



Tutkintaselostus

C7/2010L

Liikennelentokoneen polttoainejärjestelmän häiriöön liittyvä vaaratilanne lähestymisessä Helsinki-Vantaan lentoasemalla 5.7.2010

OH-ATK (FCM256K)

ATR 72-212A

Kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen liitteen 13 (Annex 13) kohdan 3.1 mukaan ilmailuonnettomuuden ja sen vaaratilanteen tutkinnan tarkoituksena on onnettomuuksien ehkäiseminen. Tutkintaselostuksen tarkoituksena ei ole käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tämä perussääntö on ilmaistu myös onnettomuuksien tutkinnasta annetussa laissa (373/85) sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa (EU) N:o 996/2010. Tutkintaselostuksen käyttämisestä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

Onnettomuustutkintakeskus
Centralen för undersökning av olyckor
Accident Investigation Board

Osoite / Address: Sörnäisten rantatie 33 C **Address:** Sörnäs strandväg 33 C
FIN-00500 HELSINKI 00500 HELSINGFORS

Puhelin / Telefon: (09) 1606 7643
Telephone: +358 9 1606 7643

Fax: (09) 1606 7811
Fax: +358 9 1606 7811

Sähköposti: onnettomuustutkinta@om.fi tai etunimi.sukunimi@om.fi
E-post: onnettomuustutkinta@om.fi eller förnamn.släktnamn@om.fi
Email: onnettomuustutkinta@om.fi or first name.last name@om.fi

Internet: www.onnettomuustutkinta.fi

Henkilöstö / Personal / Personnel:

Johtaja / Direktör / Director Veli-Pekka Nurmi

Hallintopäällikkö / Förvaltningsdirektör / Administrative Director Pirjo Valkama-Joutsen
Osastosihteeri / Avdelningssekreterare / Assistant Sini Järvi
Toimistosihteeri / Byråsekreterare / Assistant Leena Leskelä

Ilmailuonnettomuudet / Flygolyckor / Aviation accidents

Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Air Accident Investigator Markus Bergman
Erikoistutkija / Utredare / Air Accident Investigator Tii-Maria Siitonen

Raideliikenneonnettomuudet / Spårtrafikolyckor / Rail accidents

Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Rail Accident Investigator Esko Värhtiö
Erikoistutkija / Utredare / Rail Accident Investigator Reijo Mynttinen

Vesiliikenneonnettomuudet / Sjöfartsolyckor / Marine accidents

Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Marine Accident Investigator Martti Heikkilä
Erikoistutkija / Utredare / Marine Accident Investigator Risto Repo

Muut onnettomuudet / Övriga olyckor / Other accidents

Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Accident Investigator Kai Valonen



TIIVISTELMÄ

Vaaratilanne sattui 5.7.2010 Finnish Commuter Airlines Oy:n aikataulunmukaisella lennolla FCM256K Kuopiosta Helsinki-Vantaalle. Ilma-alus oli tyypiltään ATR 72 ja rekisteritunnuksestaan OH-ATK. Koneessa oli 18 matkustajaa ja neljä miehistön jäsentä. Koneen laskeutussa Helsinki-Vantaan lentoasemalle sen oikeanpuoleinen polttoainesäiliö oli lähes tyhjä.

Onnettomuustutkimuskeskus luokitteli tapahtuman vaaratilanteeksi ja asetti 8.7.2010 päätöksellään C7/2010L tutkintalautakunnan selvittämään tapahtuman syitä. Tutkinnassa selvisi, että lentoa valmisteltaessa todettiin koneen vasemmanpuoleisen polttoainesäiliön sähköisen pumpun olevan rikki. Lento oli kuitenkin mahdollista suorittaa minimivarustelistan (MEL) ohjeita noudattaen. Paikalle kutsuttu mekaanikko neuvoi ohjaajia pitämään polttoaineen ristisyöttöventtiilin auki koko ajan. Ohjaajat käsittivät ohjeen siten, että ristisyötön oli oltava päällä koko lennon ajan. Käsitys oli virheellinen, eivätkä ohjaajat tarkistaneet ohjetta omasta MEL-listastaan.

Polttoainejärjestelmän häiriön ja virheellisten syöttövalintojen vuoksi polttoainetta syötettiin molemmille moottoreille vain oikeanpuoleisesta polttoainesäiliöstä. Paluulento Kuopiosta Helsinkiin tapahtui samoilla polttoainejärjestelmän valinnoilla eikä konetta tankattu Kuopiossa. Paikoituksen jälkeen Helsinki-Vantaan lentoasemalla oikean säiliön polttoainemittari näytti nolaa. Tapahtuma ei aiheuttanut henkilövahinkoja eikä kalustovaurioita. Tilanteen johdosta Helsinki-Vantaalla annettiin lento-onnettomuusvaarahälytys.

Tutkinnassa selvitettiin myös, olisivatko moottorit sammuneet oikeanpuoleisen polttoainesäiliön tyhjentäessä. Valmistajatehtaan (ATR) antaman lausunnon mukaan polttoainesyöttö olisi tällöin jatkunut vasemmanpuoleisesta polttoainesäiliöstä molemmille moottoreille, eivätkä moottorit olisi sammuneet.

Perussyynä tapahtuneeseen oli se, että ohjaajat jättivät minimivarustelistan (MEL) ja tarkistuslistan (DDG) lukematta sekä Helsinki-Vantaalla että Kuopiossa. He luottivat mekaanikon väärin ymmärrettyyn ohjeeseen.

Toinen syy oli se, että ohjaajat jättivät Kuopiossa havaitsemansa polttoainemäärien epätasapainon syyn selvittämättä. He tarkastelivat lentosuunnitelmassaan vain kokonaispolttoainemäärän riittävyttä eivätkä tankanneet konetta Kuopiossa. Ohjaajilla oli virheellinen käsitys polttoainejärjestelmän toiminnasta.

Kolmas syy oli se, etteivät ohjaajat noudattaneet tarkistuslistojen ohjeita laskeutua niin pian kuin mahdollista huolimatta havaitsemastaan uhkaavasta polttoaineen puutteesta.

Myötävaikuttaneina tekijöinä olivat ohjaajien vähäinen kokemus ja puutteellinen airmanship, kapteenin suorituskyvyn lasku, vaillinaisen ohjaamoyhteistyö, helteisestä säästä johtunut työympäristön tukaluus ja lennon myöhästymisestä aiheutunut kiireen tunne.

Tutkintalautakunta ei antanut turvallisuussuosituksia.



SAMMANDRAG

Risksituationen inträffade 2010/05/07 under en reguljär flygning med Finnish Commuter Airlines Oy:s flyg FCM256K från Kuopio till Helsingfors-Vanda flygplats. Flygplanstypen var ATR 72 med registreringsbeteckningen OH-ATK. Det fanns 18 passagerare i flygplanet och en besättning på fyra personer. När flygplanet landade på Helsingfors-Vanda flygplats var dess högra bränsletank nästan tom.

Centralen för undersökning av olyckor klassade händelsen som en risksituation och tillsatte 2010-07-08 med sitt beslut C7/2010L en haveriutredning för att undersöka orsaken. Undersökningen visade, att vid förberedelserna för flygningen konstaterade man att den elektriska pumpen till den vänstra bränsletanken var trasig. Flygningen kunde dock genomföras genom att följa instruktionerna för minimiutrustning (MEL). Den mekaniker som kallades till platsen rådde piloten att hålla bränslets tvärmatningsventil öppen hela tiden. Piloterna tolkade instruktionen så att tvärmatningen skulle vara påslagen under hela flygningen. Tolkningen var felaktig och piloterna kontrollerade inte instruktionen i sin egen MEL-lista.

På grund av störningen i bränslesystemet och felaktiga matningsval matades bränsle till båda motorerna endast från den högra bränsletanken. Returflygningen från Kuopio till Helsingfors gjordes med samma val i bränslesystemet och flygplanet tankades inte i Kuopio. Efter parkering på Helsingfors-Vanda flygplats visade den högra bränsletankens mätare noll. Händelsen orsakade inga personskador eller materiella skador. På grund av situationen gavs ett larm om risk för flygolycka vid Helsingfors-Vanda flygplats.

I utredningen ingick även en bedömning av om motorerna skulle ha stannat när den högra bränsletanken tömdes. Enligt en analysutlåtande från tillverkarfabriken (ATR) skulle bränslematningen då ha fortsatt från den vänstra bränsletanken till båda motorerna och motorerna skulle inte ha stannat.

Grundorsaken till det inträffade var, att piloterna förbisåg att läsa igenom MEL-instruktionen och checklistan (DDG) både i Helsingfors-Vanda och i Kuopio. De litade på mekanikerns missförstådda instruktion.

En annan orsak var, att piloterna inte kontrollerade orsaken till obalans i bränslemängderna i Kuopio. De beräknade att den totala bränslemängdens skulle räcka för returflygningen och flygplanet tankades inte. Piloterna hade en felaktig uppfattning om bränslesystemets funktion.

En tredje orsak var, att piloterna inte följde instruktionerna i checklistan som anger att man bör landa så snart som möjligt om bränslebrist hotar.

Bidragande orsaker till händelsen var piloternas ringa erfarenhet och bristande airmanship, försämring av kaptanens prestationsförmåga, dåligt samarbete i cockpit, den pressande arbetsmiljön som orsakades av det mycket varma vädret och en känsla av brådskas som orsakades av att flygningen var försenad.

Haveriutredningen utfärdade inga säkerhetsrekommendationer.



SUMMARY

The incident occurred on 5 July 2010 on Finnish Commuter Airlines Oy scheduled flight FCM256K from Kuopio to Helsinki-Vantaa. The aircraft was an ATR 72, registration OH-ATK. There were 18 passengers and four crew members onboard. When the aircraft landed at Helsinki-Vantaa aerodrome its right main fuel tank was almost empty.

Accident Investigation Board of Finland (AIB) classified this occurrence as an incident. On 8 July 2010 it appointed investigation commission C7/2010L for this incident. The investigation revealed that during the pre-flight checks the electrical pump in the left main tank was found to be broken. Nevertheless, it was permissible to fly the flight in accordance with the instructions of the Minimum Equipment List (MEL). The mechanic that was summoned to the aircraft advised the pilots to keep the fuel crossfeed valve open at all times. The pilots took this as a recommendation to keep the crossfeed on during the entire flight. This was an erroneous notion, which the pilots did not double-check from their own MEL.

Due to the fuel system malfunction and the incorrect fuel feed selections both engines received fuel only from the right main tank. The return leg from Kuopio to Helsinki was flown with analogous fuel feed selections; and the aircraft was not refuelled in Kuopio. When the aircraft was parked at Helsinki-Vantaa aerodrome the right main tank gauge indicated zero fuel. The occurrence did not result in any injuries to persons or damage to equipment. As a result of the situation an emergency alert was issued at Helsinki-Vantaa.

The investigation also established whether both engines would have flamed out if the right main tank had emptied. According to the aircraft manufacturer's (ATR) comments, in such a case the left main tank would have continued to supply fuel to both engines and they would not have flamed out.

The basic cause of the occurrence was that the pilots failed to complete their MEL and the Dispatch Deviation Guide (DDG) at both Helsinki-Vantaa and Kuopio. Rather, they relied on the mechanic's misunderstood advice.

Another cause was that the pilots did not determine the reason for the fuel imbalance. They calculated that they had enough fuel for the return flight and, subsequently, did not have the aircraft refuelled. The pilots had an inaccurate notion of how the fuel system functioned.

The third cause was that the pilots did not follow the instructions in the abnormal procedures checklists to land as soon as possible when they noticed the impending fuel shortage.

Contributing factors included the pilots' limited experience in their present duties and lacking airmanship, the captain's degraded performance, insufficient Crew Resource Management as well as the uncomfortable work environment caused by the hot weather and the feeling of haste due to the delayed departure.

