimassa.
3. Lentokone oli lentokelpoinen.
4. Ohjaaja oli lentämässä päällikkyyteen harjaannuttavan lentokoulutusohjelmaan (PIC) kuuluvaa VFR-matkalentoa.
5. PIC-ohjaajat saivat ohjeistuksen mukaan itse suunnitella kunkin matkalennon reitin, käännepisteet ja käytettävät lentokorkeudet.
6. Ohjaaja oli lentänyt kaikki aikaisempiin lento-ohjelmiin kuuluvat sakkaus- virheliike- ja syöksykierteen välttämisen koululennot.
7. Ohjaaja poikkesi selvästi lentosuunnitelmassa antamaltaan lentoreitiltä tarkoitukseenaan ilmeisesti tarkastella Alastaron moottorirataa.
8. Saavuttuaan Alastaron moottoriradan kohdalle, ohjaaja jäi kaartelemaan radan alueelle. Radalla oli meneillään erään moottoripyöräkerhon ajoharjoittelu.
9. Ohjaaja keskittyi todennäköisesti viimeisen vasemman nousukaarron aikana radan tapahtumien tarkkailuun niin paljon, että lentokoneen asennon ja lentoarvojen seuranta jäi puutteelliseksi.
10. Lentokone kaartosakkasi epäsymmetrisesti todennäköisesti vasemmalle ja pyörähti jyrkästä kaarrosta nopeasti selkäasentoon ja edelleen vasempaan alkavaan syöksykierteeseen.
11. Selkäasentoon joutuminen on hämmentänyt ohjaajaa ja siten viivästyttänyt oikaisutoimenpiteitä.
12. Ohjaaja on todennäköisesti pyrkinyt vaistomaisesti vastustamaan vasenta kallistusta kääntämällä ohjauspyörää oikealle, joka on lisännyt sivuluisua ja pahentanut tilannetta. Etenkin todennäköinen vedon löysäämättä jättäminen on ehkäissyt oikaisun onnistumisen.
13. Valokuvien perusteella kone oli maahan syöksyessään lähes pystyasennossa pyörien pituusakselinsa suhteen vasemmalle. Ohjaajalla oli täysi veto päällä, vasen jalka noin puoliksi painettuna sekä kallistusohjauspyrkimystä vähän oikealle. Laskusiivekkeet olivat sisällä.
14. Lentokone törmäsi jyrkällä kulmalla moottoriradan asfalttipintaan ja syttyi palaamaan. Ohjaaja menehtyi välittömästi.

15. Ensimmäiset henkilöt olivat onnettomuuspaikalla muutamassa minuutissa, mutta voimakkaan palon ja sammutusvälineistön puuttuessa he eivät voineet vaikuttaa palo- ja pelastustapahtumien kulkuun.
16. Saamastaan koulutuksesta huolimatta ohjaaja ei kyennyt oikaisemaan nopeasti selkäasentoon edennyttä alkavaa syöksykierrettä. Syntynyt tilanne oli liian vaativa hänen koulutuksensa, kokemuksensa ja alhainen lentokorkeus huomioiden.
17. Alkava virheliike olisi todennäköisesti ollut oikaistavissa välittömällä oikeilla tai ehkä jopa osittainkin oikeilla toimenpiteillä, kunhan edes kohtauskulmaa olisi pienennetty löysäämällä vetoa tai vaikka keskittämällä kaikki ohjaimet.
18. Tarkastelluilla merkittäväillä lentokouluilla ei ollut koulutusohjetta alkavan syöksykierteen ja kallistuvan sakkauksen tekemiseksi. Aiheen koulutuksessa on huomattavan paljon variaatioita mm. aloitus- ja oikaisutapojen sekä aloituskorkeuksien suhteen.
19. JAR FCL 1:n osassa määritellään tarkemmin teoria- ja lentokoulutuksen vaatimuksia sekä sisältöä. Määräyksen aiheuettelossa on opetettavana aiheena mm. syöksykierteen välttäminen (spin avoidance).
20. Syöksykierteen välttämisen kouluttaminen on ohjeistettu tehtäväksi "alkavien syöksykierteiden oikaisuina" sekä "opettajan suorittamana häirintänä sakkauksen aikana".
21. PPL(A)-kurssin aikana on lennettävä vähintään kaksi tuntia koululentoja, joilla harjoitellaan sakkauksen oikaisuja ja syöksykierteen välttämistä. Määräyksissä ei ole eritelty lentojen suorituksellista sisältöä tai lukumääräisiä vaatimuksia.
22. JAR-FCL 1 osan 2 englanninkielisessä versiossa lukee kohdassa spin avoidance, että "instructor induced distractions during the stall". Se on käännetty suomeksi seuraavasti: "opettajan suorittama häirintä sakkauksen aikana", mikä poikkeaa ilmaisun englanninkielisestä ajatuksesta.
23. Useiden lennonopettajien mielestä viranomaismääräysten ohjeistus termien "syöksykierteen välttäminen", "alkava syöksykierre" ja "opettajan suorittama häirintä sakkauksen aikana" on riittämätöntä ja hyvin tulkinnanvaraista.
24. Kyselyjen perusteella osa oppilaista ei oman käsityksensä mukaan ollut tehnyt yhtään varsinaista alkavan syöksykierteen suoritusta. Samoista oppilaista suuri osa ei ollut tehnyt myöskään kierukkaa.
25. Tutkinnassa ilmeni, että edellä mainittujen oppilaiden lentokoululta puuttui PPL-lentokoulutusohjelmastaan kokonaan harjoitus "syöksykierteen välttäminen". Ilmailuviranomainen oli hyväksynyt kyseisen lento-ohjelman.
26. Suomessa on todennäköisesti useita vähintään PPL-lupakirjan haltijoita, jotka ovat saaneet lupakirjansa ilman viranomaisen määräyksen mukaista syöksykierr-



teen välttämiskoulutusta. Heille olisi annettava asianmukaista täydennyskoulutusta takautuvasti.

