



Tutkintaselostus

N:o B 2/1996 L

Lento-onnettomuus Oulunsalossa 20.12.1994

N-911SG
Beech Duke B 60

Kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen liitteen 13 (Annex 13) kohdan 3.1 mukaan ilmailuonnettomuuden ja sen vaaratilanteen tutkinnan tarkoituksena on onnettomuuksien ennaltaehkäiseminen. Ilmailuonnettomuuden tutkinnan ja tutkintaselostuksen tarkoituksena ei ole käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tämä perussääntö on ilmaistu myös onnettomuuksien tutkinnasta annetussa laissa (373/85). Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

ISBN 951-53-1476-3
ISSN 1239-5323

Oy Edita Ab, Espoo 1997

SISÄLLYSLUETTELO

Alkulause

1.	TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET	1
1.1.	Onnettomuuslento	1
1.2.	Henkilövahingot	2
1.3.	Ilma-aluksen vauriot	3
1.4.	Muut vahingot	3
1.5.	Henkilöstö	3
	1.5.1. Ilma-aluksen päällikkö	3
	1.5.2. Tankkausmiehistö	4
	1.5.2.1. Ilma-aluksen käyttäjän edustaja	4
	1.5.2.2. Tankkaaja	5
1.6.	Ilma-alus	5
1.7.	Sää	7
1.8.	Suunnistuslaitteet	7
1.9.	Radioliikenne	8
1.10.	Lentopaikka	11
1.11.	Lennonrekisteröimislaitteet	11
1.12.	Onnettomuuspaikan ja ilma-aluksen jäännösten tarkastus	11
	1.12.1. Onnettomuuspaikka	11
	1.12.2. Ilma-aluksen jäännösten tarkastus	13
	1.12.2.1. Ohjaamotarkastus	14
1.13.	Lääketieteelliset tutkimukset	14
	1.13.1. Ilma-aluksen päällikkö	14
	1.13.2. Miehistöistuimella ollut henkilö	14
	1.13.3. Takaistuimen matkustaja	15
1.14.	Tulipalo	15
1.15.	Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat	15
	1.15.1. Pelastustoiminta	15
	1.15.2. Pelastumisnäkökohdat	17
1.16.	Yksityiskohtaiset tutkimukset	18
	1.16.1. Lentokoneen lentorata	18
	1.16.1.1. Koneen lentoradan kuvaajat	20
	1.16.2. Lennonvalmistelu ja koneen kuormaus	24
	1.16.3. Lentokoneen tankkaustapahtuman kulku	25
	1.16.4. Polttoainelaatujen tunnistaminen ja laatua osoittavat merkinnät	29
	1.16.5. Lentokoneen polttoainesäiliöiden täyttöaukot ja niiden merkinnät	30
	1.16.5.1. Täyttöaukot	30
	1.16.5.2. Merkinnät	31
	1.16.6. Tankkauskalusto	33

1.16.7. Polttoainetankausta koskevat määräykset ja ohjeet	36
1.16.7.1. Suomen ilmailuviranomaisen määräykset ja -ohjeet	36
1.16.7.2. Öljy- ja polttoaineyhtiöiden omat määräykset ja ohjeet	38
1.16.8. Tankkaushenkilöstön kelpoisuus toimia tankkausmiehistönä	39
1.16.8.1. Tankkaajan koulutus	40
1.16.9. Polttoainetutkimukset	41
1.16.10. Moottorien tutkiminen	42
1.16.10.1. Vasemman moottorin sylinterit, männät ja sytytystulpat	44
1.16.10.2. Oikean moottorin sylinterit, männät ja sytytystulpat	46
1.16.11. Potkurien tutkiminen	47
1.16.12. Lentokoneen oven ja hätätien tutkiminen	48
1.16.12.1. Lentokoneen ovi	48
1.16.12.2. Hätätie	49
1.16.13. Istuimien ja turvavöiden tutkimukset	50
1.16.13.1. Istuimet	50
1.16.13.2. Turvavyöt ja turvavöiden käyttöohjeet	50
1.17. Muita tietoja	53
1.18. Tutkimamenetelmät	53
2. ANALYYSI	54
2.1. Yleistä	54
2.2. Miehistövaatimus ja kelpoisuus	55
2.2.1. Miehistövaatimus	55
2.2.2. Miehistön kelpoisuus	55
2.2.3. Ohjaajan/ilma-aluksen päällikön kokemus ja toiminta päällikkönä	57
2.3. Tankkaajan koulutus ja kokemus	58
2.4. Polttoaineen tilausmenettely ja tankkaustapahtuma	60
2.5. Polttoainesäiliöiden merkinnät ja tankkausaukot	71
2.6. Tankkauskalusto	73
2.7. Polttoainetankkauksen määräykset, ohjeet ja suositukset	74
2.8. Polttoaineiden sekoittuminen lentokoneen polttoainejärjestelmissä ja moottorien saama polttoaineseos	76
2.8.1. Polttoaineiden sekoittumisessa syntyneen polttoaineen ominaisuudet	77
2.9. Analyysi moottorien vaurioista	77
2.10. Etsintä ja pelastustoiminta	81
2.10.1. Oven aukaisumahdollisuus pelastustöiden yhteydessä	83
2.10.2. Hätätien käyttömahdollisuus pelastustöiden yhteydessä	84
2.11. Istuimet ja turvavyöt	84
2.12. Onnettomuuslento	89
2.12.1. Lennonvalmistelu	89