The investigation commission issued no safety recommendations.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	III
SAMMANDRAG.....	V
SUMMARY	VII
KÄYTETYT LYHENTEET	XI
ALKUSANAT	XIII
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET	1
1.1 Tapahtumien kulku.....	1
1.2 Henkilövahingot.....	3
1.3 Ilma-aluksen vahingot	3
1.4 Muut vahingot.....	3
1.5 Henkilöstö	4
1.6 Ilma-alus.....	4
1.7 Sää.....	5
1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat	6
1.9. Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet	6
1.10 Lentopaikat ja lennonjohdon toiminta.....	6
1.10.1 Lentopaikat.....	6
1.10.2 Lennonjohtojen toiminta	6
1.11 Lennonrekisteröintilaitteet	8
1.12 Ilma-aluksen tarkastus	8
1.13 Lääketieteelliset tutkimukset	8
1.14 Tulipalo.....	9
1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisenäkökohdat	9
1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset.....	9
1.16.1 Tekniset tutkimukset	9
1.16.2 Koulutus ja tarkastuslentotoiminta.....	10
1.17 Organisaatiot ja johtaminen.....	12
1.18 Muut havainnot.....	12
2 ANALYYSI	15
2.1 Henkilöstön toimenpiteet ennen lentoa Helsinki-Vantaan lentoasemalla	15
2.2 Lento Helsingistä Kuopioon.....	16
2.3 Ohjaamomiehistön toimenpiteet ennen paluulentoa	16
2.4 Ohjaamomiehistön toiminta paluulennolla Helsinkiin	16
2.5 Koulutus	18
2.5.1 Ohjaajien koulutus.....	18
2.5.2 Tekniikan koulutus	18



2.6	Yhtiön toimintakulttuuri.....	19
2.7	Inhimilliset tekijät (Human factors)	19
2.7.1	Rasitustekijät	19
2.7.2	Ohjaamon miehistöyhteistyö (CRM)	20
2.7.3	Mielikuvat ja muut psykologiset tekijät	20
2.7.4	Kokemus ja airmanship (hyvä ilmailutapa).....	21
2.8	Tekninen analyysi	22
2.8.1	Yhtiön suorittama koekäyttö.....	22
2.8.2	ATR:n tutkintatulos	22
2.8.3	Tutkintalautakunnan näkemys	22
2.8.4	HIL-kirjaus.....	23
3	JOHTOPÄÄTÖKSET	25
3.1	Toteamukset	25
3.2	Vaaratilanteen syyt ja siihen myötävaikuttaneet tekijät	26
4	TURVALLISUUSSUOSITUKSET	27
4.1.	Toteutetut toimenpiteet	27
4.2.	Turvallisuussuosituksset.....	27
4.3.	Muita huomioita	27

LIITTEET

Liite 1. ATR:n lausunto kuvineen



KÄYTETYT LYHENTEET

Lyhenne	Englanniksi	Suomeksi
AIP	Aeronautical Information Publication	Ilmailukäsikirja
AMM	Aircraft Maintenance Manual	Lentokoneen huoltokäsikirja
APU	Auxiliary Power Unit	Apuvoimalaite
ARR-E	Arrival – East	Lähestymislennonjohto – itäsektori
ARR-W	Arrival – West	Lähestymislennonjohto – länsisektori
ATPL	Airline Transport Pilot Licence	Liikennelentäjän lupakirja
ATR	Avions de Transport Régional	Lentokoneen valmistajatehdas
BEA	Bureau Enquêtes Accidents	Ranskan lento-onnettomuustutkinta- virasto
CAVOK	Ceiling and Visibility OK	Pilvikorkeus ja näkyvyys ennalta määrät- tyjä arvoja paremmat
CB	Circuit Breaker	Ylivirtasuojaja
CBT	Computer Based Training	Tietokonepohjainen koulutus
CPL	Commercial Pilot Licence	Ansioalentäjän lupakirja
CRM	Crew Resource Management	Miehistöyhteistyö
CVR	Cockpit Voice Recorder	Ohjaamoäänitin
DDG	Dispatch Deviation Guide	Poikkeamatilanteessa käytettävä MEL:n tarkistuslista
DCVR	Digital Cockpit Voice Recorder	Digitaalinen ohjaamoäänitin
DFDR	Digital Flight Data Recorder	Digitaalinen lentoarvotallennin
EASA	European Aviation Safety Agency	Euroopan lentoturvallisuusvirasto
FDR	Flight Data Recorder	Lentoarvotallennin
FL	Flight Level	Lentopinta (lentokorkeus paineasetuksel- la 1013,2 hPa)
FFS	Full Flight Simulator	Simulaattorilento
HIL	Hold Item List	Siirrettyjen vikojen lista
hPa	Hectopascal	Hehtopascal
ICAO	International Civil Aviation Organization	Kanainvälinen siviili-ilmailujärjestö
IPC	Illustrated Parts Catalog	Kuvallinen varaosakirja
JAR	Joint Aviation Requirement	Yhteiseurooppalaiset ilmailuvaatimukset
LFC	Line Flying Check	Reittitarkastuslento
MEL	Minimum Equipment List	Minimivarustelista
MHz	Megahertz	Megahertsi (taajuus)
MMEL	Master Minimum Equipment List	Valmistajatehtaan minimivarustelista
NM	Nautical Mile	Meripeninkulma, merimaili (1852 m)
QAR	Quick Access Recorder	Huoltotallennin
QNH	Altimeter setting	Korkeusmittarin ilmanpaineasetus
OM-A	Operation Manual – A	Yhtiön lentotoimintakäsikirja
OM-B	Operation Manual – B	Lentokoneen lentokäsikirja
OPC	Operator`s Proficiency Check	Toimintatarkastuslento (simulaattori)
RAD-E	Radar East	Tutkalennonjohto – itäsektori
RAD-W	Radar West	Tutkalennonjohto – länsisektori



TMA	Terminal Area	Lähestymisalue
PC	Proficiency Check	Tyypitarkastuslento (simulaattori)
TRTO	Type Training Organisation	Tyypikoulutusorganisaatio
TWR	Control Tower	Lähilennonjohto
UTC	Co-ordinated Universal Time	Koordinoitu maailmanaika

ALKUSANAT

Finnish Commuter Airlines Oy:n aikataulunmukaisella lennolla Helsinki-Vantaalta Kuopioon jo menolento (FCM255K) oli polttoainejärjestelmän häiriön ja virheellisten syöttövalintojen vuoksi aloitettu niin, että polttoainetta syötettiin molemmille moottoreille vain oikeanpuoleisesta polttoainesäiliöstä. Paluulento Kuopiosta Helsinki-Vantaalle (FCM256K) tapahtui samoilla polttoainejärjestelmän valinnoilla eikä konetta tankattu Kuopiossa. Koneen laskeutuessa Helsinki-Vantaan lentoasemalle oikeanpuoleinen säiliö oli lähes tyhjä. Tapahtuma ei aiheuttanut henkilövahinkoja eikä kalustovaurioita. Tilanteen johdosta Helsinki-Vantaalla annettiin lento-onnettomuusvaara-hälytys.

Ilma-aluksen päällikkö sekä lennonjohdon vastuuhenkilöt tekivät vaaratilanteesta määräysten mukaiset ilmoitukset. Tampereen aluelennonjohto ilmoitti vaaratilanteesta Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjälle.

Onnettomuustutkintakeskus luokitteli tapahtuman vaaratilanteeksi ja asetti 8.7.2010 päätöksellään C7/2010L tutkintalautakunnan, jonka puheenjohtajaksi nimettiin tutkija Jouko Koskimies ja jäseniksi tutkijat Risto Timgren, Pertti Kalttonen ja Kari Kallio. Onnettomuustutkintakeskus lähetti tapahtumasta ilmoituksen (notification) ICAO:lle, EASA:lle ja BEA:lle. BEA nimesi tutkintaan ICAO:n Annex 13 mukaisen valmistajavaltion valtuutetun edustajan.

Tutkintaselostuksessa kaikki kellonajat ovat koordinoitua maailmanaikaa (UTC). Tapahtumien kulku selvitettiin FDR- ja CVR-tallenteiden, lennonjohdon radiopuhelin- ja puhelinliikennetallenteiden sekä tutkatallenteiden ja asianosaisten kuulemisten avulla.

EU-asetuksen mukaiset lausunnot pyydettiin asiaosaisilta, operaattorilta, Trafilta, Finavialta, Keski-Uudenmaan pelastuslaitokselta ja Suomen Lentäjäliitolta sekä EASA:lta, BEA:lta ja ATR:lta. Annetut lausunnot saatiin 11.4.2011 mennessä. Lausunnot on otettu huomioon tutkintaselostuksessa.

Tutkinta valmistui 4.5.2011. Tutkintaselostus käännettiin englanniksi.

Tutkinnassa käytetty lähdemateriaali on taltioitu Onnettomuustutkintakeskukseen.



1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Tapahtumien kulku

Vaaratilanne sattui 5.7.2010 Finnish Commuter Airlines Oy:n aikataulunmukaisella reittilennolla FCM256K Kuopiosta Helsinki-Vantaalle. Lento-ölähtö Kuopiosta tapahtui kello 16.43 UTC ja laskeutuminen Helsinki-Vantaan lentoasemalle kello 17.33 UTC (20.33 paikallista aikaa). Ilma-alus oli liikennelentokone, tyypiltään ATR 72 ja rekisteritunnukseltaan OH-ATK. Lentokoneessa oli 18 matkustajaa ja 4 miehistön jäsentä.

Ohjaamomiehistö oli ilmoittautunut töihin keskipäivällä kello 09.00 UTC edestakaiselle lennolle Jyväskylään. Lennon jälkeen ohjaamomiehistö oli pitänyt lounastauon. Seuraava lento ohjaamomiehistöllä oli Helsinki-Vantaalta Kuopioon.

Kuopion lennon valmisteluvaiheessa lentokoneen ohjaamossa ollut perämies huomasi vasemman polttoainesäiliön sähköisen pumpun ylivirtasuojan (circuit breaker, CB) lauenneen. Hän ilmoitti asiasta koneen kapteenille. Lauennut ylivirtasuojaja painettiin sisään ennen moottoreiden käynnistystä, mutta se tuli ulos uudestaan moottoreita käynnistettäessä. Tämän jälkeen ohjaamomiehistö kutsui päivystyksestä tekniikan edustajan koneelle tutkimaan kyseistä vikaa. Huoltotoiminnasta vastaavan FAM-yhtiön (Finnish Aircraft Maintenance) lupakirjamekaanikko saapui koneelle ja havaitsi, että vasemman polttoainesäiliön sähköinen polttoainepumppu oli viallinen.

Mekaanikko kirjasi polttoainepumppuvian siirrettyjen vikojen listaan (Hold Item List, HIL) ja teki omalta osaltaan minimivarustelistan (Minimum Equipment List, MEL) vaatimat toimenpiteet (maintenance procedures). Tutkinnassa todettiin, että mekaanikon tekemät HIL-kirjaus ja MEL:n edellyttämät toimenpiteet eivät olleet täysin ohjeiden mukaiset.

Ohjaajat ja mekaanikko keskustelivat englanniksi, joka ei ollut heidän äidinkieltensä. Keskustelussa mekaanikko korosti, että polttoaineen ristisyöttöventtiilin on oltava auki-asennossa koko ajan. Ohjaajat varmistivat kysymällä, tarkoittiko mekaanikko todella tätä. Ohjaajille jäi mekaanikon vastauksesta käsitys, että ristisyöttöventtiilin on oltava auki koko lennon ajan. Tutkinnassa ilmeni, ettei ohjaamomiehistö lukenut MEL-listaa eikä sen tarkistuslistaa (Dispatch Deviation Guide, DDG) ennen moottoreiden käynnistystä. Näin ollen polttoaineen ristisyöttöventtiili jätettiin auki-asentoon (in line) koko lennon ajaksi, vaikka se olisi pitänyt sulkea käynnistyksen jälkeen.

Lentokoneen lähtö viivästyi edellä kuvatun teknisen vian ja lentoliikenteen säätelyn vuoksi. Etelä- ja Keski-Suomessa vallitsi helteinen ja lähes pilvetön sää. Lämpötilat niin Helsingissä kuin Kuopiossakin olivat yli hellerajan. Sähkön ja ilmastoinnin tuottamiseksi ohjaamomiehistö käytti maassa lentokoneen oikeata moottoria tyhjäkäynnillä potkuri pysäytettynä (hotelmöde). Ohjaamomiehistön kertoman mukaan lentokoneen ohjaamon lämpötila oli tästä huolimatta huomattavan korkea. Se teki työskentelyn tukalaksi.

Helsinki-Vantaalta päästiin lähtemään noin puolitoista tuntia myöhässä alkuperäisestä aikataulusta. Ohjaamomiehistö käynnisti moottorit kello 15.17. Tällöin polttoainesäiliöiden välillä oli epätasapainoa ohjaamon mittareiden mukaan 90 kg siten, että oikeassa



säiliössä oli vähemmän polttoainetta. Epätasapaino oli syntynyt oikeanpuoleisen moottorin käyttämisestä lentokoneen ilmastointiin.

Lentokone nousi ilmaan Helsinki-Vantaalta kello 15.22 ja laskeutui Kuopioon kello 16.13 (19.13 Suomen aikaa). Koneessa oli matkustajia 68. Laskun jälkeen polttoainetta oli lentokoneen ohjaamon mittareiden mukaan vasemmassa säiliössä 960 kg ja oikeassa säiliössä 480 kg. Polttoainemäärien epätasapaino oli 480 kg. Lentokoneen lentokäsikirjan (OM-B) mukaan suurin sallittu epätasapaino polttoainemäärien välillä on 730 kg.