27. Koneen sakkausvaroitussysteemi oli todennäköisesti toimiva. Järjestelmän viimeisellä huoltokoelennolla todennettu varoitusmarginaali oli hieman viitteellisiä ohjearvoja suurempi, siten siis varoitusestimoa kasvattava.
28. Cessna 152:n sakkausvaroitussysteemin testaaminen jätetään todennäköisesti useimmiten tekemättä koneen käsikirjan mukaisesti eli vähintään päivän ensimmäisen lennon ulkopuolisen tarkastuksen yhteydessä. Osaltaan tähän vaikuttaa lentokoulujen laatimat omat tarkastuslistat, jotka ilmaisevat asian vaivastapaisesti.
29. Todennäköinen vähäinen ruokailu ja juominen kyseisenä päivänä sekä usean perättäisen lennon aiheuttama rasitus ilman määräysten mukaista riittävän pitkää lepotaukoa on mahdollisesti heikentänyt ohjaajan viretilaa ja suorituskykyä alkulähtöalusta.
30. Ohjaajat ovat harrastaneet lennoilla valokuvausta, mikä ei ole kuulunut mihinkään lentotohtävään tai koulutustavoitteeseen. Henkilökunta on pääosin tiennyt tällaista tapahtuvan.
31. Onnettomuudessa menehtyneellä ohjaajalla oli kameralla varustettu matkapuhelin mukana lennolla, mutta se oli niin pahoin palanut, ettei sen tietoja saatu käyttöön eikä näin ollen voitu todentaa kameralta tai puhelimen mahdollista käyttöä etenkin juuri ennen virheliikeitapahtumaa tai muutenkaan lennon aikana.
32. Lentokoulutuksen järjestämisen osalta niin oppilaat kuin osa opettajistakin piti PIC-lentotoiminnan pitkiä konevarauksia huonoina. Ne aiheuttavat paineita lentää liian tiukalla aikataululla sekä johtavan kyllästymiseen ja viretilan laskuun myöhempien lentojen aikana.
33. Onnettomuuden jälkeen Ilmailuopistolle on hankittu GPS-logger-seurantalaitteet mm. koneiden lentoreittien ja korkeuksien seuraamiseksi.

3.2 Tapahtuman syyt ja myötävaikuttaneet tekijät

Onnettomuuden todennäköinen välitön syy oli nousevan ja jyrkkenevän kaarron aikana syntynyt äkillinen ja yllättävä epäsymmetrinen kaartosakkaus sekä sen seurauksena lentotilan hallinnan täydellinen menetys. Koneen sakkaus aiheutui ohjaajan puutteellisesta koneen asennon ja lentoarvojen tarkkailusta moottoriradan päällä tehdyn kaarte- lun aikana hänen huomionsa kiinnittyessä liiallisesti moottoriradan tapahtumiin.

Vähäisen lentokokemuksensa ja alhaisen lentokorkeuden vuoksi ohjaaja ei kyennyt riittävän nopeasti tekemään oikeita oikaisutoimenpiteitä, minkä seurauksena kone syöksyi maahan.

Onnettomuuden syntyyn myötävaikutti ohjaajan päätös poiketa suunnitellulta reitiltä etsimään Alastaron moottorirataa, jota hän ei ollut aiemmin löytänyt. Löydettyään radan ja havaittuaan siellä toimintaa hän jäi kaartelemaan moottoriradan yläpuolelle.



4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

4.1 Toteutetut toimenpiteet

Suomen Ilmailuopisto on hankkinut ja ottanut 8.10.2012 käyttöönsä GPS-logger-laitteet, joiden tallennustietojen avulla voi tarvittaessa tarkistaa lentokoneen lentämän reitin käytetyt lentokorkeudet ja -nopeudet. Aamulla koneella ensimmäisenä lentävä oppilas vie laitteen koneeseen ja illalla viimeinen tuo sen pois purettavaksi ja ladattavaksi.

Suomen Ilmailuopistossa on kehoitettu kaikkia Cessna 152 -ohjaajia tarkastamaan koneen sakkauusvaroitussjärjestelmä täsmällisesti koneen käsikirjan mukaisesti.

Ilmoitettu Suomen Ilmailuopiston vastuulliselle johtajalle puhelimitse oppilaille tehdyssä kyselyssä käyneen ilmi, että osa kurssien 17 ja 18 oppilaista ei ole lentänyt syöksykierteen välttämislentoja ja siltä osin heidän PPL(A)-koulutuksensa voi olla puutteellinen.

Ilmoitettu suullisesti Liikenteen turvallisuusvirastolle, että Suomen Ilmailuopiston oppilaille PPL-lentokoulutusta antavan lentokoulun PPL-lentokoulutusohjelmasta puuttuu harjoitus "syöksykierteen välttäminen". Viranomaiselta pyydettiin kirjallista vastausta kyseisen koulutusohjelman hyväksymismenettelystä, mutta he ilmoittivat, että tapaukseen liittyvää aineistoa ei ole löydetty.

4.2 Turvallisuussuosituks

1. JAR-FCL 1:n lentoharjoitus 11 "Syöksykierteen välttäminen" ei ole koulutuksen toteutuksen osalta yhdenmukainen eri lentokouluissa sekä lentokoulutusta antavissa lentokerhoissa. Joidenkin lentokoulujen PPL-koulutusohjelmista harjoitus on jopa poistettu kokonaan. Harjoituksen keskeinen opetettava asia on "alkavan syöksykierteen oikaisu". Yhteiseurooppalainen ilmailuviranomainen JAA tai Liikenteen turvallisuusvirastokaan ei ole tarkemmin ohjeistanut kyseisen koulutuksen (ml. harjoituksen 10B kallistuvan sakkauksen suoritus ja oikaisu) sisältöä Selkeät ohjeet yhtenäistäisivät lentokoulutusta ja parantaisivat sen laatua.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto ohjeistaisi lentokoulutusorganisaatioita laatimaan yksityiskohtaiset ja yhdenmukaiset koulutusohjeet harjoituksista, jotka koskevat sakkauksia, kallistuvia sakkauksia, syöksykierteen välttämistä, alkavia syöksykierteitä, kierukoita ja epätavallisia lentotiloja. Ohjeissa tulisi ottaa kantaa mm. liikkeiden aloitustapoihin, oikaisumenetelmiin ja toimenpiteisiin oikaisun mahdollisesti epäonnistuessa sekä aloitus- ja minioikaisukorkeuksiin.