2.12.2. Väärän polttoainelaadun havaisemismahdollisuus lentoa edeltävän tarkastuksen ja moottorien käynnistyksen yhteydessä	92
2.12.3. Rullaus ja koekäyttö	93
2.12.4. NAV-laitteiden ja korkeusmiaarien asetus ennen lentoonlähtöä	94
2.12.5. Turvavöiden kiinnityksen varmistaminen ennen lentoonlähtöä	94
2.12.6. Lentoonlähtö, nousu, nousun keskeytys, paluupäätös ja pakkolasku	95
2.13. Lentoaseman laitteet	98
3. JOHTOPÄÄTÖKSET	100
3.1. Toteamukset	100
3.2. Onnettomuuden syy	103
4. TUTKIJALAUTAKUNNAN EHDOTUKSET	104
5. LÄHDELUETTELO	105
Liitteet	109

Alkulause

Tiistaina 20 päivänä joulukuuta 1994 noin klo 16.27 tapahtui Suomessa, Oulun lentokentän läheisyydessä Oulunsalossa lento-onnettomuus, jossa amerikkalaisen rahoitusyhtiön Interlease Aviation Corporationin omistama, saksalaisen Andrea Szymanski - Ehrhardt Fischversandin hallinnassa leasing sopimuksella ollut ja saksalaisen United Seafood GmbH yhtiön käytössä ollut Beechcraft B 60-tyyppinen ja N-911SG tunnuksin varustettu lentokone tuhoutui. Matkustajana ollut mies, Saksan kansalainen, sai surmansa välittömästi onnettomuuden tapahtuessa. Lentokonetta ohjannut Saksan kansalainen loukkaantui onnettomuudessa vakavasti ja kuoli onnettomuudessa saamiinsa vammoihin 30.12.1994. Miehistöksi ilmoitettu mies, Saksan kansalainen, koneen käyttäjäyhtiön toimitusjohtaja, loukkaantui vakavasti.

Ilmailulaitos asetti kirjelmällään 9/01/94, 21.12.94 tutkijalautakunnan suorittamaan ilmailulain 56 §:n 1 momentissa tarkoitetun tutkimuksen onnettomuuden johdosta. Tutkijalautakunnan puheenjohtajaksi määrättiin liikennelentäjä Martin Blomqvist ja jäseniksi yliluutnantti evp Silvo Lenkkeri ja rikosylikonstaapeli Esko Hagman Keskusrikospoliisin Oulun aluetoimistosta.

Lento-onnettomuustutkinnan siirryttyä lainmuutosten johdosta 1.3.1996 oikeusministeriölle on tutkijalautakunta määrätty toimittamaan em. määräyksen mukaisesti ja määrättyssä kokoonpanossa aloittamansa, lain muuttuessa keskeneräisenä ollut, tutkinta loppuun oikeusministeriön alaisena toimivan onnettomuustutkintakeskuksen tutkintalautakuntana.

Rovaniemen alueennojohto ilmoitti onnettomuudesta onnettomuuspäivänä klo 16.40 Ilmailulaitoksen onnettomuustutkintajaostolle, josta tutkimusryhmä matkusti samana iltana Oulunsaloon. Siellä he tutustuivat onnettomuuspaikkaan ja kytkivät lentokoneen ELT-paikannuslähettimen pois toiminnasta.