Välilaskun aikana ohjaamomiehistö huomasi polttoainemäärien epätasapainon ja kirjasi sen lokikirjaan. Ohjaajat eivät yrittäneet selvittää syytä epätasapainon syntymiseen. Ohjaamomiehistön tekemän tarkastelun mukaan kokonaispolttoainemäärä oli riittävä paluulennolle Kuopiosta Helsinki-Vantaalle, eikä lentokonetta tankattu. Ohjaamomiehistö ei lukenut MEL-listaa eikä DDG-tarkistuslistaa ennen moottoreiden käynnistystä.

Lentokoneen moottorit käynnistettiin kello 16.38. Lentoalähtö tapahtui kello 16.43. Tällöin epätasapaino polttoainemäärissä oli lentokoneen lentoarvotallentimen mukaan 560 kg.

Noin kello 16.58 lentokoneen ollessa nousussa läpi lentopinnan 170 ohjaamomiehistö kiinnitti huomiota polttoainemäärien epätasapainoon, joka oli lentoarvotallentimen mukaan noin 600 kg. Ohjaamon äänitallentimen mukaan ohjaajat totesivat kokonaispolttoainemäärän riittävän loppulennolle. Kello 17.03 lentokone saavutti matkalentokorkeuden FL 200 (6100 metriä).

Ohjaamomiehistö yritti ratkaista syytä polttoaineen lisääntyvään epätasapainoon lukemalla vikalistoja (Fuel Leak ja Fuel Lo Level). Näissä molemmissa vikalistoissa ensimmäisenä kohtana on LAND ASAP (laskeudu mahdollisimman nopeasti, Land as soon as possible). Ohjaamomiehistö ei pystynyt ratkaisemaan syytä polttoainemäärien epätasapainoon. Noin kello 17.10 lentokone oli Mikkelistä lounaaseen noin 22 NM ja Helsinki-Vantaalle oli matkaa noin 84 NM.

Kello 17.12 ohjaamomiehistö yritti ensimmäisen kerran ottaa yhteyttä radioitse maahan FAM:n tekniikan päivystykseen. Tällöin polttoainemäärien epätasapainoa oli noin 800 kg, joka ylitti lentokäsikirjassa annetun rajoituksen. Kello 17.14 tuli ohjaamoon huomautus (caution) polttoainemäärän vähyydestä (Fuel Lo Level) oikeanpuoleisessa polttoainesäiliössä. Ohjaamomiehistö ja FAM:n työnjohtaja yrittivät yhdessä ratkaista vikaa usealla eri tavalla kuitenkin siinä onnistumatta.

Kello 17.16 miehistö pyysi aluelennonjohdolta suoraa reittiä kohti Helsinki-Vantaata lievän teknisen ongelman vuoksi, mutta ilmoitti toiminnan kuitenkin olevan normaalia. Polttoainemäärien epätasapainoa oli noin 880 kg ja oikeassa säiliössä oli polttoainetta vain 130 kg. Kapteenin mukaan polttoaineen epätasapaino ei vaikuttanut koneen hallintaan.

Kello 17.18 lentokoneen kapteeni ilmoitti matkustamon esimiehelle tilanteesta ja käski valmistella matkustamon normaalisti laskua varten. Kello 17.20 lentokone jätti matkalentokorkeuden lähestymistä varten. Polttoainemäärän Fuel Lo Level -varoituksen johdosta



ohjaamomiehistö pohti oikean moottorin sammuttamista ja otti uudelleen radiolla yhteyttä tekniseen henkilökuntaan. Tällöin oikeassa säiliössä oli polttoainetta noin 80 kg.

Lentoarvotallentimen mukaan miehistö vähensi kello 17.23–17.31 väliseksi ajaksi oikean moottorin tehon tyhjäkäynnille. He eivät kertoneet tästä toimenpiteestään vaaratilanneilmoituksessa eivätkä myöskään tutkintalautakunnalle.

Kello 17.24 Helsingin lähestymislennonjohto selvitti lentokoneen laskeutumaan 5000 jalan korkeuteen. Ohjaamomiehistö totesi vasemmassa säiliössä olevan polttoainetta 890 kg ja päätti yhdessä teknisen henkilökunnan kanssa pitää oikean moottorin käynnissä mahdollisimman pitkään.

Kello 17.29 ohjaajat pyysivät lennonjohdolta lupaa laskeutua mahdollisimman pian epäilyllin polttoainevuodon vuoksi. Tällöin oikeassa säiliössä oli noin 50 kg polttoainetta. Helsingin lennonjohto teki lento-onnettomuusvaarahälytyksen.

Kello 17.30 lähestymislennonjohto tiedusteli matkustajien ja miehistön lukumäärää sekä polttoaineen määrää. Miehistö antoi vastauksen sekä pyysi ja sai selvityksen näkölähestymiseen kiitotielle 15. Kello 17.31 lähestymislennonjohto kysyi vaarallisista aineista lentokoneessa ja sai ohjaamomiehistöltä kieltävän vastauksen.

Kello 17.32 ohjaamomiehistö otti radioyhteyden lähilennonjohtoon ja sai laskeutumisluvan kiitotielle 15. Kello 17.33 lentokone laskeutui 50 minuutin lennon jälkeen molemmat moottorit käyden. Tällöin lentokoneen oikean polttoainemittarin mukaan polttoainetta oli oikeassa säiliössä noin 20 kg. Kello 17.35 oikean polttoainesäiliön määrämittari näytti nolaa ja vasemman 870 kg. Kello 17.36 (20.36 Suomen aikaa) lentokone saapui asematason pysäköintipaikalle. Lentotoimintakäsikirjan ohjeen mukaisesti ohjaamomiehistö pysäytti lentokoneen ohjaamoäänittimen (CVR) vetämällä ylivirtasuojan ulos.

Lennon kapteeni teki viranomaisille asianmukaisen ilmoituksen (Occurrence report) lentoturvallisuutta vaarantaneesta tilanteesta. Tampereen aluelennonjohto ja Helsingin lennonjohto tekivät asianmukaiset ilmoitukset vaaratilanteesta.

Ohjaamomiehistö keskusteli tapahtumasta keskenään sekä tekniikan ja esimiestensä kanssa. Varsinaista tapahtuman purkutilaisuutta (defusing) ei pidetty.

1.2 Henkilövahingot

Ei henkilövahinkoja

1.3 Ilma-aluksen vahingot

Ilma-alus ei vaurioitunut tapahtumassa.

1.4 Muut vahingot

Ei muita vahinkoja



1.5 Henkilöstö

OH-ATK:n päällikkö

Ikä 36 vuotta.

Lupakirjat

JAR liikennelentäjä (ATPL), voimassa 11.2.2013 asti.
Lääketieteellinen kelpoisuustodistus 1 oli voimassa 17.1.2011 asti ja lääketieteellinen kelpoisuustodistus 2 17.1.2015 asti.

Kelpuutukset

Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia
Kaikilla ilma-alustyypeillä				2523 tuntia
Ko. ilma-alustyyppillä	3½ tuntia	29 tuntia	87 tuntia	2233 tuntia

OH-ATK:n perämies

Ikä 27 vuotta.

Lupakirjat

JAR ansiolentäjä (CPL), voimassa 9.7.2013 asti.
JAR lääketieteellinen kelpoisuustodistus 1 oli voimassa 23.3.2011 asti ja lääketieteellinen kelpoisuustodistus 2 23.3.2015 asti.

Kelpuutukset

Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia
Kaikilla ilma-alustyypeillä				
Ko. ilma-alustyyppillä	3½ tuntia	47 tuntia	133 tuntia	753 tuntia

1.6 Ilma-alus

Tyypitiedot

Tyyppi Kaksimootorinen potkuriturbiinikone ATR 72-212A
Moottorit 2 kpl Pratt & Whitney 127F
Valmistaja Avions de Transport Régional
Rekisteritunnus ja -numero OH-ATK, 2101
Lentokelpoisuustodistus voimassa 8.10.2010 asti
Valmistusnumero ja -vuosi n:o 848, valmistumisvuosi 2009



Suurin lentoonlähtömassa	22.500 kg	
Lentoonlähtömassa tapahtumalennon alussa Helsinki-Vantaalla	22.168 kg	
Laskeutumismassa lennon lopussa Helsinki-Vantaalla	15.982 kg	
Polttoainemäärä	vasen säiliö	oikea säiliö
- lennon alussa (HEL)	1110	1110 kg
- välilaskukentällä (KUO)	960	480 kg
- lennon päätyttyä (HEL)	870	0 kg
Omistaja	Finncomm Finance Six Oy	
Käyttäjä	Finnish Commuter Airlines Oy	

Täydentäviä tietoja

Lokitietojen mukaan koneen massa ja massakeskiö olivat sallituissa rajoissa. Ennen lennon aloittamista tehdyssä ohjaamotarkastuksessa havaittiin, että vasemmanpuoleisen polttoainesäiliön sähköinen pumppu oli epäkunnossa ja sen ylivirtasuojat oli lauennut. Minimivärustelistan (Minimum Equipment List, MEL) mukaan lento saatiin suorittaa teknisten varmistustoimenpiteiden jälkeen ja vika kirjattiin siirrettyjen vikojen listaan (Hold Item List, HIL). Vika oli korjattava viimeistään 15.7.2010.

1.7 Sää

Vallitseva sää sekä ennuste lähtö- ja laskukentillä olivat hyvät. Koneen laskuaika Helsinki-Vantaalle oli 17.33 UTC.

Säätilat Helsinki-Vantaan lentoasemalla 5.7.2010

Kello 16.50 UTC: Tuuli 170 astetta 9 solmua, CAVOK, lämpötila +25 °C, kastepiste +11 °C, QNH 1014 hPa, ei muutoksia odotettavissa

Kello 17.20 UTC: Tuuli 170 astetta 8 solmua, CAVOK, lämpötila +25 °C, kastepiste +11 °C, QNH 1014 hPa, ei muutoksia odotettavissa

Kello 17.50 UTC: Tuuli 170 astetta 8 solmua, CAVOK, lämpötila +24 °C, kastepiste +11 °C, QNH 1014 hPa, ei muutoksia odotettavissa

Ennuste Helsinki-Vantaan lentoasemalle aikavälille 5.7. 15.00–6.7. 15.00 oli seuraava: tuuli 190 astetta 9 solmua, CAVOK, 40 % todennäköisyydellä 6.7. kello 03–06 osittain pilvistä 4000 jalkaa, kumpupilviä, ja 40 % todennäköisyydellä 6.7. kello 12–15 osittain pilvistä 5000 jalkaa, kumpupilviä. Säätila illalla 5.7. oli ennusteen mukainen.

Säällä ei ollut vaikutusta lennon suoritukseen.

1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat

Kaikki koneen suunnistuslaitteet ja tutka toimivat normaalisti eikä niiden toiminnasta ollut vikailmoituksia.

Tampereen alueennohdon sekä Helsingin lähestymis- ja lähilennonjohtoon tutkajärjestelmät toimivat normaalisti eikä niistä ollut vikailmoituksia.

1.9. Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet

Koneen radiopuhelinjärjestelmät toimivat normaalisti. Tampereen alueennohdon, Kuopion lennonjohtoon sekä Helsingin lennonjohtoon radiopuhelin- ja puhelinyhteydet toimivat normaalisti.

Helsingin lennonjohtotornin kunnostustöiden takia lähilennonjohto oli siirtynyt 5.7.2010 kello 00.00 UTC alkaen tilapäiseen sijoituspaikkaan Finavian toimitalon ylimpään kerrokseen. Muutto ei vaikuttanut lähilennonjohtoon radiopuhelin- ja puhelinyhteyksien toimintaan lukuun ottamatta hälytysyhteyksiä, joissa oli käytössä korvaava järjestelmä. Muutto vaikutti lentoliikenteen säätelyyn siten, että operaatioiden määrä pieneni.

1.10 Lentopaikat ja lennonjohtoon toiminta

1.10.1 Lentopaikat

Reittiosuuden ensimmäinen lähtöpaikka oli Helsinki-Vantaan lentoasema. Välilaskupaikka oli Kuopion lentoasema. Laskeutumispaikka oli Helsinki-Vantaan lentoasema, jossa vaaratilanne ilmeni. Laskeutuminen tapahtui kiitotielle 15. Lentoasemien tiedot ovat Suomen ilmailukäsikirjassa (AIP).