2. Yhteiseurooppalainen JAR-FCL 1 -määräys edellyttää, että PPL-lentokoulutusohjelmaan kuuluu lentoharjoitus nro 11 "Syöksykierteen välttäminen", joka sisältää kohdat "alkavan syöksykierteen oikaisu" sekä "opettajan suorittama häirintä sakkauksen aikana". Englanninkielisessä versiossa jälkimmäinen opetettava "aihe" on "instructor induced distractions during the stall", joka ei tarkoita mitään aktiivista esimerkiksi ohjaamiseen puuttuvaa häirintää, kuten se lähes poikkeuksetta ymmärretään ja pyritään sen mukaisesti toteuttamaan.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Euroopan lentoturvallisuusvirasto (EASA) harkitsisi käännöstä uudelleen sekä lisäksi täsmentäisi kyseisen toiminnan tarkoitusta tämän harjoituksen yhteydessä ja valaisisi sitä käytännön esimerkeillä. Lisäksi suositetaan, että mahdollinen uusi käännös ja mahdolliset täsmentävät selvitykset vaadittaisiin korjattavaksi myös lentokoulutusorganisaatioiden lentokoulutusohjelmiin

3. PPL(A)-lentokoulutusohjelmassa määrätään, että sakkaus- ja syöksykierteen välttämiskoulutusta tulee lentää yhteensä vähintään kaksi tuntia. Siinä ei määritellä vaadittavien hyväksytyjen suoritusten lukumäärää tai suoritettavia liikeversioita eikä tehtävien liikkeiden jaottelua aihekokonaisuuksien kesken.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Euroopan lentoturvallisuusvirasto (EASA) lisäisi PPL(A)-lentokoulutusohjelmaan suoritusten vähimmäismäärän kumpaakin vaadittavaa lentolajia kohti. Etenkin syöksykierteen välttämisen, eli alkavien syöksykierteiden, osalta tämä nähdään tärkeänä.

4. Suomessa on todennäköisesti useita lentolupakirjan haltijoita, jotka ovat saaneet PPL(A)-lupakirjansa ilman viranomaismääräyksen mukaista syöksykierteen välttämiskoulutusta sen puuttuessa viranomaisen hyväksymästä PPL(A)-lentokoulutusohjelmasta.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto kehittäisi keinoja, joilla se voisi entistä paremmin varmistaa määräysten mukaisen lentokoulutuksen toteutumisen ja valvonnan.

5. Peruslentokoulutuksessa käytetään monimiehistöiseen ohjaamoon tarkoitettuja ns. call-out-sanontoja. Sanonnat on tarkoitettu lisäämään ohjaajien keskinäistä tietoisuutta ohjaamossa jaettujen tehtävien toteuttamisessa. Todennäköisesti pyrkiessään luomaan lentokoulutuksestaan liikennelentäjämäistä mielikuvaa lentokoulut ovat laatineet näitä sanontoja mm. sakkauslentokoulutukseen, jossa etenkin alkuvaiheessa olisi tärkeintä keskittyä pelkästään sakkausten oikaisuihin. Liikenneilmailussa em. sanonnat vastaavat kulloinkin suoritettavaa toimenpidettä tai indikaatiomuutosta näyttölaitteella. Käytettäessä call-out-sanontoja missä tahansa lentokoulutuksessa, niiden tulisi vastata suoritettua toimenpidettä sekä olla lyhyttä ja ytimekästä.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto selvittäisi call-out-sanontojen käytön tarpeellisuuden peruslentokoulutuksen aikana ainakin sakkausten ja sitä vaativampien liikkeiden yhteydessä.



6. Lennonopettajat merkitsevät hyvin vaihtelevasti koululentojen tapahtumia oppilaiden opintokirjoihin. Opetuksen seuraamiseksi ja yhtenäistämiseksi, oppilaan oman opiskelun kannalta sekä muiden opettajien informoimiseksi tulisi edellyttää, että ainakin vaativimmista koulutusaiheista tehdään kirjauksia opintokirjaan. Kirjauksissa tulisi kiittää suullisesti annettu palaute. Etenkin koulutuksen alkuvaiheessa kirjaukset ovat merkityksellisiä ja erityisen hyväkin toiminta lennolla olisi myös kirjattava. Näin oppilas itse, muut opettajat sekä muu koulutusorganisaatio saisivat mahdollisuuden seurata niin oppimisen kuin opetuksenkin laadullista etenemistä.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto tarkastaisi muiden tarkastusten yhteydessä myös oppilaiden opintokirjojen merkintöjen laadun ja sisällön. Lisäksi viranomaisen tulisi ohjeistaa lennonopettajakoulutusta antavia yksiköitä oikean kirjaamiskäytännön opettamiseen ja koulutuksesta vastaavia henkilöitä tarkastamaan opintokirjamerkintöjä aika ajoin.

7. Suomen Ilmailuopiston kursseilla ohjaajille annetaan jopa kahdeksan tuntia pitkiä konevarauksia, jolloin ohjaajat kokevat monen perättäisen lennon aiheuttavan turhaa kiirettä ja paineita lentojen suoritukseen annetuissa aikarajoissa. Oppilaalle osoitettu koneen käyttöaika olisi hyödynnettävä aina mahdollisimman tehokkaasti päällikkötuntien kartuttamiseksi. Muuttamalla päiväkohtaista lennätysuunnitelmaa useamman oppilaan kesken vuorottelevaksi päästäisiin samaan lopputulokseen oppilaskohtaisten lentotuntien suhteen ja jopa parempaan. Oppimisen suhteenkin lopputulos todennäköisesti paranisi, koska lentojen jälkeen jäisi enemmän aikaa kerrata lennetyn lennon tapahtumat sekä tarvittaessa valmistella seuraavaa lentoa.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Suomen Ilmailuopistossa kehitettäisiin oppilaiden lentämiseen liittyvää työsuunnittelua siten, että pääsääntöisesti vältettäisiin saman oppilaan peräkkäisiä lentosuorituksia pl. erikseen määrätyt lennot mm. muille lentopaikoille.