Oulun poliisi eristi onnettomuuspaikan ja vartioinnista vastasi Oulun Varuskunnan virka-apuosasto. Oulun teknisen rikostutkimuskeskuksen tutkijat aloittivat onnettomuuspaikan valokuvauksen ja kartoituksen.

Seuraavana päivänä tutkijaryhmä valokuvasi hyllyn sekä suoritti matkustamon ja ohjaamon tarkastuksen. Matkatavarat kerättiin talteen ja luetteloiitiin. Keskusrikospoliisin Oulun aluetoimiston tutkijat avustivat onnettomuuspaikan tutkinnassa ja teknisessä valokuvauksessa. Tutkintalautakunta saapui onnettomuuspaikalle, jossa se yhdessä tutkijaryhmän kanssa teki hyllyn siirtosuunnitelman. Tapahtuman selvittämiseen liittyvät kuulustelut aloitettiin samana päivänä.

Torstaina 22.12 kuulusteluja jatkettiin. Onnettomuuskoneen moottorit ja siivet irroitettiin ja kuljetettiin Oulun lentoasemalle yksityiskohtaisia tutkimuksia varten.

Perjantaina 23.12 kuulusteluja jatkettiin ja lentokoneen runko siirrettiin Oulun lentoasemalle tutkimuksia varten. Onnettomuuspaikan kartoitustyöt maastossa saatiin suoritettua. Onnettomuuskoneesta irronneet osat merkittiin ja kerättiin talteen.

Lentokoneen hyllyn ja sen moottorien yksityiskohtaiset tutkimukset aloitettiin Oulun lentoaseman hallitiloissa 27.12.1994. Mukana oli ilma-aluksen valmistaja-tehtaan edustaja, ja hyllyn tutkimukset saatiin pääosin suoritetuksi tammikuun 1995 aikana.

Yksityiskohtaisia tutkimuksia tehtiin tutkijalautakunnan toimeksiannosta Neste OY:ssä, Finnair OY:ssä ja Trimble Navigationissa. Tutkainsinööri Olavi Hettula Rovaniemeltä suoritti tutkijalautakunnan toimeksiannosta onnettomuuslentoa koskevan Oulun lentoaseman MSSR-tutkatallennetietojen analyysin.

Löydetyistä lääkeaineista pyydettiin asiantuntijalausunto Myrkytystietokeskukselta.

Miehistön kelpoisuuden, koulutuksen, kokemuksen ja ilma-aluksen operointiin liittyvien asioiden selvittämiseksi oltiin yhteydessä koneen rekisteröintimaan Yhdysvaltain ja koneen käyttäjän sekä koneessa olleiden henkilöiden kotimaan Saksan ilmailuviranomaisiin.

Onnettomuuskonetyypin lentokelpoisuuteen ja lento-ominaisuuksiin sekä polttoainetankkaukseen liittyvien määräysten ja ohjeiden selvittämiseksi oltiin yhteydessä Suomen Ilmailulaitokseen, lentokoneen valmistajaan Raytheon Beechcraft Companyyn, General Aviation Manufacturers Associationiin, Suomen Ilmavoimiin, yksittäisiin lentäjiin, ilmailukorjaamoihin, öljy-yhtiöihin, polttoainekalustoa rakentaviin ja toimittaviin yrityksiin.

Onnettomuuslennolla mukana ollut koneen käyttäjäyhtiön toimitusjohtaja loukkantui onnettomuudessa ja oli hoidettavana Oulun Yliopistollisessa Keskussairaalassa, jossa tutkijalautakunta puhutteli häntä onnettomuuteen liittyvistä asioista 2.1.1995. Hänet siirrettiin samana päivänä jatkohoitoon Saksaan, joten hänen varsinaista kuulusteluaan ei voitu suorittaa Suomessa. Tutkijalautakunta pyysi keskusrikospoliisin Oulun aluetoimiston kautta Saksan oikeusviranomaisia kuulustelemaan hänet Saksassa.

Tutkimusta vaikeuttivat ja viivästyttivät Saksaan osoitettuun virka-apupyyntöön liittyneet juridiset epäselvyydet. Miehistöksi ilmoitetun koneen käyttäjäyhtiön toimitusjohtajan kuulustelua ei saatu tutkinnan aikana suoritettua.