1.10.2 Lennonjohtoon toiminta

Kuopiosta lähdön jälkeen FCM256K ilmoittautui Tampereen alueennohdon kautta olevansa nousussa lentopinnalle 200. Lennonjohtaja ilmoitti saaneensa tutkayhteyden ja Helsinki-Vantaalla olevan käytössä laskeutumiseen kiitotie 15. Käytännössä FCM256K lensi suoraan Kuopiosta kohti Helsinki-Vantaata. Kello 17.03 kone ilmoitti saavuttaneensa lentopinnan 200 ja säilyttävänsä sen.

Kello 17.04 alueennohdonjohtaja selvitti koneen laskeutumaan lentopinnalle 100 ja seuraamaan vakiotuloreittiä ORM 2M.

Noin kello 17.16 FCM256K pyysi suoraa reittiä kohti kiitotien 15 alkulähestymisrastia ELKUN ja ilmoitti lievästä teknisestä ongelmasta toiminnan ollessa kuitenkin toistaiseksi normaalia. Alueennohdonjohtaja soitti Helsingin lähestymislennonjohtoon (APP) ja kertoi koneen ilmoituksesta. APP totesi ilmoituksen johdosta, että odotetaan lisätietoja koneen ongelmista. Kone reititettiin suoraan kohti alkulähestymisrastia ELKUN. FCM256K oli tuolloin 35 NM pohjoiskoilliseen Helsingin TMA:n rajasta.



Noin kello 17.17 Helsingin lähestymislennonjohdon vuoro esimies soitti aluelennonjohdon vuoro esimiehelle varmistuakseen, että FCM256K:n toiminta oli normaalia. Aluelennonjohdon vuoro esimies ilmoitti näin olevan.

Kello 17.20 FCM256K ilmoitti tutkalennonjohtajalle RAD-E laskeutuvansa lentopinnalle 100 ja lentävänsä kohti ELKUNia. RAD-E ilmoitti, että hänellä on tutkayhteys ja varmisti laskeutumiskiitotieksi 15. Kello 17.24 RAD-E selvitti koneen 5000 jalkaan ja käski ottaa yhteyden lähestymislennonjohtajaan ARR-E. Kello 17.26 FCM256K ilmoittautui ARR-E:lle, joka selvitti koneen 2000 jalkaan. Kello 17.28 ARR-E käski FCM256K:n vähentää nopeuden 210 solmuun tai alle. Rajoitus johtui liikennetilanteesta.

Kello 17.29 FCM256K ilmoitti, että heillä on ehkä polttoainevuoto ja heidän on laskeuttava niin pian kuin mahdollista. ARR-E käänsi edessä olevan koneen välittömästi pois FCM256K:n edestä ja peruutti nopeusrajoituksen.

FCM256K kysyi mahdollisuutta näkölähestymiseen, johon ARR-E vastasi myöntävästi. Ohjaajat ymmärsivät saaneensa selvityksen näkölähestymiseen. ARR-E kielsi tämän ja ilmoitti toisen koneen olevan vielä edessä ja kertoi puhdistavansa ilmatilan heitä varten.

Kello 17.29 lähestymislennonjohtaja ARR-W, jonka työpiste sijaitsee ARR-E työpisteen vieressä, välitti FCM256K:n ilmoituksen polttoainevuodosta ja välittömästä laskeutumistarpeesta lähilennonjohdolle (TWR), joka teki lento-onnettomuusvaara-hälytyksen.

TWR hälytti lentoaseman pelastusyksiköt kaiutinpuhelimella. Kaiutinjärjestelmä oli otettu käyttöön edellisenä yönä, kun TWR oli siirtynyt väliaikaiseen työtilaan. Lähestymislennonjohdon vuoro esimies soitti samaan aikaan hätäkeskuksen numeroon 112 ja teki hälytyskaavion mukaisen hälytyksen. Hän soitti myös Finncommille, josta kerrottiin heidän jo tietävän asiasta.

Kello 17.30 ARR-E tiedusteli FCM256K:lta, kuinka monta henkilöä ja kuinka paljon polttoainetta koneessa oli sekä selvitti FCM256K:n näkölähestymiseen kiitotielle 15. Kone kuittasi selvityksen ja ilmoitti matkustajamäärän "17 plus 1 passengers, still fuel".

Kello 17.31 ARR-W välitti edelliset tiedot puhelimella TWR:lle. ARR-E kysyi FCM256K:lta vaarallisista aineista koneessa, johon miehistö vastasi kielteisesti.

Kello 17.32 ARR-E käski FCM256K:n ottamaan yhteyden lähilennonjohtoon. Kone ilmoitti tekevänsä näkölähestymisen kiitotielle 15. TWR selvitti koneen laskuun kiitotielle 15. Kone laskeutui kello 17.33. Kello 17.34 MediHeli tiedusteli TWR:ltä tarkentavia tietoja ilmaliikenteen onnettomuusvaarasta. Lennonjohtaja ilmoitti koneen olevan juuri kiitotiellä ja pelastusyksiköiden olevan paikalla.

Kello 17.37 tehtiin asianmukaiset vaaratilanteen peruutukset.

1.11 Lennonrekisteröintilaitteet

Lentoarvotallennin (DFDR)

Tyyppi	Digital Flight Data Recorder
Valmistaja	L3 Communications
Osanumero	2100-4043-00
Sarjanumero	000511443

DFDR:n tallenne purettiin Finncommilla ja lähetettiin Onnettomuustutkintakeskukselle, jossa se analysoitiin tarvittavilta osin.

Huoltotallennin (QAR)

Tyyppi	Quick Access Recorder
Valmistaja	SAGEM
Osanumero	ED35 E109-01-04
Sarjanumero	2206

Huoltotallentimeen tallentuvat pääasiassa samat tiedot kuin lentoarvotallentimeenkin, mutta niitä ei pakata eikä koodata. Tutkittavana olevassa tapahtumassa Finncomm käytti huoltotallentimen tietoja OH-ATK:n moottoreiden ja polttoainejärjestelmän toiminnan selvittämiseen.

Ohjaamoäänitin (DCVR)

Tyyppi	Digital Cockpit Voice Recorder
Valmistaja	L3 Communications
Osanumero	2100-1020-02
Sarjanumero	000579151
Tallennuskapasiteetti	Kaksi tuntia (120 minuuttia)

Ohjaamoäänitin irrotettiin koneesta ja otettiin tutkintalautakunnan haltuun. Tallenne purettiin Finnairin avioniikkakorjaamolla tutkintalautakunnan valvonnassa, ja analysoitiin Onnettomuustutkintakeskuksessa. Sen jälkeen DCVR tyhjennettiin ja palautettiin Finncommille.

1.12 Ilma-aluksen tarkastus

Tutkintalautakunta ei tarkastanut ilma-alusta. Huolto-yhtiö (FAM) ja Finncommin Safety-osasto tekivät moottoreiden polttoainesyöttökokeilun 7.7.2010. Toimenpide ja tulokset on selvitetty kohdassa 1.16.

1.13 Lääketieteelliset tutkimukset

Lääketieteellisiä tutkimuksia ei tehty.



1.14 Tulipalo

Tulipaloa ei syttynyt.

1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat

FCM256K ilmoitti alueenjohtajalle kello 17.16 lievästä teknisestä ongelmasta lisäten, että toiminta on normaalia. Alueenjohto välitti tiedon Helsingin lennonjohtajalle, jolloin päätettiin odottaa lisätietoja. Hälytystä ei tehty.

Kello 17.29 FCM256K ilmoitti lennonjohtajalle mahdollisesta polttoainevuodosta sekä tarpeesta laskeutua niin pian kuin mahdollista. Lähilennonjohto teki välittömästi lento-onnettomuusvaarahälytyksen ja hälytti kaiutinjärjestelmällä Helsinki-Vantaan lentoaseman palokunnan. Lähestymislennon vuoro esimies ilmoitti vaaratilanteesta hälytysohjeiden mukaisesti Itä- ja Keski-Uudenmaan hätäkeskukselle.

Hälytysselesteen mukaan hätäkeskus hälytti lentoasemalle kello 17.33 tapahtumatyyppin ”ilmaliikenneonnettomuusvaara-suuri” vasteen mukaiset pelastus- ja sairaankuljetusyksiköt Keski-Uudenmaan pelastuslaitokselta. Myös Mediheli hälytettiin. Onnettomuusselesteen mukaan pelastuslaitoksen yksiköt olivat matkalla kello 17.34–17.35. Ne olivat perillä matkan pituudesta riippuen kello 17.35–17.38. FCM256K laskeutui kello 17.33, jolloin vain Helsinki-Vantaan lentoaseman palokunta oli ehtinyt asemapaikoilleen kiitotien 15 varteen. Neljä Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen yksikköä varmisti lentoaseman pelastusvalmiuden sillä aikaa kun lentoaseman palokunta oli hälytyksen mukaisessa tehtävässä. Muiden yksiköiden hälytykset peruutettiin, kun ilmeni, että kone oli jo laskeutunut turvallisesti. Kaikki hälytykset peruutettiin klo 17.40–17.49 välisenä aikana.

Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen ilmoituksen mukaan hälytetty vaste oli ilmoitetun tehtävän mukainen, vaste saatiin liikkeelle vaatimusten mukaisessa ajassa ja resurssit olivat riittävät.

1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset

1.16.1 Tekniset tutkimukset

ATR 72 polttoainejärjestelmän kuvaus

Koneessa on kummassakin siivessä polttoainesäiliö. Säiliö käsittää varsinaisen säiliöosan sekä kokoojasäiliön (feeder tank). Järjestelmä sisältää kummassakin siivessä

- kokoojasäiliön siirtopumppu (tank jet pump), joka syöttää polttoaineen varsinaisesta säiliöstä kokoojasäiliöön. Siirtopumppu pitää kokoojasäiliön täynnä polttoainetta.
- sähköisen polttoainepumpun, joka syöttää polttoaineen kokoojasäiliöstä moottorille käynnistyksen aikana. Sähköinen pumppu ei käy normaalisti lennon aikana, paitsi jos ristisyöttö on päällä.

- moottorin syöttöpumpun (engine feed jet pump), joka syöttää polttoainetta moottorille käynnistyksen jälkeen sekä koko lennon ajan. Syöttöpumppu alkaa toimia automaattisesti ilman ohjaajien toimenpiteitä.
- fuel motive flow venttiiliin, joka käynnistää ja pysäyttää moottorin syöttöpumpun.

Järjestelmään kuuluu lisäksi

- polttoaineen määrämittari (Fuel Qty) sekä polttoaineen alhaisen paineen varoitus (Feed Lo Pr). Lisäksi järjestelmässä on polttoaineen matalanpinnan varoitus (Fuel Lo Level).
- ristisyöttöventtiili (1 kpl), jonka avulla voidaan syöttää polttoainetta molemmille moottoreille samasta polttoainesäiliöstä tai syöttää polttoainetta vain toiselle moottorille vastapuolen säiliöstä. Ristisyöttöventtiilin avaaminen käynnistää säiliöiden sähköiset polttoainepumput. Polttoainetta ei polttoainejärjestelmän pumpuilla voida siirtää säiliöstä toiseen.

Moottoreiden sammumistodennäköisyys

Finncommin toimesta tehtiin 7.7.2010 OH-ATK:n moottoreiden polttoainesyötön kokeilu tarkoituksena selvittää, sammuisivatko moottorit tapahtumatilanteessa käytetyssä polttoainejärjestelmän valinnoissa toisen polttoainesäiliön tyhjentyessä. Operaattorin johtopäätös koekäytön tuloksena oli, että moottorit eivät olisi sammuneet.

Tutkintalautakunta pyrki selvittämään lentokoneen valmistajalta moottoreiden sammumistodennäköisyyttä ja pyysi kirjeitse 3.8.2010 ATR:Ita lausuntoa asiasta. ATR lähetti 7.12.2010 lausunnon, joka oli päivätty 19.11.2010. Analyysin mukaan moottorit eivät olisi sammuneet, vaan oikeanpuoleisen säiliön tyhjennyttyä vasemmanpuoleisen moottorin käynnissä ollut syöttöpumppu (engine feed jet pump) olisi syöttänyt polttoainetta vasemmanpuoleisesta säiliöstä molemmille moottoreille. Lausunnon keskeinen osa sekä kuvat polttoainejärjestelmän toiminnasta ovat tämän tutkintaselostuksen liitteenä 1. Lausunto kokonaisuudessaan on tutkinnan arkistossa Onnettomuustutkintakeskuksessa.