4.3 Muita huomioita ja ehdotuksia

Suomen Ilmailuopiston alaista PIC-lentotoimintaa tulisi kehittää siten, että jatkolentokoulutuksessa opiskelevat lentolupakirjan omaavat lento-oppilaat noudattaisivat paremmin hyvää ilmailutapaa ja lentokuria lennoillaan. Oppilaille olisi korostettava, että Ilmailuopisto antaa heille lentokoneen käyttöön vain määrättyä lentotehtävää varten, jolloin kaikenlainen muu tehtävään kuulumaton toiminta ei ole sallittua.

Helsingissä 27.1.2014

Ismo Aaltonen

Pekka Alaraudanjoki

Tomi Utriainen

LYHENNELMÄ FAA:N TIEDOTTEESTA KOSKIEN SAKKAUS- JA SYÖKSYKIERRE-KOULUTUSTA

Tiedotteen julkistamispäivämäärä oli 25.9.2000 ja se kumosi 17.5.1991 tehdyn tiedotteen. Tiedotteeseen tehtiin vähäisiä muutoksia 2007.

Tiedotteen tarkoitus on selventää viranomaismääräysten (14 CFR, part 61) vaatimuksia koskien sakkauk- ja syöksykierrekoulutusta ja se ohjeistaa lennonopettajia koulutus-työssään. Lisäksi tiedote informoi lentäjiä eri koneluokkien tyyppihyväksyntämääräyksistä (14 CFR, part 23) koskien erityisesti syöksykierteitä. Se korostaa lentokoneiden tarkoituksellisten syöksykierteiden rajoitusten huomioimisen tärkeyttä.

Tiedotteen taustalla on FAA:n tammikuussa 1980 käyttöönottama koulutusperiaate, jossa lentokokeessa tehtävien lentosuoritusten aikana häiritään (distractions) suoritusta. Tämä periaate pohjautuu FAA:n tutkimusraporttiin (FAA-RD-77-26), jonka mukaan noin ¼ kaikista kuolemaan johtaneista yleisilmailuonnettomuuksista liittyy jollain lailla sakkauksiin tai syöksykierteisiin. NTSB:n tilastojen mukaan useimmat em. onnettomuuksista aiheutuvat siitä, että ohjaajan huomio on kiinnittynyt hetkellisesti johonkin muuhun kuin varsinaiseen koneen ohjaamiseen.

Viranomaismääräysten (part 61) vuoden 1991 muutoksissa lisättiin sakkauk- ja syöksykierrekoulutusta harraste-, yksityisilmailu ja ansiolento-oppilaille. Koulutuksen tarkoituksena oli parantaa sellaisten tilanteiden tunnistamista, jotka voivat johtaa tahattomaan sakkaukseen ja/tai syöksykierteeseen. Koulutuksessa neuvotaan käyttämään FAA:n tutkimusraportin (FAA-RD-77-26) esittämiä mahdollisimman realistisia häirintäesimerkkejä. Vaikkakin vain lennonopettajakelpuus edellyttää syöksykierteen oikaisukyvyyn hallintaa, koulutus on tarkoitettu kaikille lento-oppilaille.

LUKU 1. MAAKOULUTUS

SAKKAUS- JA SYÖKSYKIERREKOULUTUS:

Tämä luku sisältää määritelmiä sakkauksesta ja syöksykierteestä sekä niihin vaikuttavista tekijöistä kuten kohtauskulma, ilmanopeus, lentoasu, korkeus, lämpötila, talviolosuhteet ja turbulenssi.

HÄIRIÖTEKIJÄT: Puutteellisesta nopeuden hallinnasta johtuvat sakkaukset tapahtuvat todennäköisimmin silloin, kun ohjaajan huomiokyky on jossain muualla kuten esim. tarkastuslistan etsimisessä, käynnistämässä moottoria moottorihäiriön jälkeen, laskukierroslentämisessä, lukiessaan karttaa tai tehdessään polttoaine- ja/tai matkalaskelmia tai yrittäessään nostaa tavaroita lattialta, takaistuimelta tai tavaralokerosta. Kaiken tasoisten lentäjien tulisi tiedostaa riski joutua tahattomaan sakkaukseen tai syöksykierteeseen tehdessään jotain muuta lentokoneen ohjaamisen aikana.

SAKKAUKSEN TUNNISTAMINEN: On monta tapaa tunnistaa sakkauksen lähestyminen ennen kuin se varsinaisesti alkaa. Oikaiseminen pitäisi aloittaa vaistomaisesti, kun ilmenee yksikin sitä indikoiva tekijä (ellei harjoitella tarkoituksellista täyttä sakkauk- vähintään 1500/ AGL korkeudesta). Eräs sakkauksen merkki on tunne ohjainten ”löysyydestä” eli heikkenevä ohjainteho nopeuden pienentyessä. Ohjaintehon väheneminen johtuu vähentyneestä ilmapirtauksesta ohjainpinnoilla. Kiintopotkurisilla koneilla kierros- luvun pienentyminen voi olla indikaatio lähestyvistä sakkauksesta tehoasetuksen olles-

Liite 1/2 (6)

sa kuitenkin muuttumaton. Ilmavirran aiheuttaman äänen hiljeneminen koneen ympärillä on tavallisesti myös eräs signaali. Juuri ennen sakkausta voi ilmetä tutinaa, kontrolloimatonta pituusheilautelua tai värinää. Monet koneet on varustettu sakkausvaroituslaitteella, joka varoittaa ohjaajaa 4–8 kt ennen sakkausta. Ensi-indikaatiot ilmoittavat ohjaajalle nopeuden lisäämisen tarpeesta ja ”kehottavat” lisäämään tehoa, laskemaan nokkaa ja/tai pienentämään kohtauskulmaa.