Tutkintalautakunta ei saanut kuulustelun muodossa pyydettyjä tietoja käyttöönsä, eikä koneen päällikön ja miehistöksi merkityn koneen käyttäjäyhtiön toimitusjohtajan lentopäiväkirjoja alkuperäisenä, saaden käyttöönsä vain huonot,

osittain luettavissa olevat valokopiojäljenteet osasta lentopäiväkirjoja, joten heitä koskevat lentokokemus- ja kokonaislentoaikatiedot sekä kokemus eri lentokonetyypeillä saatiin selvitettyä vain osittain.

Onnettomuuskoneen teknisten sekä koneen operointiin liittyvien tietojen selvittämiseksi ja onnettomuuden tutkinnassa ilmi tulleiden tietojen tarkentamiseksi tutkijalautakunnan puheenjohtaja matkusti Saksaan ja kävi yhdessä Saksan ilmailuviranomaisten edustajan kanssa tapaamassa koneen haltijaa ja käyttäjäyhtiön toimitusjohtajaa Bremerhavenissa.

Onnettomuuteen liittyvien tietojen kokoaminen, materiaalin käsittely ja tutkintakertomuksen laadinta saatiin päätökseen 30.09.1996.

Tutkintalautakunta lähetti tutkimuskertomuksen luonnoksen ICAON Annex 13:n mukaisesti lausunnolle Yhdysvaltain ja Saksan tutkintaviranomaisille 13.03.1997. Saadut lausunnot on huomioitu tutkimuskertomuksessa.

1. TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Onnettomuuslento

Lentokone N-911SG oli saapunut yksityislentona Ouluun Saksasta Bremerhavenista (EDWB) 20.12.1994, tarkoituksena jatkaa edelleen Venäjälle Murmanskiiin (ULMM). Laskuaika Ouluun oli klo 15.03. Koneessa oli miehistöksi merkittyjen koneen päällikön ja koneen käyttäjäyhtiön edustajan lisäksi yksi matkustaja.

Koneen päällikkö ilmoitti laskun jälkeen radiolla lennonjohdolle koneen haluavan polttoainetankkausta mainitsematta tankattavan polttoaineen laatua. Lennonjohdaja välitti tiedon puhelimella polttoaineyhtiölle sanoen koneen tankkaavan JET:tiä. Lentokoneeseen tankattiin tankkauksesta laaditun ilmailukuormakirjan mukaisesti 664 litraa lentopetrolia, JET A-1, koneen käyttämän polttoaineen ollessa lentobensiiniä AVGAS 100LL.

Lentokone tankattiin lentoaseman edessä olevalla seisontapaikalla vain lentopetrolin JET A-1 tankkaukseen käytettävästä ja selvästi polttoainelaadun osoittavilla laatutarramerkinnoillä varustetusta tankkiautosta. Koneen päiväkirjaan miehistön jäseneksi merkitty käyttäjän/haltijan edustaja oli paikalla tankkauksessa ja hänen antamansa tankkausmääräilmoituksen mukaisesti lentokoneen säiliöt tankattiin täyteen. Hän myös hyväksyi hänelle esitetyn tankatun polttoaineen laatuäytteen, otti vastaan tankatun polttoaineen ja kuittasi tankkauksesta laaditun ilmailukuormakirjan. Hän myös suoritti käteisellä maksun tankatusta polttoaineesta.

Lentokoneen polttoainesäiliöiden merkinnöissä ei ollut lentokelpoisuusvaatimusten mukaista merkintää koneessa käytettävän lentobensiinin minimioktaaniluvusta. Polttoainesäiliöiden täyttöaukkoihin oli asennettu supistajat, joiden tarkoituksena oli estää lentopetrolin tankkaussuulakkeiden mahtuminen sisälle säiliöiden täyttöaukkoihin ja näin estää väärän polttoainelaadun tankkaaminen.