1.16.2 Koulutus ja tarkastuslentotoiminta

Ohjaajien koulutus

Lentoyhtiö rekrytoi ohjaajat valintakokeen jälkeen pääosin eri peruslentokouluista Suomesta. Osa ohjaajista on saanut peruslentokoulutuksensa ulkomailla. Yhtiöön palkatut ohjaajat saavat tyypikoulutuksensa yhtiön järjestämällä tyypikursseilla, joilla opettajina toimivat yhtiön omat opettajat. Tyypikurssilla annettu lentokoneen järjestelmäkoulutus tapahtuu pääasiassa CBT:n (Tietokoneperusteinen koulutus, Computer Based Training) avulla. Järjestelmäkoulutus kestää yhteensä noin 36 tuntia. Tyypikurssin jälkeen ohjaaja lentää perämiehenä 3–4 vuotta ennen mahdollista kapteeniksi siirtymistään. Lentosaston johtoryhmä valitsee ohjaajat kapteenikurssille.

Yhtiö palkkaa ohjaajiksi myös kapteeneita, jotka ovat lopettaneet työnsä jossakin muussa lentoyhtiössä.



Ohjaajille annetaan simulaattorissa vuosittain kertauskoulutusta yhden simulaattorivuoron verran. Viranomaisen määräämä vuotuinen kertauskoulutus (OPC-kierto) on ryhmitelty jaksoihin siten, että koneen tärkeimpien järjestelmien kertaus toistuu kolmen vuoden välein.

Minimum Equipment List (MEL)-koulutusta on annettu luokkaopetuksena, simulaattorikoulutuksena tyypikurssin yhteydessä, kapteenikursilla, simulaattoriharjoitusten yhteydessä ja ryhmäpäällikköpäivillä. Kouluttajana on toiminut tekniikan henkilö. Tutkittavana olevan tapahtuman seurauksena lentoyhtiö on päättänyt muuttaa MEL-koulutuksen sisältöä enemmän ohjaajien tarpeita vastaavaksi ja kouluttajiksi on päätetty valita lentäjätaustaisia henkilöitä.

Tutkittavana olevan tapahtuman molemmat ohjaajat olivat käyneet Suomessa Finncommin järjestämän tyypikurssin. Lennon kapteeni oli käynyt tyypikurssin vuoden vaihteessa 2006–2007 ja aloittanut perämiehenä maaliskuussa vuonna 2007. Lennon perämies oli käynyt tyypikurssin vuonna 2009 ja aloittanut perämiehenä elokuussa 2009.

Kapteenikurssin ohjelma

Kapteenikoulutuksen aloittamiseksi ohjaajalta edellytetään 2000 lentotunnin kokemusta yhtiössä sekä OM-A:ssa mainittujen muiden edellytysten täyttämistä. Koulutukseen sisältyvät muun muassa seuraavat aiheet.

- ohjatut kapteeniharjoittelulennot perämiehenä ennen kapteenikurssia
- kapteenikoulutus luokkaopetuksena (kelpuutukset, OM-A, lentomenetelmät ja miehistöyhteistyö, CRM) yhteensä 24 tuntia.
- lentokoulutus simulaattorilla (kaksi harjoitusta)
- reitti- ja määräkenttäperehdyttäminen
- lentokoulutus reittilennoilla, jonka päätteeksi lennetään reittitarkastuslento.

Ensimmäisen kapteenivuoden aikana annetaan kertauskoulutusta turvallisuus-, johtamis- ja liiketaloudellisissa asioissa.

Tarkastuslentotoiminta

Tyypikurssin jälkeen lennetään lentokoe (Skill test). Tarkastustoimintaan kuuluvat myös vuosittaiset simulaattorilla lennettävät tarkastuslennot (TPC ja OPC) ja lentokoneella lennettävät reittitarkastuslennot (LFC). Tarkastuslentotoiminnasta vastaavat yhtiön omat tarkastuslentäjät sekä viranomaisen nimeämä valtuutettu tarkastuslentäjä.

Teknillisen henkilöstön koulutus

FAM rekrytoi henkilökuntansa teknisen koulutuksen saaneista tai jo lupakirjan omaavista henkilöistä Suomesta ja ulkomailta. Tapahtuman ajankohtana tekninen henkilökunta koostui noin kymmenestä eri kansallisuudesta.

FAM:n henkilökunnan koulutus on määritelty yhtiön MOE:ssa (Maintenance Organisation Exposition) kohdassa 3.17.2.

Yhtiö antaa tarvittaessa tyyppikoulutuksen ATR:n tietokoneperusteisella koulutusohjelmalla (CBT). Sen kokonaiskesto on noin 120 h. Opetus tapahtuu järjestelmittäin osaluokkittain. Ennen kunkin järjestelmän käsittelyn aloitusta opettaja alustaa kyseisen järjestelmän, jonka jälkeen oppilaat jatkavat itsenäisesti. Opettaja on koko ajan taustalla vastaamassa mahdollisiin kysymyksiin.

Koulutusohjelmassa käsitellään kirjallisuus yhtenä kokonaisuutena. Esimerkiksi MEL-käsikirja vain todetaan maininnalla, että sieltä voidaan varmistaa vikatapauksissa, voidaanko seuraava lento suorittaa. MEL-käsikirjaa ja sen ongelmakohtia ei käydä erikseen läpi.

1.17 Organisaatiot ja johtaminen

Finnish Commuter Airlines Oy perustettiin vuonna 1993 Etelä-Pohjanmaan maakunnan talousvaikuttajien aloitteesta päätoimipaikkanaan Seinäjoki. Yhtiön toiminta on 2000-luvulla laajentunut ja organisaatio muuttunut. Vuonna 2003 yhtiö aloitti Helsinki-keskeisen syöttöliikennetoiminnan. Yhtiön päätoimipisteet ovat edelleen Seinäjoen ja Helsinki-Vantaan lentoasemilla.

Seinäjoella sijaitsevat yhtiön toimitusjohtajan johdossa hallinnolliset osat. Helsinki-Vantaalla toimivat vastuullisen johtajan (accountable manager) alaisuudessa lentosasto, lentoturvallisuusjohtaja, laatu- ja turvallisuusjohtaja sekä jatkuvan lentokelpoisuuden valvonta ja maapalvelujohtaja. Lentosastoa johtaa lentotoiminnan johtaja, ja osastoon kuuluvat ryhmäpäälliköiden johtamat ATR- ja Embraer-ryhmät sekä koulutusosasto ja matkustamopalveluosasto.

Yhtiön organisaatioon aiemmin kuulunut linjahuolto on organisoitu vuonna 2008 Finncommin ja Finnairin yhdessä omistamaksi Finnish Aircraft Maintenance Oy:ksi (FAM), joka kuuluu Finncomm Group-ryhmään. Yhtiön lentokalusto käsittää 8 kpl ATR 72, 4 kpl ATR 42 ja 2 kpl Embraer 170-konetta.

Yhtiöllä on noin 130 ohjaajaa, joilta edellytetään suomen kielen taitoa. Viime vuosina ohjaajakanta on ollut melko pysyvää. Ikärakenne on laaja yhtiön rekrytointipolitiikan ansiosta. FAM:n henkilökunta on monikansallista, eivätkä kaikki osaa suomea, jolloin käyttökielenä on englanti. Yhtiön lentotoimintaa koskevat käsikirjat ovat englanninkielisiä.

Yhtiön raportointiaste on korkea ja ohjaajien laatimia raportteja (Occurrence Report) ei suodateta, vaan ne lähetetään edelleen sellaisenaan. Lentoturvallisuusjohtaja julkaisee 3–4 kertaa vuodessa Safety First lehteä. Miehistöille tarkoitetut ajankohtaiset tiedotteet ovat jatkuvasti näkyvillä lennonvalmistelutilan seinällä. Ohjaajat saavat myös sähköpostiinsa tärkeimmät tiedotukset ja niitä käsitellään tiedotustilaisuuksissa.

1.18 Muut havainnot

Tutkintalautakunta kävi läpi tutkinnan aikana valmistajatehtaan laatimaa ja yhtiön käyttämää DDG-tarkistuslistaa. Siinä kohdassa Engine and Fuel Control (73-23-2) on vika-kohta EEC (Engine Electronic Control). Ilmeni, että kyseinen vikatilanteen listakohta DDG:ssä edellyttää ohjaajien muistavan ulkoa, että MAN IGN ON (käsivalintainen syty-



tys) on laitettava päälle muun muassa Engine Flame Out ja Emergency Descent lentotilanteissa. Kyseisten lentotilanteiden vikalistoissa ei ole merkintää MAN IGN ON. Tutkimuskeskuksen käsityksen mukaan ohjaajien on käytännössä vaikeaa muistaa DDG:n vaatimaa listakohtaa ulkoa edellä mainituissa erittäin vaativissa ja ohjaajia kuormittavissa lentotilanteissa. Tämä havainto ei kuitenkaan suoranaisesti liity tutkittavana olevaan tapahtumaan.



2 ANALYYSI

2.1 Henkilöstön toimenpiteet ennen lentoa Helsinki-Vantaan lentoasemalla

Tapahtuma sai alkunsa Helsinki-Vantaan lentoasemalla ennen lentoa Kuopioon lentokoneen vasemmanpuoleisen sähköisen polttoainesyöttöpumpun rikkoontuttua. Viasta huolimatta lento oli mahdollista tehdä minimivaruustelistassa (MEL) määritetyin edellytyksin.

Koneen ohjaamoon kutsuttu FAM:n mekaanikko määrittä vian ja teki ennen lentoa MEL:n vaatimat toimenpiteet (Maintenance Actions), jotka olivat viiallisen polttoainepumpun ylivirtasuojan ulosvetäminen ja sen merkitseminen lapulla. Vika kirjattiin siirrettyjen vikojen listaan (HIL) ja siinä määriteltiin milloin se on viimeistään korjattava. Kirjauksessa jäi puuttumaan mekaanikon ja ohjaajien toimenpidemerkintä.

Tässä viassa myös ohjaamomiehistön pitää MEL:n mukaan tehdä ennen lentoa ne toimenpiteet, jotka on merkitty MEL:ssä kirjaimella (o). Toimenpiteet on kirjattu tarkistuslistaksi DDG:ssa. Tämän tyyppiset tarkistuslistat ohjaajien täytyy lukea yhdessä. Ohjaamomiehistö ei lukenut DDG:n tarkistuslistaa ollenkaan ennen moottoreiden käynnistystä. Haastattelussa ilmeni, että koneen kapteeni oli ottanut esille koneen lentokäsikirjan (OM-B) mahdollisen polttoaineen alhaisen pinnan (Fuel Lo Level) varoituksen varalle, koska ensimmäisessä käynnistyksessä varoitus oli tullut. Perämies oletti lennon kapteenin lukeneen MEL:n tarkistuslistaa.

Mekaanikon ja ohjaamomiehistön välinen keskustelu käytiin englanniksi. Ohjaajien kertoman mukaan heillä oli jonkin verran vaikeuksia ymmärtää mekaanikon englanninkieltä. Mekaanikko oli toimenpiteittensä jälkeen painottanut ohjaajille, että polttoainejärjestelmän ristisyöttöventtiilin on oltava auki koko ajan. Heille jäi epäily mekaanikon tarkoituksesta ja he kysivät asiaa uudestaan. Ohjaajille jäi käsitys, että ristisyöttöventtiilin on oltava auki koko lennon ajan. Tutkinnassa ilmeni, että mekaanikko oli tarkoittanut ristisyöttöventtiilin aukioloa vain moottoreiden käynnistyksen ajaksi. Tästä huolimatta mekaanikolla saattoi kuitenkin olla se käsitys, että ristisyötön pitää olla auki koko lennon ajan. Asiasta ei tutkinnassa saatu varmuutta.

Keskustelun seurauksena polttoaineen ristisyöttöventtiili jätettiin auki-asentoon koko lennon ajaksi ja moottoreiden käynnistyksen jälkeen polttoaineen syöttö molemmille moottoreille tapahtui vain oikeasta polttoainesäiliöstä.

Säätila tapahtumapäivänä oli aurinkoinen ja helteinen, jonka vuoksi miehistö käytti oikeanpuoleista moottoria potkuri pysäytettynä lentokoneen ilmastointiin. Polttoainesyöttö tapahtui oikeanpuoleisesta polttoainesäiliöstä. Polttoainepumppuvian vuoksi sekä voimassa olleen ilmaliikenteen säätelytilanteen takia lennon lähtö viivästyi noin puolitoista tuntia. Siitä johtuen oikeassa polttoainesäiliössä oli vasenta moottoria käynnistettäessä noin 90 kg vähemmän polttoainetta kuin vasemmassa. Moottorin käyttö maassa ilmastointiin ja sähkön tuottamiseksi on normaalia toimintaa.

2.2 Lento Helsingistä Kuopioon

Ohjaajat olivat aloittaneet tapahtumapäivän työvuoronsa edestakaisella lennolla Jyväskylään. He olivat ruokailleet ennen lentoa Kuopioon. Siihen mennessä työvuoro ei ollut normaalia rasittavampi.