SAKKAUSLAJIT: Sakkauksia voidaan harjoitella ilman tehoa tai tehon kanssa.

- a) Tyhjäkäyntisakkauksia harjoitellaan simuloiden lähestymis- ja laskeutumistilanteita eri lentoasuuissa. Monia sakkauksia ja syöksykierteitä on tapahtunut tyhjäkäynnillä mm. kaarrettaessa perusosalta loppuosalle koneen ollessa sivuluisussa (kallistus ja sivuperäsinohjain ”ristissä”) kaarron ulko- tai sisäpuolelle, yritettäessä vähentää liian suurta vajoamisnopeutta ainoastaan lisäämällä vetoa tai muuten huonolla nopeuskontrollilla laskukierroksessa. Teho-päälläsakkauksia harjoitellaan lentoonlähtö- ja nousutilannesakkausten simulointia varten ko. lentoasuuissa. Monia sakkaus- tai syöksykierre-onnettomuuksia on tapahtunut näissä tilanteissa, etenkin ylösvedoissa. Vaikuttavina tekijöinä näihin onnettomuuksiin on ollut ohjaajan virheellinen nousuasennon pito nokka-ylös-trimmattuna tai liian aikainen laskusiivekkeen sisäänotto.
- b) G-sakkauksia voi tapahtua normaalia suuremmalla nopeudella johtuen rajuista tai liiallisista ohjainpoikkeutuksista. Nämä sakkaukset voivat syntyä jyrkkien kaartojen, vetojen tai muiden reippaiden lentoratumuutosten seurauksena. G-sakkaukset ovat tavallisesti rajumpia kuin suoran lennon sakkaukset. Lisäksi ne ovat usein odottamattomia, koska ne tapahtuvat totuttua suuremmalla nopeudella.

SAKKAUKSEN OIKAISU: Avaintekijänä sakkauksen oikaisussa on saada kone hallintaan pienentämällä kohtauskulmaa. Ensimmäisten sakkausoireiden ilmettyä koneen kohtauskulmaa on pienennettävä nostovoiman palauttamiseksi. Oikeinpäin (positiivinen g) tapahtuvassa sakkauksessa jokaisella koneella on ominainen määränsä tarvittavaa vedon löysäystä tai jopa työntöä. Seuraavaksi on lisättävä jouhevasti täysi teho nopeuden lisäämiseksi ja korkeuden menetyksen minimoimiseksi. Kun nopeus kiihtyy ja oikaisu on tapahtunut, teholla ja ohjaimilla säädetään kone haluttuun lentotilaan.

JÄLKISAKKAUKSET: Mikäli sakkauksesta oikaisua ei tehdä oikealla tavalla, voi seurauksena olla jälkisakkaus tai syöksykierre. Jälkisakkaus oikaistaan kuten normaali sakkaus.

SYÖKSYKIERTTEET: Pienkoneen syöksykierre on joko oikaistavissa oleva tai kontrolloimaton (mahdollisesti oikaisematon) liike, jossa kone vajoaa alaspäin pyörien lähes pystysuoralla lentoradalla lentäen kriittistä kohtauskulmaa suuremmalla kohtauskulmalla. Kiertteet johtuvat sakkauksista, joissa kone on ollut sivuluisussa.

SYÖKSYKIERTTEEN ENSISIJAINEN SYY: Tahattoman syöksykierteen ensisijainen syy on kriittisen kohtauskulman ylittäminen samalla kun käytetään liikaa tai liian vähän sivuperäsintä. Vähemmässä määrin myös siivekkeen käyttö vaikuttaa asiaan. Tehon vaikutuksen (Power Factor, PF) kumoaminen riittämättömällä tai liiallisella ohjainten käytöllä voi myös johtaa syöksykierteeseen. Suurella kohtauskulmalla tavallisesti myötäpäivään pyöriävän potkurin alaspäin painuvalla lavalla (oikealla oleva) on suurempi kohtauskulma

kuin ylöspäin nousevalla lavalla, ja siten myös suurempi eteenpäin vetävä voima. Tästä aiheutuu koneen nokan taipumus kääntyä vasemmalle koneen pysty akselin ympäri. Ellei sitä kumota sivuperäsimellä kone voi joutua epäsymmetriseen lentotilaan ja edelleen syöksykierteeseen. Epäsymmetrisessä lentotilassa pitostaattiset mittarit, etenkin korkeus- ja nopeusmittari, ovat epäluotettavia eikä lentäjä saata huomata sakkauksen lähestyvän ennen kuin sakkauusvaroitussjärjestelmä aktivoituu. Ellei oikaisua aloiteta määrätietoisesti, kone joutuu todennäköisesti syöksykierteeseen.

SYÖKSYKIERRELAJIT:

- a) Alkava syöksykierre on syöksykierteen se osa, joka alkaa sakkauksen yhteydessä käynnistyvästä pyörimisestä ja päättyy kierteen muodostuttua ns. kehittyneeksi kierteksi. Alkavia syöksykierteitä käytetään yleisesti syöksykierrekoulutuksen ja oikaisutekniikoiden demonstroiintiin ja tällöin niiden ei anneta kehittyä täysiksi kierteksi.
- b) Kierre on täysin kehittynyt, kun koneen kulma-, ilma- ja pystynopeudet ovat vaikiintuneet sekä koneen lentorata on lähes kohtisuora alaspäin.
- c) Lattakierteessä kone on lähes vaaka-asennossa ja koneen painopiste lähellä kierteen pysty akselia. Oikaiseminen tällaisesta kiertestä voi olla hyvin vaikeaa ja joissain tapauksissa jopa mahdotonta.