Tankkiautossa oli tankkaussuulake, johon oli valmistusmuotoilulla muodostettu laajennusosa. Sen muotoilussa ja mitoituksessa oli huomioitu lentopetrolin tankkaussuulakkeille eri standardeissa määritellyt mitoitusvaatimukset. Laajennusosan tarkoitus on estää lentopetrolisuulakkeiden mahtuminen sisälle lentobensiinisäiliöiden täyttöaukkoihin. Laajennusosasta eteenpäin suulakkeen suosa oli kuitenkin muotoiltu Kamlock-liitinosaksi, joka oli mitoitukseltaan laajennusosaa pienempi ja mahtui sisälle supistettuihin koneen polttoainesäiliöiden täyttöaukkoihin mahdollistaen lentopetrolin tankkauksen koneen lentobensiinisäiliöihin.

Tankkauksen aikana koneen päällikkö asioi meteossa sekä suoritti maksun laskeutumisesta.

Koneella oli koneen päällikön laatima IFR-lentosuunnitelma jatkolennolle Oulusta Murmansiin. Suunnitelmaan oli merkitty lentoajaksi yksi tunti ja 35 minuuttia, varakentäksi Ivalo (EFIV) ja toiminta-ajaksi viisi tuntia. Tälle suunnitelman mukaiselle lennolle kone lähti Oulusta kiitotieltä 30 klo 16.19 selvitettynä Murmansiin ja nousemaan lentoonlähdön jälkeen oikealla kaarrolla lentopinnalle (FL) 160.

Lentoonlähtöä seuranneen lennonjohtajan mielestä koneen nousukulma oli loivahko. Neljä minuuttia lentoonlähdön jälkeen lennonjohtaja antoi koneelle lähtöajan ja käski siirtymään Rovaniemen alueenonjohdon radiotaajuudelle. Kone kuittasi annetun radiotaajuuden. Ottamatta yhteyttä Rovaniemen alueenonjohdtoon kone otti 4 min 47 sek lentoonlähdestä uudelleen yhteyttä Oulun lennonjohdon radiotaajuudella ilmoittaen haluavansa palata takaisin kentälle ja totesi heillä olevan joitakin ongelmia. Lennonjohtaja selvitti koneen kutsumaan loppuosalla 12. Noin 10 sek tämän yhteyden jälkeen, lennonjohtajan kysyessä tarvitaanko pelastuskalustoa, vastaus oli kielteinen. Kello 16.25.25 lennonjohtaja tiedusteli, oliko koneella kenttä näkyvässä, johon kone vastasi myöntävästi, sekä ilmoitti olevansa 6 mailin DME-etäisyydellä.

Kone antoi klo 16.26.11 Mayday-hätäsanan ja ilmoitti molempien moottoreiden pysähtymisestä ja klo 16.26.38 antoi uudelleen Mayday-hätäsanan ilmoittaen pakkolaskusta.

Rovaniemen alueenonjohto seurasi konetta tutkalla, viimeinen luotettava tutkahavainto koneesta saatiin klo 16.26.30. Tutkanäytön perusteella koneen pakkolaskupaikan määriteltiin olevan noin 1 NM etäisyydellä Laanilan NDB majakasta suuntaan 600. Pelastusyksiköt löysivät ylösalaisin olevan puihin törmänneen ja rikkoutuneen koneen metsäisestä maastosta klo 17.06. Koneen ovi oli kiinni ja koneessa olleet henkilöt olivat sisällä. Takaistuimella istunut matkustaja oli sinkoutunut istuimeltaan ja hänet todettiin kuolleeksi onnettomuuspaikalla. Koneen päällikön havaittiin olevan vasemmalla etuistuimella vakavasti loukkaantuneena ja tajuttomana kiinni istuinvöissä. Oikeanpuoleisella miehistöistuimella onnettomuustutkinnassa matkustajaksi osoittautunut henkilö oli kiinni istuinvöissä loukkaantuneena, mutta tajuissaan.

1.2 Henkilövahingot

	Miehistö	Matkustajat	Muut
Kuollut	1	1	-
Vaikeasti vammautunut	-	1	-
Lievästi vammautunut	-	-	-
Ei vammoja	-	-	-

1.3 Ilma-aluksen vauriot

Lentokone tuhoutui.

1.4 Muut vahingot

Koneen törmäysuralla katkesi, naarmuuntui ja kaatui puita noin 140 x 10 m kokoiselta alueelta. Lisäksi maaperä saastui, kun koneen törmäyksessä rikkoutuneista polttoainesäiliöistä törmäysuralle ja koneen maahaniskeytymispaikalle levisi polttoainetta. Alue on pohjavesialuetta, josta otetaan vettä alueen asukkaiden vesihuoltoon.