Havaittu vika ja ilmaliikenteen säätely aiheuttivat noin puolentoista tunnin odotuksen. Helteisen sää johdosta lentokoneen ohjaamon ja matkustamon sisälämpötila nousi huomattavasti. Miehistö kertoi kuumuuden olleen väsyttävää.

Lentoonlähtö tapahtui Helsinki-Vantaan lentoasemalta kello 15.17. Lentokoneen ohjaamossa ei ollut lennon aikana ylimääräisiä henkilöitä. Ohjaamomiehistö kirjasi lennon aikana lentosuunnitelmaan polttoaineen kokonaismäärän kuten lentotoimintakäsikirjassa (OM-A) kohdassa 8.1.8.2.5 ohjeistetaan. Lennon aikana ohjaajat eivät keskustelleet polttoainepumppuviasta.

2.3 Ohjaamomiehistön toimenpiteet ennen paluulentoa

Lokilehden merkintöjen mukaan laskeutumisen jälkeen Kuopiossa oli vasemmassa säiliössä polttoainetta 960 kg ja oikeassa 480 kg. Ohjaajat kirjasivat lentosuunnitelmaan kokonaispolttoainemäärän lentotoimintakäsikirjan (OM-A) kohdan 2.3.5 mukaisesti. Ohjaamomiehistö oletti epätasapainon (480 kg) syntyneen moottorin käytöstä lentokoneen ilmastointiin Helsinki-Vantaalla eivätkä he pohtineet asiaa sen enempää. Ohjaajat tiesivät, mikä oli suurin sallittu epätasapaino (730 kg) polttoainemäärissä säiliöiden välillä. He eivät reagoineet syntyneeseen tilanteeseen. Pitämällä ristisyöttöventtiilin auki he otaksuivat polttoaineen epätasapainon pienenevän. Polttoainemäärien epätasapaino olisi voitu korjata välilaskun aikana lisätankkauksella, mutta sitä ei edes harkittu.

Ohjaajat totesivat kokonaispolttoainemäärän riittävän paluulennolle Helsinkiin. Koneen lentokäsikirjan (OM-B) kohdan 2.3.5 tarkistuslistassa on kohta, jossa ohjaamomiehistöä vaaditaan tarkastamaan polttoaineen tasainen jakauma eri säiliöiden välillä ja sen riittävyys seuraavalle lennolle. Tätä tarkistuslistan kohtaa ei ilmeisesti luettu tarpeeksi tarkasti ennen moottoreiden käynnistystä.

Koska ohjaajat eivät olleet lukeneet DDG:n tarkistuslistaa käynnistäessään koneen moottoreita Helsinki-Vantaalla, niin heillä ei ollut käsitystä siitä, että kyseinen tarkistuslista piti lukea ennen jokaista moottoreiden käynnistystä. Näin tarkistuslistan luku jäi tekemättä myös Kuopiossa.

2.4 Ohjaamomiehistön toiminta paluulennolla Helsinkiin

Ohjaamomiehistö lähti lennolle Kuopiosta Helsinkiin ristisyöttöventtiili edelleen auki. Lennon aikana suurin sallittu polttoainemäärien epätasapaino ylittyi.

Nousun aikana ohjaajat alkoivat kiinnittää huomiota polttoainemäärien epätasapainoon. Nämä selvitysyritykset haittasivat jossain määrin ohjaajien normaaleja lennon perustointoja. He epäilivät tukkeumaa polttoainejärjestelmässä. Ohjaajat lukivat läpi vikatarkistuslistoja (Fuel Leak ja Fuel Lo Level) kuitenkin tekemättä listojen mukaisia toimen-

piteitä. Molemmissa listoissa on kohta, jossa käsketään laskeutumaan mahdollisimman nopeasti. Tässä vaiheessa noin kello 17.10 lähimmät lentoasemat olivat Mikkeli, jonne oli matkaa noin 22 merimailia (NM) tai Utti (noin 42 merimailia). Ne olivat kuitenkin tapahtuma-aikaan jo suljettuja. Lähin avoinna oleva lentoasema olisi ollut Jyväskylä (noin 55 merimailia). Matkaa Helsinki-Vantaan lentoasemalle oli noin 84 merimailia ja lentoaika noin 20 minuuttia.

Ohjaajat jatkoivat lentoa kohti Helsinki-Vantaan lentoasemaa ja ottivat yhteyttä maahan FAM:n henkilökuntaan. FAM:n työnjohtaja oli epätietoinen lentokoneen polttoainejärjestelmän sen hetkisistä asetuksista. Haastattelun mukaan hän aluksi epäili polttoainevuotoa ja sitten mittarivikaa. Kapteenin ilmoitettua, että vasemmasta polttoainesäiliöstä ei kulu ollenkaan polttoainetta, työnjohtaja kehotti ohjaajia pitämään ristisyöttöventtiilin auki ja polttoainepumput päällä ja näin varmistamaan polttoaineen syötön molemmille moottoreille. Nämä ohjeet olivat työnjohtajan mukaan kuitenkin hakuammuntaa. Viimeisenä toimenpiteenä työnjohtaja käski ohjaajia painamaan polttoainepumpun launneen ylivirtasuojan sisään. Ylivirtasuoja laukesi ulos uudestaan saman tien.

Yhtiön lentotoimintakäsikirjassa (OM-A) kohdassa 8.3.23 on ohjeistus launneen ylivirtasuojan sisään painamisesta. Tässä ohjeistuksessa todetaan, ettei launnutta ylivirtasuojaa pitäisi lennolla painaa sisään, ellei se ole välttämätöntä lennon turvallisuuden takia. Lisäksi ohjeistuksessa todetaan, että launnutta ylivirtasuojaa pitäisi yrittää painaa sisään vain kerran. Voimassa ollut ohjeistus lennolla ulostulleen ylivirtasuojan sisään painamisesta ei ollut tavoittanut tapahtumassa osallisina olleita ohjaajia eikä tekniikkaa.

Ohjaamoon tuli noin 68 merimailin päässä Helsinki-Vantaalta varoitus polttoaineen vähyydestä (Fuel Lo Level). Tässä vaiheessa lähin lentokenttä olisi ollut Utti. Kapteeni päätti jatkaa lentoa Helsinki-Vantaalle. Ohjaajat ja tekninen työnjohtaja pohtivat yhdessä oikean moottorin sammuttamista, mutta päätyivät pitämään sen käynnissä mahdollisimman pitkään.

Tämän jälkeen ohjaajat pyysivät lennonjohdolta suoraa lentoreittiä kohti Helsinki-Vantaan kiitotien 15 alkulähestymisrastia ELKUN ilmoittaen lievästä teknisestä ongelmasta todeten samalla toiminnan olevan normaalia. Kuitenkin ohjaamossa oli alhaisen polttoaineen määrän varoitus ja noin 880 kg epätasapainoa säiliöiden välillä. Lentoaika oli jäljellä noin 17 minuuttia. Jos ilmoitus lennonjohdolle polttoaineen vähäisyydestä olisi tehty tässä vaiheessa, niin pelastuspalvelun yksiköillä olisi ollut tarpeeksi aikaa miehittää niille kuuluvat valmiusasemat.

Kun lentoaika laskuun oli jäljellä hieman yli neljä minuuttia, ohjaajat ilmoittivat lennonjohdolle, että heidän on laskeuduttava mahdollisimman pian mahdollisen polttoainevuodon (Fuel Leak) vuoksi. Tällöin lennonjohto teki lento-onnettomuusvaarahälytyksen. Myöhäisen ilmoituksen takia eivät Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen yksiköt ehtineet valmiusasemiin ennen lentokoneen laskeutumista. Ohjaajat eivät missään vaiheessa lentoa edes harkinneet hätätilanteen julistamista.

2.5 Koulutus

2.5.1 Ohjaajien koulutus

Tutkinnassa selvitettiin, oliko ohjaajien koulutuksessa sellaisia puutteita, jotka olisivat voineet olla syynä virheelliseen toimintaan. Kumpikin ohjaaja oli suorittanut tyypikoulutuksen hyväksytysti

Kapteeni oli saanut peruslentokoulutuksensa ulkomailla. Ennen Suomessa vuodenvaihteessa 2006–2007 pidettyä Finncommin tyypikurssia hän ei kertomansa mukaan ollut lentänyt lainkaan puoleentoista vuoteen Kapteenin mielestä tyypikurssi ei ollut aivan riittävä ja simulaattorivuoroja oli liian vähän. Tyypikurssin jälkeen hän osallistui vuonna 2007 ilmailuviranomaisen yhtiön ohjaajille määräämään lisäkoulutukseen. Kapteeni oli aloittanut kapteenikurssin marraskuussa vuonna 2009 ja työnsä kapteenina 13.4.2010.

Tutkintalautakunnan mielestä tyypikurssiin kuuluva polttoainejärjestelmän kuvaus CBT-ohjelmassa oli ylimalkainen, eikä se keskittynyt tarpeeksi ohjaajille tärkeisiin yksityiskohhtiin. Suurin osa polttoainejärjestelmän kuvauksesta käsitteli lentokoneen tankkausta. Polttoainejärjestelmään perehtyminen edellyttää CBT-ohjelman täydennykseksi aktiivista itseopiskelua koneen käsikirjoista. Tutkinnassa ilmeni, että ohjaajien tuntemus lentokoneen polttoainejärjestelmästä oli puutteellinen. Koneen lokilehteen tehdyistä merkinnöistä saa sen käsityksen, että kapteeni oletti polttoaineen siirron säiliöstä toiseen riskisyytön avulla olevan mahdollista. Olettamus on virheellinen.

Tapahtumien valossa näyttää mahdolliselta, että MEL-koulutuksen aikana koneen kapteenille olisi jäänyt käsitys MEL:n sisältämien asioiden ja toimenpiteiden olevan ensisijaisesti tekniikan asioita. Tämän vuoksi hän luotti mekaanikon antamiin ohjeisiin eikä tarkistanut asiaa ohjaajien MEL-listasta.

Tutkinnassa ilmeni, että MEL-koulutuksen sisältö on ollut liian teoreettista ja MEL:n käytännön soveltaminen on jäänyt taka-alalle. Lennon kapteenin mukaan MEL-koulutus ei ollut riittävää. Koulutuskirjanpidosta ilmeni, että hän oli vuonna 2008 käynyt perämiehenä simulaattoriharjoituksessa läpi polttoainejärjestelmän vikaantumistilanteen.

Tyypikoulutuksen aikaisissa opettajien tekemissä huomioissa ei ohjaamomiehistön osalta ilmennyt mitään poikkeavaa. Vuosittaisissa tarkastuslentolausunnoissa ei ollut mitään mainintoja tiedollisista eikä taidollisista puutteista.

Tyypikoulutuksessa ei käsitellä voimassa olevien ohjeiden vastaisten toimintojen seurauksia. Ohjaajat eivät siten voineet tietää, olisivatko moottorit jääneet käyntiin oikeanpuoleisen polttoainesäiliön mahdollisesti tyhjentyessä. Tutkintalautakunta on arvioinut heidän toimintaansa tältä pohjalta.

2.5.2 Tekniikan koulutus

Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan yhtiön tekniikalle antama CBT -pohjainen tyypikurssikoulutus oli tyydyttävällä tasolla. Yhtiön antaman tiedon mukaan opettajat olivat olleet koulutuksen aikana oppilaiden tavoitettavissa mahdollisia kysymyksiä varten.



Tyypikurssin opetuksessa oli kuitenkin varattu liian vähän aikaa kirjallisuuden opiskelua varten.

Tutkinnassa ilmeni, että teknisen henkilökunnan MEL-koulutus oli liikaa omaehtoisen opiskelun varassa. Teknisellä henkilökunnalla ei ollut täsmällistä tietoa MEL-toimenpiteiden jaosta tekniikan ja ohjaajien kesken. Tekniikan koulutuksessa ei käsitellä ohjaajille kuuluvia operatiivisia toimenpiteitä.

2.6 Yhtiön toimintakulttuuri

Yhtiössä on nimetty lentoturvallisuusjohtaja. Lentoturvallisuuskulttuuria on pyritty parantamaan monin erilaisin toimenpitein. Yhtiön operatiivinen organisaatio seuraa jatkuvasti sekä lento- että huoltotoimintaa ja puuttuu nopeasti havaittuihin puutteisiin ja epäkohtiin.

Yhtiössä ollaan kehittämässä ohjaajille vaihtoehtoista koulutusohjelmaa (Alternative Training and Qualification Programme, ATQP), jonka tavoitteena on muun muassa

- ylläpitää jatkuvaa datan keruu- ja analysointiprosessia, jonka perusteella voidaan tunnistaa muutoksia ohjaajien koulutustarpeissa ja muokata koulutusohjelmia tarvittaessa
- reagoida muutoksiin operaattorin toimintaympäristössä, sekä muokata koulutusta sen mukaisesti
- huomioida koulutuksessa operaattorin erityistarpeet perinteistä koulutusjärjestelmää paremmin.