SYÖKSYKIERTEN OIKAISU: Ennen kuin syöksykierteitä tehdään millään koneella, pitäisi perehtyä koneen käsikirjan sisältöön koskien mm. syöksykierreominaisuuksia ja oikaisuohjeita. Ensimmäinen vaihe oikeinpäin olevan syöksykierteen oikaisemiseksi on vetää teho tyhjäkäynnille, jotta korkeuden menetys minimoituisi eikä teho vaikuttaisi kierteen ominaisuuksiin. Elleivät ohjekirjan oikaisutoimenpiteet ole tiedossa, on keskitettävä kallistusohjaimet, määritettävä koneen pyörimissuunta ja painettava pyörimisen vastainen jalka pohjaan. Kun pyöriminen hidastuu, on työnnettävä korkeusohjainta reilusti eteenpäin ainakin noin neutraaliasentoon. Joillakin koneilla riittää jopa vedon löysääminen. Tällöin kohtauskulma pienenee ja sakkauksen loppuessa pysähtyy pyöriminenkin. Tämän jälkeen on keskitettävä sivuperäsin ja aloitettava oikaisuveto vaakalentoon sekä varottava joutumasta jälkisakkaukseen välttämällä liian rajuja ohjainpoikkeutuksia. Karkean arvion mukaan useimmilla pienkoneilla menee kiertessä korkeutta n. 500 ft ja aikaa 3 s kierrosta kohti.

SPIRAALI (KIERUKKA): Spiraali on syöksykierteen tapainen autorotaatio, jossa pyörimisen keskipiste on lähellä koneen keskilinjaa, mutta kone ei ole sakkauksessa. Monet koneet eivät mene syöksykierteeseen painopisteen etummaisilla asennoilla vaan menevät spiraaliin. Monet koneet taas menevät kierteseen, mutta kiertestä tulee pystyasentoinen ja se muuttuu spiraaliksi. On tärkeätä tiedostaa, että kun kierre muuttuu spiraaliksi, nopeus lähtee kiihtymään koneen nokan asennon painuessa jyrkemmäksi. Koneen sivuttaisvoimat kasvavat nopeasti ja oikaisu on tehtävä välittömästi ennen kuin koneen rakenteelliset rajat ylitetään löysäämällä vetoa, neutraloimalla sivuperäsin ja oikaisemalla syöksy varoen tässäkin jälkisakkausta.

LUKU 2. MAAKOULUTUS

SAKKAUKSET: Part 61 -määräysten mukaan syöksykierrekoulutus kuuluu vain lennonopettajaoppilaiden koulutusohjelmaan, mutta se sisältää kuitenkin sakkauksen ja syöksykierteen välttämistä. FAA:n raportin (RD-77-26) mukaan tehokkain menetelmä tahattomiin sakkaukseen johtavien tilanteiden simuloimiseen on häiritä (distract) oppilaan huomiokykyä hänen tehdessään tiettyjä lentosuorituksia. Häirinnän toteuttaminen hidaslennon ja muun liikehtelyn aikana voi johtaa tahattomiin sakkauksiin, joten se ja varsinainen sakkausharjoittelu on tehtävä sellaisessa korkeudessa, että oikaiseminen tapahtuu vähintään 1500 ft/AGL -korkeudella yksimoottorisilla koneilla.

- a) Sakkauksen välttämisharjoitteita hidaslennon aikana.
- anna oppilaalle suunta ja korkeus. Käske vähentää tehoa ja hidastaa lähelle sakkausnopeutta käyttäen trimmiä tarpeen mukaan,
 - käske oppilaan pitää suunta ja korkeus sakkausvaroitin aktivoituneena,
 - näytä pituustrimmin (ja sivuperäsintrimmin, jos koneessa on) vaikutus,
 - osoita koneen kääntymispyrkimys vasemmalle sekä suunta- ja kallistusohjauksen teho,
 - korosta, että miten paljon sivuperäsintä on käytettävä saadakseen kuulan keskelle suunta säilyttäen,
 - neutraloi sivuperäsin ja osoita koneen nokan poikkeutuminen vasemmalle,
 - anna oppilaan tehdä kaarteluja molemmille puolille ilman jalkaohjaimen käyttöä ja huomata siivekejarrutuksen aiheuttama sivuluisu,
 - anna oppilaan harjoitella kaarteluja, nousuja ja liukuja pienellä nopeudella,
 - näytä oikea laskusiivekkeen ulos- ja sisäänottotapa.
 - käytä realistisia häirintöjä hidaslennon aikana. Anna oppilaalle erilaisia tehtäviä hidaslentoharjoittelun aikana. Opetta oppilasta jakamaan tarkkaavaisuutensa ohjaamisen ja annetun tehtävän kesken siten, että koneen hallinta säilyy ja vältetään sakkaamiselta. Esimerkiksi alla mainittuja häirintöjä voidaan käyttää:
 - o pudota kynä ja käske oppilaan nostaa se,
 - o pyydä oppilasta määrittämään suunta kentälle kartan avulla,
 - o pyydä oppilasta laittamaan kello UTC-aikaan,
 - o pyydä oppilasta ottamaan jotain takaohjaamosta,
 - o pyydä oppilasta kertomaan ulkoilman lämpötilan,
 - o pyydä oppilasta ottamaan säätiedot radiolla,
 - o pyydä oppilasta laskemaan tosinopeus kakkaralla,