1.5 Henkilöstö

1.5.1 Ilma-aluksen päällikkö

Henkilötiedot: 51 vuotias mies, Saksan kansalainen, asuinpaikka Bremerhaven, Saksa.

Lupakirjat: Saksan ilmailuviranomaisen 17.11.1969 myöntämä Commercial Pilot Licence, uusittu viimeksi 13.07.94, voimassa 24.08.95 asti. Vaatimus käyttää silmälaseja.

FAA:n 31.07.93 myöntämä Commercial Pilot Licence, voimassa saksalaisen lupakirjan mukaisesti.

Kelpuutukset: Monimoottori IFR.
IFR-kelpuutus voimassa 24.08.1995 asti.
Viimeisin mittaritarkastuslento lennetty 12.07.1994 Hinauslennot.

**Tyyppi-
kelpuutukset:** 1-moottoriset maakoneet alle 2000 kg MTOW
Beech 55,56,58,60,76,95.
Commander 680T, V, W, 681, 690.

Lentokokemus: Tutkintalaukunta ei saanut käyttöönsä hänen henkilökohtaista lentopäiväkirjaansa, joten lentokokemusta ei pystytty tarkoin selvittämään. Saksan ilmailuviranomaisilta saatujen tietojen mukaan hänen kokonaislentoaikansa oli vuoden 1993 heinäkuussa 2024 h, josta 1641 h oli lennetty yksimoottorikoneilla ja IFR-lentoja oli 101 h ja yölentoja 4 h. Ajalla heinäkuu 1993 - heinäkuu 1994 kokonaislentoaika oli 142 h, josta matkalentoja 120 h ja 11 h Beech 60 ja 5 h Beech 95 konetyypeillä.

Lentokoulutus: Tietoja alkeiskoulutuksesta ei saatu. Saksan ilmailuviranomaisilta saatujen tietojen mukaisesti ansiolentäjän lupakirja oli myönnetty 17.11.1969. Tietoja koulutuksen toteutuksesta ei saatu.

Kokemus onnettomuuskoneella: Onnettomuuskoneen matkapäiväkirjassa olevien merkintöjen mukaisesti hän oli lentänyt kyseisellä koneella ensimmäisen kerran 08.08.93 ja kokemus onnettomuuskoneella päällikkönä oli ajalta 08.08.93 – 20.12.94, lentoaika oli 23 h 51 min, lentojen lukumäärä oli 11 lentoa ja laskeujen lukumäärä 18 laskua.

1.5.2 Tankkausmiehistö

Tankkausmiehistöinä tankkaustapahtumassa oli koneen käyttäjäyhtiön edustaja ja tankkaaja.

1.5.2.1 Ilma-aluksen käyttäjän edustaja

Onnettomuutta edeltäneelle sekä onnettomuuslennolle laadituissa lentosuunnitelmissa käyttäjäksi oli merkitty UTS Seafood GmbH. Koneen haltija leasing-sopimuksella oli Andrea Szymanski- Ehrhardt Fischversand.

Tankkauksessa ilma-aluksen käyttäjän edustajana tankkauspaikalla oli käyttäjäyhtiön toimitusjohtaja, 55-vuotias mies, Saksan kansalainen, asuinpaikka Bremerhaven, Saksa. Hänellä oli Saksan ilmailuviranomaisen 20.07.90 myöntämä Private Pilot Licence, joka oli uusittu viimeksi 18.8.1993, voimassa 21.08.1995 saakka. Kelpuutukset, 1-moottoriset maakoneet maksimi lentoonlähtöpaino 2000 kg, Beech 55, 56, 58, 60, 76, 95. Ei IFR-kelpuutusta. Lupakirjaan oli merkitty vaatimukseksi käyttää silmälaseja. Radio Operator's Licence oikeutti toimimaan vain VFR-lennoilla ja saksankielellä. Hänellä oli myös 4.6.1993 FAA:n myöntämä Private Pilot Licence 1- ja

monimoottoriluokkakelpuutuksella, joka oli voimassa saksalaisen lupakirjan mukaisesti.