Tämä koulutusohjelma pyrkii muuntumaan kulloistenkin tarpeiden mukaisesti, jolloin koulutuksen sisältö on avainasemassa.

2.7 Inhimilliset tekijät (Human factors)

2.7.1 Rasitustekijät

Kummankin ohjaajan tätä lentoa edeltäneet työvuorolistat olivat olleet normaaleja. Ohjaajien kertoman mukaan he olivat levänneet riittävästi ennen puolilta päivin alkanutta työvuoroaan. Lennon kapteeni kertoi tunteneensa uupumusta Jyväskylän lennon jälkeen ja jopa harkinneensa Kuopion lennolta poisjäämistä. Tämä saattoi johtua myös henkilökohtaisista syistä. Hän kuitenkin päätti jatkaa työvuoroaan.

Lennon lähtöä jouduttiin odottamaan Helsinki-Vantaalla noin puolitoista tuntia. Tänä aikana auringon paistaessa ohjaamoon sen lämpötila nousi huomattavasti huolimatta oikean moottorin hotelmode-käytöstä. Ohjaajat kertoivat tunteneensa olonsa tukalaksi ja uupuneeksi korkean lämpötilan takia. Ohjaajilla olisi ollut odotuksen aikana mahdollisuus käydä läpi uudestaan polttoainepumpun vikaantumisesta aiheutunut tilanne. Kapteeni piti kuitenkin MEL-asiaa selvitettyinä, koska se oli hänen mielestään tekniikan asia ja mekaanikko oli ilmaissut kantansa ristisyöttöventtiilin asentoon hyvin määrätietoisesti ("all the time, don't touch it").

Menolennolla Kuopioon ohjaajien uupunut olo helpottui lämpötilarasituksen vähentyessä. Työkuorma lennolla oli normaali. Välilaskun aikana tehtyjen tarkistusten puutteelli-

suus on saattanut johtua kiireen tunteesta, koska lento oli noin puolitoista tuntia myöhässä. Kiireen tunne oli ohjaajille henkinen raskautus.

Paluulennolla fyysisiä raskautuskohtia ei ollut. Ohjaajat tunnustivat polttoainemäärien epätasapainon ja polttoaineen syöttöhäiriön. Lennon loppuvaiheessa tullut alhaisen polttoainemäärän varoitus paljasti uhkaavan polttoainepulan. Nämä tekijät muodostivat koko ajan kasvavan henkisen raskautuskohtian, joka lisäsi lennon työkuormaa ja heikensi muun muassa ohjaamoyhteistyötä.

2.7.2 Ohjaamon miehistöyhteistyö (CRM)

Yhtiön miehistöyhteistyötä koskevat ohjeet ovat riittävät. Niiden noudattamisessa on kuitenkin aikaisemmissakin tutkinnoissa havaittu puutteita. Nyt tutkittavana olevassa tapauksessa ohjaamoyhteistyö lennolla Helsingistä Kuopioon ei ollut riittävää. Se näkyi muun muassa siinä, etteivät ohjaajat lukeneet yhdessä DDG-tarkistuslistaa.

Paluulennolla Helsinkiin ohjaajien yhteistyö oli epävarmaa kapteenin keskittyessä polttoainejärjestelmän vikatilanteen selvittämiseen, jolloin muu toiminta jäi perämiehen vastuulle. Ajoittain ohjaajat eivät olleet selvillä toistensa toiminnasta. Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan uhkaava polttoainepuute lisäsi kapteenin henkistä raskautusta siinä määrin, ettei hänen suorituskykynsä enää riittänyt ohjaamon miehistöyhteistyön johtamiseen.

2.7.3 Mielikuvat ja muut psykologiset tekijät

Tutkinnassa ilmeni, että kyseisenä päivänä koneen kapteenin mieltä painoi hänen yksityiselämäänsä liittyvä tapaus, joka satoi hänen ajatuksiinsa ja laski hänen suorituskykyään. Perämiehellä ei ollut mitään sellaisia tapahtumia yksityiselämässään, jotka olisivat vaikuttaneet hänen suorituskykyynsä.

Kertomansa mukaan kapteenilla olisi ollut aikaa tarkistaa koneen käsikirjasta menettelytavat polttoainepumpun häiriötilanteessa. Hän ei tehnyt sitä, vaan luotti mekaanikon ilmoitukseen ja ohjeisiin. Hän piti Helsingissä ennen lentoa tehtyjä toimenpiteitä riittävinä ja oikeina. Hän ei harkinnut tilannetta uudelleen, jolloin hän todennäköisesti olisi havainnut tehdyt virheet. Hän sulki havaitun vian mielestään ja piti asiaa selvitettyinä.

Kuopiossa välilaskun aikana havaittiin ja kirjattiin polttoainemäärien epätasapaino. Se ei herättänyt ohjaajissa epäilyä siitä, että polttoainetta oli syötetty moottoreille vain toisesta säiliöstä. Polttoainelaskelmissaan he lähtivät siitä, että molempien säiliöiden polttoaine olisi käytettävissä. Tästä syystä heidän mielestään konetta ei tarvinnut tankata.

Paluulennolla havaittu polttoainemäärien kasvanut epätasapaino ja lopulta suurimman sallitun epätasapainon ylittyminen ei johtanut ohjaamomiehistöä ajattelemaan polttoainejärjestelmän alkuperäistä vikaa. He pitivät silmällä polttoaineen alhaisen pinnan varoitusvaloa (Fuel Lo Lvl). He epäilivät polttoaineen syöttöhäiriötä, mutta eivät ryhtyneet tarkistuslistojen mukaisiin toimenpiteisiin. Tämä viittaa lisääntyneeseen epävarmuuteen ohjaajien toiminnassa. CVR-tallenteesta ilmeni, että kapteeni keskusteli asiasta radiolla



FAM:n työnjohtajan kanssa tuloksetta. Kapteeni ei saanut tukea ongelman ratkaisuun myöskään perämieheltä.

2.7.4 Kokemus ja airmanship (hyvä ilmailutapa)

Kokemus

Lentoturvallisuuden ylläpitämisessä yksi tärkeä tekijä on kokemus. Ilma-aluksen päällikkö on vastuussa koneesta ja sen lentokelpoisuudesta, lentämisestä, tehdyistä toimenpiteistä ja matkustajista. Ohjaamomiehistön on koko ajan seurattava lennon kulkua, pysyttävä havaitsemaan epänormaaliudet ja ryhdyttävä turvallisuuden säilyttämisen edellyttämiin toimenpiteisiin.

Koneen kapteeni oli ollut kapteenitehtävässä vasta vajaat kolme kuukautta, joten tässä tehtävässä hänen kokemuksensa oli vielä vähäinen. Perämies oli vasta uransa alkuvaiheessa eikä hänelle ollut voinut kertyä vielä mainittavaa kokemusta.

Kapteenin kokonaislentokokemus oli noin 2500 tuntia, josta ATR:llä noin 2200 tuntia. Finncommin ATR-operointiin kuuluvassa syöttöliikennelentämisessä lennot ovat lyhyitä ja ne lennetään paljolti samoilla reiteillä, joten kokemuskertymä on yksipuolista ja lentämisestä tulee helposti rutiininomaista.

Airmanship

Airmanship-käsitteelle ei ole toistaiseksi kehitetty vakiintunutta suomenkielistä nimitystä. Kirjallisuudessa on esiintynyt nimityksiä "hyvä ilmailutapa" tai "hyvä lentäjätapa".

Airmanship-käsitettä on käsitelty esimerkiksi Trafin lentoturvallisuusseminaarissa 27.11.2010 ja eräissä muissa lähteissä muun muassa seuraavasti:

"Airmanship-käsitteeseen sisältyy paljon lentäjän ammattiin liittyviä tietoja ja taitoja. Se ei ole pelkästään teknistä taitavuutta, vaan myös ohjaajan tietoisuutta lentokoneesta, ympäristöstä ja hänen omasta kapasiteetistaan. Siihen kuuluu

- *terve tietoisuus lentämisen periaatteista*
- *kyky operoida lentokoneella turvallisesti ja tehokkaasti sekä maassa että ilmassa*
- *kyky ennakoida tulevia tilanteita ja soveltaa vaihtoehtoisia ratkaisuja.*

Kolme hyvän airmanshipin perusperiaatetta ovat taito, ammattimaisuus ja itsekuri sovitettuna yhteen turvallisella ja tehokkaalla tavalla. Itsekuri on tärkeä peruste. Ilmailuympäristön monimutkaisuus vaatii vahvan airmanship-osaamisen sekä tervettä harkintaa ohjaajan virheiden välttämiseksi."

Airmanship muodostuu ihmisen henkisten ominaisuuksien perusteella. Sitä kehittyä eri yksilöille eri tavoin yleisen asenteen, koulutuksen ja kokemuksen kautta. Niistä muodostuu terve turvallisuusasenne ja hyvä airmanship.

Tutkittavana olevan tapahtuman eräinä syinä olivat tutkintalautakunnan käsityksen mukaan ohjaajien kokemuksen ja airmanshipin puute. Se näkyi selvimmin seuraavissa tilanteissa:

- MEL-listojen lukematta jättäminen
- havaitun polttoaine-epätasapainon syyn selvittämättä jättäminen ja lentokoneen tankkaamatta jättäminen Kuopiossa
- reitin varrella olleiden varakenttämahdollisuuksien käyttämättä jättäminen huolimatta uhkaavasta polttoaineen puutteesta oikeanpuoleisessa polttoainesäiliössä.vaaratilanteesta.

Yhdenkin edellä esitetyn puutteen korjaaminen asianmukaisella toimenpiteellä olisi ehkäissyt vaaratilanteen syntymisen.

2.8 Tekninen analyysi

2.8.1 Yhtiön suorittama koekäyttö

Kaksi päivää tapahtuman jälkeen yhtiö suoritti samalla koneella (OH-ATK) koekäytön selvittääkseen polttoainejärjestelmän toimintaa kyseisellä lennolla. Koekäyttösuunnitelmaa ei ollut etukäteen tehty.

Koekäyttö tehtiin tilannetta vastaavilla polttoainejärjestelmän asetuksilla. Koekäytössä moottorit eivät sammuneet. Yhtiön näkemys oli, etteivät koneen moottorit olisi sammuneet lennolla.

2.8.2 ATR:n tutkintatulos

Lausunto on päivätty 19.11.2010. Siihen sisältyvässä analyysissä todetaan, että oikeanpuoleisen polttoainesäiliön tyhjentyessä lennon aikana oikeanpuoleisen moottorin syöttöpumppu (engine feed jet pump) lopettaa pumppaamisen. Vasemmanpuoleisen moottorin syöttöpumppu alkaa syöttää molemmille moottoreille polttoainetta vasemmanpuoleisesta polttoainesäiliöstä. Polttoaineen virtaussuunta muuttuu, mutta moottorit eivät olisi pysähtyneet. Lausunto kuvineen on tutkintaselostuksen liitteenä.

2.8.3 Tutkintalautakunnan näkemys

Operaattorin koekäyttötulos ja ATR:n analyysilausunto tukevat toisiaan. ATR ilmoitti keskustelleensa analyysilausunnosta EASA:n kanssa ja polttoainejärjestelmän toiminta kuvatulla tavalla on demonstroitu tyyppihyväksynnän yhteydessä.

Tutkintalautakunta pitää ATR:n analyysilausuntoa luotettavana ja yhtyy siinä esitettyyn kantaan.



2.8.4 HIL-kirjaus

Yhtiön käyttämässä siirrettyjen vikojen (HIL) kirjauksessa tulee olla merkintä vikaa koskevista mekaanikon ja ohjaajien toimenpiteistä (maintenance/operational procedures). Tutkinnassa ilmeni, että tässä tapauksessa merkinnät puuttuivat.

17. Lennon kapteeni epäili polttoaineensyötössä jotain muuta vikaa ja neuvotteli tilanteesta FAM:n työnjohtajan kanssa, mutta se ei tuonut selvyttä tilanteeseen.
18. Noin 17 minuuttia ennen laskeutumista koneen järjestelmät ilmoittivat alhaisesta polttoainemäärästä, jolloin polttoainetta on jäljellä oikeassa säiliössä noin 160 kg.
19. Ohjaajat ilmoittivat vähäisestä teknisestä ongelmasta aluelennonjohdolle kertoen samalla toiminnan olevan normaalia.
20. Noin kolme minuuttia ennen laskua ohjaajat pyysivät lupaa laskeutua mahdollisimman pian polttoainevuodon takia, mutta eivät julistaneet hätätilaa. Lennonjohto antoi lento-onnettomuusvaarahälytyksen.
21. Kone laskeutui kello 17.33 molemmat moottorit käyden. Rullauksen päättyessä seisontapaikalle kello 17.36 vasemmassa säiliössä polttoainetta oli mittarin mukaan 870 kg ja oikean säiliön mittari näytti nollaa.
22. Lyhyen hälytysajan vuoksi vain lentoaseman oma palokunta ehti asemapaikoilleen kiitotien 15 varteen.
23. Koneen miehistölle ei pidetty yhtiön puolesta varsinaista purkukeskustelua.