- o pyydä oppilasta paikantamaan maasto tai este,
 - o käske oppilaan nousta 200 ft, säilyttää uusi korkeus ja sitten palata edelliseen korkeuteen sekä säilyttää se,
 - o käske oppilaan tehdä S-kaartoja,
 - lennä hidaslentoa nopeusmittari peitettynä. Käytä eri lentoasuja.
- b) Tehon kanssa tehdyt sakkaukset
- käske oppilaan tehdä sakkauksia tehon kanssa suorassa vaakalennossa ja kaartojen aikana käyttäen turvallista korkeutta. Korosta, että tällaisia sakkauksia voi tapahtua etenkin lentoonlähdössä,
 - pyydä tekemään teho-päällä-sakkaus ja häiritse hänen huomiokyky   juuri ennen sakkausta. Selitä oppilaalle, että mitä vaikutusta häirinnällä oli sakkaukseen tai oikaisuun.
- c) Moottorih iri  lentoonlähdön jälkeisen alkunousun aikana ja liukukaarto takaisin kentälle paluuta simuloiden.
- d) Sivuper simell  ja kallistusohjaimilla ristiinohjaaminen liukukaartojen aikana.
- e) Tyhj kyntisakkaukset.
- käske oppilaan tehdä tyhj kyntisakkaus laskuasussa ja teline ulkona sekä oikaista se. Huomioi korkeuden menetys.
 - käske oppilaan toistaa sakkaus ja häiritse häntä sen aikana. Huomioi häirinnän vaikutus suoritukseen.
- f) Sakkaukset ylösvedon aikana.
- g) Sakkaaminen korkeusper sintrimmin avulla.

LUKU 3. LENTOKOULUTUS

SYÖKSYKIERTTEET:

- a) Syöksykierteitä saa tehdä vain siihen hyväksytyllä koneella ja koneen käsikirjaan on tutustuttava siltä osin ennen koulutusta,
- b) Koulutus tulisi aloittaa harjoitellen sakkauksia ilman tehoa ja tehon kanssa. Syöksykierteen välttämistä, alkavia syöksykierteitä ja varsinaisia syöksykierteitä tulisi harjoitella vähintään 3500 ft/AGL:n korkeudella.
- c) Syöksykierteen välttämiskoulutuksen tulisi pitää sisällään sakkauksia ja liikehtelyä hidaslennossa käyttäen aiemmin mainittuja oppilaan huomiokyvyn häirintämenetelmiä. Suoritus ei ole kelvollinen, mikäli opettaja joutuu puuttumaan koneen ohjaimiin, jotta vältetään kierteeseen joutuminen.
- d) Alkavia syöksykierteitä tulee harjoitella siksi, että lennonopettajaoppilas oppii oikaisemaan oppilaan huonosti tehdyn sakkauksen tai epätavallisen lentotilan, joka voisi johtaa syöksykierteeseen. Valmistele sakkaus joko tyhjäkäynnillä tai teho päällä hidastaen nopeutta ja tuomalla korkeusperäsintä taaksepäin. Kun kone sakkaa, paina vasenta tai oikeata jalkaa saadaksesi koneen nokka kääntymään ja kone kallistumaan. Kun kierre alkaa, oikaise se painamalla vastakaista jalkaa ja työntämällä korkeusohjainta eteenpäin.
- e) Syöksykierre:
 - tee tyhjäkäyntisakkaus. Kun kone lähestyy sakkausta, paina jalka täysin pohjaan halutun kierteen puolelle ja jatka vedon lisäämistä täysin taka-asentoon. Siivekkeet tulisi pitää neutraaliasennossa.
 - anna kierteen kehittyä kierroksen verran. Seuraa nopeusmittaria kierteen sekä oikaisun aikana ja varmista, että se ei lähesty maksiminopeutta,
 - tee oikaisutoimenpiteet koneen käsikirjan mukaan.
- f) ellei kierre tule täysin kehittyneeksi, kone voi mennä spiraaliin. Tällöin nopeus kasvaa nopeasti (tavallisessa kierteessä nopeus vakiintuu normaalisti alle sakkausnopeuden). Spiraali on oikaistava välittömästi.

LUKU 4. LENTOKELPOISUUSMÄÄRÄYKSIÄ

Tässä luvussa on selvitetty normaali-, taitolento- ja rajoitetun taitolentoluokan vaatimuksia koskien erityisesti syöksykierteen oikaisuvaatimuksia.

Lisäksi siinä selvitetään, että minkälaisia varoituskilpiä koneessa on käytettävä kierteisiin liittyen.

Täydellinen AC 61-67C-tiedote on luettavissa mm. FAA:n internet sivuilla osoitteessa <http://www.faa.gov/avr/afs/acs/ac-idx.htm>.

YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUKSEN LOPULLISESTA LUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA:

1. Lyhennelmä Liikenteen turvallisuusviraston lausunnosta (Trafif)

Liikenteen turvallisuusvirasto kommentoi kuutta ensimmäistä suositusta. Trafi pitää kaikkia suosituksia kannatettavina, mutta niiden kohdentamista tulisi harkita siten, että suositukset 1, 2 ja 3 kohdistettaisiin EASA:lle. Tällöin niiden vaikuttavuus olisi koko Euroopan laajuinen. Suositus 1 toteutuu lähitulevaisuudessa, koska EASA:n Part-FCL, ARA ja ORA edellyttävät niitä siirtymäajan jälkeen 8.5.2015.

Suosistusten 4,5 ja 6 sisältöön Trafi esitti tarkennuksia, jotka huomioitiin.

Varsinaiseen selostukseen Trafi esitti kahdeksan huomiota, jotka koskivat lähinnä käytettyjä termejä ja sanontoja.

Trafifin muita huomioita tapaukseen liittyen:

- Lennonopettajilla on tieto-aidollisia puutteita syöksykierteen välttämiskoulutuksessa.
- On todennäköistä, että on muitakin käytännön taitoja, jotka lennonopettajilta ovat joko jo alun perin jääneet vajavaisiksi tai ainakin vähän opettavilla opettajilla osaaminen ja itseluottamus ovat kaventuneet siten, että oppilaille annettava ääritilanteiden käsittelykoulutus annetaan joko virheellisesti tai jätetään kokonaan kouluttamatta.
- Trafifin näkemyksen mukaan tarkastuslentäjille voitaisiin kohdistaa suositus teettää opetusnäytteenä erilaisia ääritilannekoulutuksia (oikaisu epätavallisesta; sakkaus nousukaarosta, kierukan/syöksykierteen tunnistaminen ja välttäminen).
- Opettajia kouluttaville FTO:ille olisi tarkoituksenmukaista osoittaa suositus, että ne kurssiaikana todella varmistavat opettajien osaamisen vaativissa harjoitteissa.
- Tämä aihe voisi kuulua esim. koulujen SMS-aiheeksi asianomaisiin lentokoulutuksen aiheisiin. Vaara: Syöksykierteeseen joutuminen. Lieventävät toimenpiteet: Hyvä lentoa edeltävä ohjeistus asianomaisen harjoitteen kohdalla.