1.5.2.2 Tankkaaja

Tankkauksessa tankkaajana oli Oy Shell Ab:n lentopolttonesteitä ja voiteluaineita toimittavan, myyvän ja onnettomuuskoneen tankkauksen suorittaneen HR Aviation Ky:n ilmailuhuoltomies, 22 vuotias, Suomen kansalainen, asuinpaikka Oulunsalon kunta. Hän on tullut HR Aviation Ky:n palvelukseen maaliskuussa 1994 ja on saanut ilmailuhuoltomiehen peruskoulutuksen HR Aviation Ky:n toimesta, tämän yhtiön vastuullisen yhtiömiehen toimiessa kouluttajana.

Tutkintalautakunnan saaman selvityksen mukaan ilmailuhuoltomiehen peruskoulutus oli tapahtunut 3/94 ja koulutukseen liittyvä sammutus- ja paloharjoitus oli toteutettu 5/94. Ilmailuhuoltomiehellä on myös aikaisempaa ilmailualan kokemusta noin 1,5 vuotta erään lentoyhtiön koneiden hinaustoiminnasta ja versiovaihtotöistä.

1.6 Ilma-alus

Ilma-alus oli kahdella mäntämoottorilla varustettu paineistettu alatasoinen kuusipaikainen lentokone.

Kansallisuus- ja rekisteritunnus:	N-911SG
Rekisteröintinumero	_____
Omistaja:	Interlease Aviation Corporation 466 Central Avenue Suite 27 Northfield, IL 60093, USA
Haltija:	(leasing-sopimus koneen käytöstä): Andrea Szymanski-Ehrhardt Fischversand Halle X Abt. 3 - 7 27572 Bremerhaven, Saksa
Käyttäjä: (lentosuunnitelmaan merkitty käyttäjä):	United Seafood GmbH Halle X Abt. 3 - 7 27572 Bremerhaven, Saksa
Valmistaja:	Beech Aircraft Corporation, USA
Tyyppi:	Beech Duke B60
Valmistusnumero ja -vuosi:	P-510, 1979

Moottoreina oli kaksi kuusisylinteristä, ruiskutuslaitteistolla ja pakokaasuauhtimella varustettua bokserimoottoria

Valmistaja:	Textron Lycoming, USA	
Tyyppi:	TIO-541-E1C4	
Sarjanumerot:	vasen L-1563-59 oikea L-1569-59	
Käyntiajat:		
- kokonaisaika	vasen 3414 h	oikea 3414 h
- peruskorjauksen jälkeen	vasen 239 h	oikea 239 h
Käytetty polttoaine:	Avgas 100 LL	

Potkurit olivat kolmilapaiset lepoutettavat vakiokierrospotkurit.

Valmistaja:	Hartzell Propeller Inc.	
Tyyppi:	HCF-3YR-2UF	
Sarjanumerot:	vasen DA 1343	oikea DA 1339

Rekiströimistodistus:	FAA, Registration Not Transferable AC Form 8050-3(8/92) Interlease Aviation Corporation 466 Central Avenue Suite 27 Northfield, IL 60093, USA - myöntämispäivämäärä 28.5.1993	
-----------------------	--	--

Lentokelpoisuustodistus: Certificate	FAA, Standar Airworthiness FAA Form 8100-2 (8-82) Category; Normal - myöntämispäivämäärä R 29.6.1979	
---	---	--

Lentokoneen tyyppihyväksyntä oli määritelty FAA:n Data Sheet No. A12CE:ssä, tyyppi B60:n hyväksyntäpäivämäärä 5.10.1973 ja hyväksynnän perusteena FAR Part 23, joka on tullut voimaan 1.2.1965.

Lentokoneella oli lennetty 3310 h. Viimeisin, FAR Part 91.409:n mukaisesti vaadittava vuositarkastus oli suoritettu 2.5.1994 Saksassa. Lentokone oli todettu lentokelpoiseksi, kokonaislentoajan ollessa 3305 h. Moottorit oli peruskorjattu 8.4.1993 käyntiajan ollessa 3175 h minkä jälkeen ne olivat käyneet koneeseen asennettuna 239 h.

Koneelle oli myönnetty lentokelpoisuustodistus Beech Aircraft Corporation tehtaalla 29.6.1979 ja se oli rekisteröity tällöin tunnuksella N-555MT. Kone on ollut myös rekisteröity tunnuksella N-1NG.