3.2 Vaaratilanteen syyt ja siihen myötävaikuttaneet tekijät

Perussyynä tapahtuneeseen oli se, että ohjaajat jättivät minimivarustelistan (MEL) ja tarkistuslista (DDG) lukematta sekä Helsinki-Vantaalla että Kuopiossa. He luottivat mekaanikon väärin ymmärrettyyn ohjeeseen.

Toinen syy oli se, että ohjaajat jättivät Kuopiossa havaitsemansa polttoainemäärien epätasapainon syyn selvittämättä. He tarkastelivat lentosuunnitelmassaan vain kokonaispolttoainemäärän riittävyttä eivätkä tankanneet konetta Kuopiossa. Ohjaajilla oli virheellinen käsitys polttoainejärjestelmän toiminnasta.

Kolmas syy oli se, etteivät ohjaajat noudattaneet tarkistuslistojen ohjeita laskeutua niin pian kuin mahdollista huolimatta havaitsemastaan uhkaavasta polttoaineen puutteesta oikeapuoleisessa polttoainesäiliössä.

Myötävaikuttaneina tekijöinä olivat ohjaajien vähäinen kokemus ja puutteellinen airmanship, kapteenin suorituskyvyn lasku, vaillinainen ohjaamoyhteistyö, helteisestä säästä johtunut työympäristön tukaluus ja lennon myöhästymisestä aiheutunut kiireen tunne.



4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

4.1. Toteutetut toimenpiteet

Finncomm on ilmoittanut tutkintaselostuksen valmistumiseen mennessä seuraavista toteutetuista toimenpiteistä:

- Operaattorin ja tekniikan välisten vastuiden selventämiseksi julkaistiin 22.7.2010 Safety Alert Bulletin (SAB 3/2010). Ohjaajia on 9.8.2010 kehoitettu raportoimaan lentäjien ja tekniikan välisistä mahdollisista ongelmista. Myös korjaamo-organisaatiota on pyydetty kiinnittämään asiaan huomiota.
- Yhtiössä on kehitetty MEL-koulutusta, jossa kouluttajina toimivat tekniset ohjaajat. Koulutus toteutettiin ryhmäpäällikköpäivillä 15.12.2010–15.1.2011 välisenä aikana. Koulutuksessa kiinnitettiin huomiota MEL:n käytännön soveltamiseen
- Lentotoiminnan johto on käynyt läpi yhtiön järjestelmä- ja kertauskoulutuskäytännöt. Nykyisen koulutuksen on todettu olevan riittävää. Väärin tulkittu kohta on ollut osa yhtiön Recurrent-koulutusta 2/2008.
- Menettely ylivirtasuojan lauetessa on julkaistu uudelleen Safety Alert Bulletinissa 10.8.2010. Bulletinin liitteenä oli EASA:n Safety Information Bulletin n:o 2009-7.
- Lennonjohdolle tiedottaminen tilanteesta oli puutteellista, mutta Finnish Com-muter Airlines kokee tämän yleismaailmallisena ongelmana, joka näyttäisi liittyvän hätätilan julistamisen tarpeettoman korkeaan kynnykseen.
- Lennon kapteenin kanssa on käyty läpi lennon jatkamiseen liittyvä päätöksentekoprosessi ja selvitetty siihen johtaneet syyt.

4.2. Turvallisuuksuosituks

Yhtiö on toteuttanut ne toimenpiteet, joihin tutkinnassa havaittiin olevan tarvetta. Tutkintalautakunta ei tämän vuoksi anna turvallisuuksuosituksia.

4.3. Muita huomioita

Kaikki hälytetyt pelastusyksiköt eivät ehtineet paikalle myöhäisen vaaratilanneilmoituksen takia. Pelastusvalmiutta lisäisi se, että ilma-alusten miehistöt pitäisivät lennonjohdon tietoisena tilanteesta heti, kun viitteitä vaaratilanteen syntymiseen on nähtävissä.

Helsingissä 4.5.2011

Jouko Koskimies

Risto Timgren

Pertti Kalttonen

Kari Kallio

Koneen valmistajan ATR:n analyysi polttoaineen syöttöongelmasta

Alkuperäistä englanninkielistä tekstiä ei ole käännetty suomeksi.

3. ANALYSIS

3.1 ENGINE FUEL SUPPLY DURING FLIGHT

(Refer to annex 1)

Engine 2 is supplied by fuel from tank 2 pressurized by electrical pump 2 and engine jet pump 2. Engine 1 is supplied by fuel from tank 2 pressurized by electrical pump 2 and fuel from feeder tank 1 pressurized by engine jet pump 1.

As fuel from tank 2 is used to supply both engines, fuel quantity decrease rate in tank 2 is higher than the one in tank 1.

Once fuel quantity gauged is less than 160 kg on tank 2, fuel low level warning is triggered. As this configuration is kept during the whole flight, fuel unbalance occurs.

3.2 ENGINE FUEL SUPPLY IN CASE OF FUEL TANK 2 BEING EMPTY

(Refer to annex 2)

MSN 848 landed with 20 kg in tank 2.

Should the tank 2 be completely empty during the flight, with the same configuration of the system, engine jet pump 1 would have supplied both engines from fuel tank 1.

This has been demonstrated during certification of ATR72-210 (PW127) (ref. CC 28.02.02) During this flight test, both engines have been supplied by right engine jet pump from Flight Idle to Max Continuous.

3.3 OPERATIONAL CONSIDERATIONS

MMEL 28-21-2 allows dispatch with one electrical fuel pump inoperative (Refer annex 3). In this case, starting of engine on affected side is done using Xfeed fuel supply.

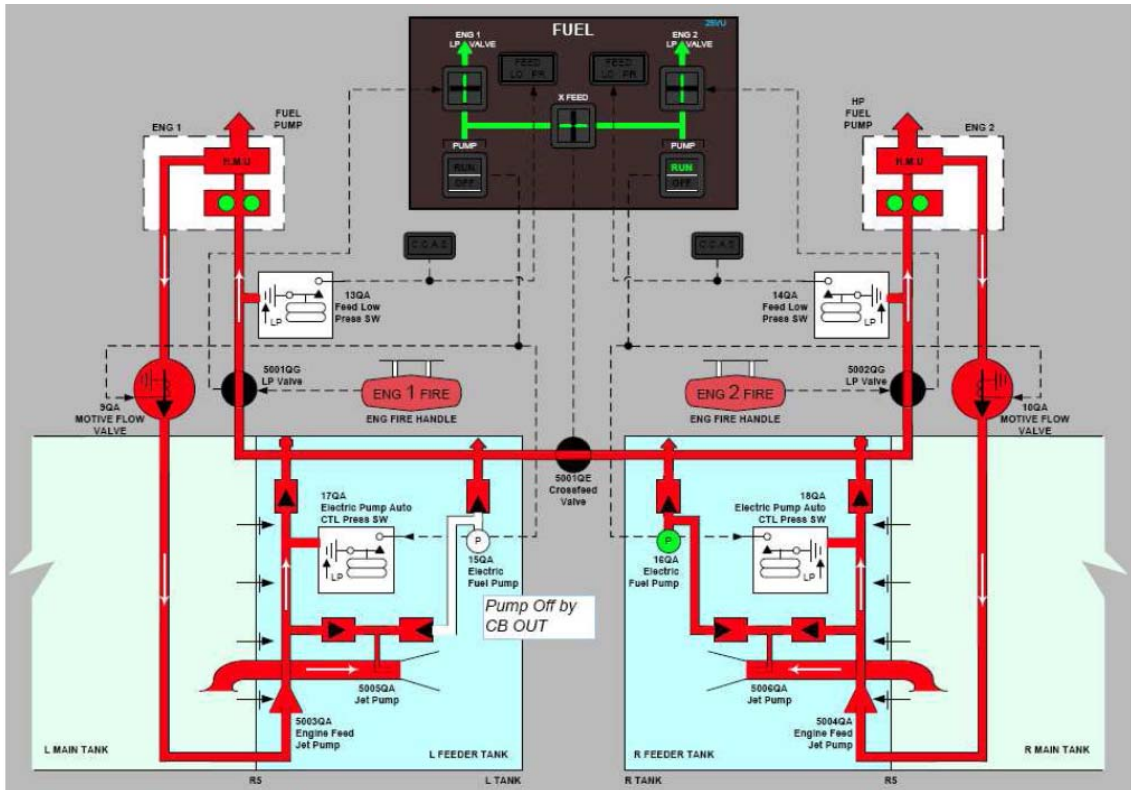
After engine start, inoperative pushbutton shall be pushed IN and Xfeed valve shall be closed. (refer annex 4)

MSN 848 event is due to deviation from normal MMEL Dispatch Deviation Guide procedure (28-21-2). Crew left the Xfeed valve opened after engine start while procedure request Xfeed to be isolated after engine start.

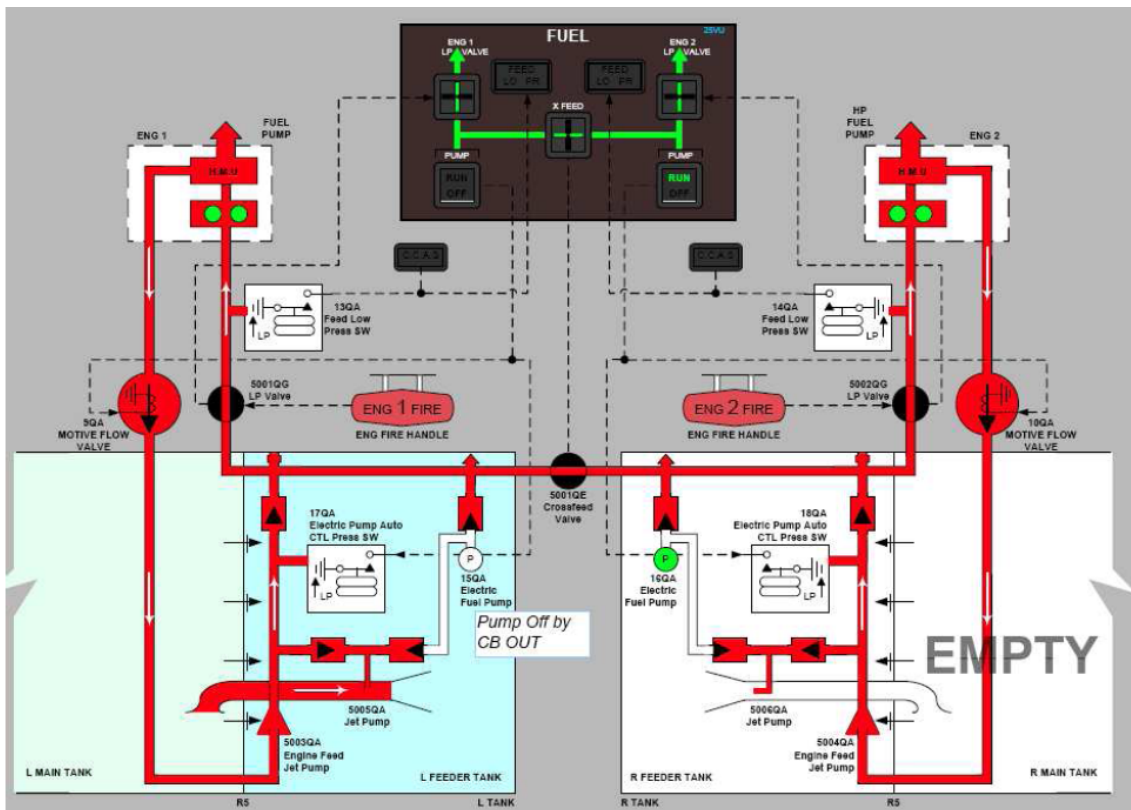
Maximum fuel unbalance is limited to 730 kg in AFM as been exceeded is this configuration. Monitoring of fuel quantity during flight, should have alerted crew of improper fuel transfer prior to low level indication and should have lead crew to take appropriate actions to address this condition. (Refer annex 5)

4. CONCLUSION

MSN 848 event is due to deviation from operational procedure.



Annex 1. Fuel system diagram during flight



Annex 2. Fuel system diagram if tank 2 is empty