2. Lyhennelmä Euroopan lentoturvallisuusviraston (EASA) lausunnosta

JAR-FCL 1 on korvattu Euroopan komission siviili-ilmailun lentomiehistöjä koskevan asetuksen (EU) N:o 1178/2011 liitteillä Annex I (osa FCL) sekä asetuksen (EU) No 290/2012 liitteillä Annex VI (osa ARA) ja Annex VII (osa ORA).

Suositus 1

Suositus oli EASA:n mielestä sen toiminnan kannalta liian yksityiskohtaisia ohjeita edellyttävä, joten EASA suositti sen osoittamista kansalliselle ilmailuviranomaiselle. Lausunnon perusteella suositus osoitettiin Trafifille.

Suositus 2

AMC1 FCL.210.A:n kappale (c)(2)(xiv) (B) ja (C) kuvaa sakkausta ja alkavaa syöksykierrettä kuten myös opettajan toteuttamia häiriöitä sakkauksen aikana (harjoitus 11). Yksityiskohtaisten ja käytännön esimerkein valaistujen opettajan aiheuttamien häiriömenetelmien selvittäminen on liian yksityiskohtaista EASA:n toiminnan kannalta. Mikäli sellaisiin yksityiskohtiin mentäisiin, syntyi ennakkotapaus, jonka perusteella saattaisi muodostua tarve antaa yksityiskohtaiset ohjeet muihinkin harjoituksiin. Nykyinen teksti on tarkoituksellisen joustava, jotta opettaja voi valita sopivan käytettävän häiriömenetelmän. Täten EASA esittää suositusta uudelleen harkittavaksi.

Liite 2/2 (2)

EASA ei varsinaisesti ottanut lausunnossaan kantaa tämän suosituksen käännöstä koskevaan sisältöön.

Suositus 3

AMC1 FCL.210.A:n (harjoitus 11) huomautus 1 kappaleessa (c)(2)(xiv) määrittää 2 tunnin koulutusvaatimuksen sakkauksiin ja syöksykierteen välttämiseen. EASA ei halua lähteä määrittelemään tarkempia vaatimuksia erillisille hyväksytyille suoritusmäärille vaan haluaa jättää sen päätöksen lennonopettajille. Opettajan tehtävä on määritellä, että tarvitseeko lento-oppilas lisäkoulutusta. Edelleen hylätty lentokoe tai sen osa voi edellyttää lisäkoulutusta. EASA ehdottaakin siten, että tätä suositusta harkittaisiin uudelleen.

3. Lyhennelmä Suomen Ilmailuopiston lausunnosta

Suomen Ilmailuopisto teki kaikkiaan 35 erillistä huomiota selostukseen ja erillisen liitteen koskien sakkausta ja syöksykierrettä sekä niistä oikaisun koulutusta.

Pääosa huomioista oli tarkennuksia tekstisisältöön ja ne on huomioitu lopullisessa selostuksessa. Alla on esitetty sellaisia asioita, joista Ilmailuopistolla oli hieman erilaisia näkemyksiä selostuksen sisällöstä.

Sio:n käsityksen mukaan:

- oppilaat haluavat pitempiä lentovaroja, jotka mahdollistavat väljän aikataulun, jossa asiat voidaan tehdä rauhassa ja oikein sekä monipuolisten reittien suunnittelu on mahdollista. Raportin turvallisuussuosituksen mukainen lentojen rajoittamien lyhyiksi tulee aiheuttamaan aikataulupaineita. Ehdotetaan suosituksen poistamista.
- 1.16.5 call-out-sanonnat; kappaleet pois, sanonnat kuuluvat myös yhden ohjaajan toimintaan ja koulutukseen ammattimaisissa lentokouluissa Suomessa ja maailmalla. SIO:n call-out-sanontoja on kehitetty yhteistyössä Finnairin kanssa.
- 1.16.6 vaadittu lepotauko oli suunniteltu ja mahdollista pitää ennen viimeiselle lennolle lähtöä. Poistetaan virheelliset kohdat.

SIO:n laatima yhteenveto heidän lausunnossaan olevan liitteen sisällöstä:

Olisi toivottavaa, jos Trafi/EASA vaatii OTKES:n suosituksen mukaisesti lentokoulutusorganisaatioita laatimaan alkavan syöksykierteen oikaisuohjeet, että alkavan syöksykierteen oikaisumenetelmäksi hyväksyttäisiin niin helppo ja selkeä syöksykierteen oikaisumenetelmä, joka antaisi myös vähemmän kokeneelle pilotille yhden selkeän oikaisumenetelmän. Jos alkavan syöksykierteen oikaisukoulutuksessa tullaan kehottamaan aluksi lisäämään tehoa, seuraavaksi analysoimaan uudestaan tuliko tilanne arvioitua oikein (alkavasyöksykierre/ kehittyi syöksykierteeksi) ja mahdollisesti seuraavaksi vetämään kaasun kiinni, tulee lopputuloksena helposti olemaan syöksykierre, jonka pyörimisnopeus kiihtyy suureksi ja jonka oikaiseminen vie entistä enemmän aikaa ja korkeutta.

4. Muut lausunnot

Finavia Oyj:llä, Hätäkeskuslaitoksella, Varsinais-Suomen poliisilaitoksella, Satakunnan ja Varsinais-Suomen pelastuslaitoksilla, Yhdysvaltain onnettomuustutkintaviranomaisella (NTSB) ei ollut kommentoitavaa selostuksesta.