Lentokoneen suurin sallittu lentoonlähtömassa on 6775 lbs (3073 kg), tällä massalla on hyväksytty massakeskiön eturaja 134,6 tuumaa ja takaraja 139,2 tuumaa. Koneen laskennallinen polttoainemäärän massa säiliöt täynnä lentobensiiniä on 1392 lbs (631 kg). Onnettomuuden jälkeen todettiin matkatavaraa olleen sijoitettuna nokkatavaratilassa 22 lbs (10 kg) ja koneen sisällä 47 lbs (21,3 kg), lisäksi koneessa sisällä oli reittikäsikirjat, koneen

varusteita ja matkalla nautittavaksi tarkoitettu catering yhteispaino n. 11 lbs (n. 5 kg). Takimmaisella istuimella olleen matkustajan todettu paino oli 201 lbs (91 kg). Miehistöistuimilla olleiden yhteenlaskettu todettu paino oli 375 lbs (170 kg).

Näillä arvoilla laskettuna koneen lentoonlähtömassa oli 7005 lbs (3178kg) eli 230 lbs (104kg) yli sallitun, massakeskiön sijainnin ollessa 135,9 tuumaa, joka sijoittuu koneen lentokäsikirjan mukaisen hyväksytyyn massakeskiöalueen ulkopuolelle.

Koneeseen tankattiin Oulussa lentobensiinin AVGAS 100LL asemasta 664 litraa lentopetrolia JET A-1, jonka laskennallinen massa oli 1156 lbs (524 kg) ja ero lentobensiiniin verrattuna 103 lbs (47 kg). Todellinen lentoonlähtömassa oli 7108 lbs (3224kg) eli 333 lbs (151 kg) yli sallitun. Massakeskiö oli 136,0 tuumaa eli sallitun massakeskiöalueen ulkopuolella.

Ylipainolla on ollut merkitystä koneen lentoonlähtömatkaan sekä nousu- ja matkanopeuteen.

1.7 Sää

Oulun lentoasemalla lentoonlähdön aikana klo 16.19 vallinnut sää, tuuli 210/10 kt, vaihtelu 170-250°, näkyvyys 30 km, pilvet 6/8 1700 ft, 7/8 2200 ft ja 8/8 3000 ft, lämpötila + 20, kastepiste - 11, QNH 1004 hPa.

Oulussa auringon laskuaika oli kello 14.03. Ennen lentoa klo 15.20 aloitetun ja klo 15.30 päättyneen tankkauksen aikana hämärä oli vaihtumassa alkavaksi pimeäksi. Vallinnut pilvisuus on tehostanut hämärän vaikutusta. Koneen seisontapaikka-alue lentoaseman vieressä oli valaistu hyvällä yleisvalaistuksella ja lentokenttäalueen vähäinen lumipeite lisäsi heijastuvaa hajavaloa ja vähensi hämärän ja alkavan pimeyden vaikutusta.

Oulussa määritellään päivämäärälle 22.12 auringon laskuajaksi klo 14.04 ja hämärän ajaksi 1 tunti 28 min, sekä pimeyden kestoajaksi 17 tuntia 31 minuuttia.

1.8 Suunnistuslaitteet

Lentokoneessa oli 2 ADF, 2 VOR/ILS/DME, 2 transponderia, koodaava korkeusmittari, gyrosyn-kompassi, magneettikompassi ja GPS-suunnistuslaite. Koneessa oli tarvittavat reitti- ja lentopaikkakartat. Suunnistuslaitteilla ei ollut osuutta onnettomuuteen.

1.9 Radioliikenne

Lentokoneen ja Oulun lennonjohdon välillä käytiin radioliikennekeskustelut koneen tullessa Ouluun, sekä koneen täältä onnettomuuteen johtaneelle lennolle lähtiessä ja tämän lennon aikana pakkolaskuilmoitukseen saakka.

Aika [UTC]	Asema	Onnettomuuskoneen ja Oulun lennonjohdon välillä käyty radioliikenne koneen saapuessa Ouluun
12.49.19	N911SG	Oulu TWR good afternoon, N911SG
12.49.27	TWR	Good afternoon N911SG, Oulu, go ahead
12.49.31	N911SG	Inbound LAA, eighteen miles to go, descending passing 5000 feet descending to 3000 feet
12.49.41	TWR	NSG roger, you are cleared to LAA, cleared to 2000 ft, QNH 1003 (one double ouh three), runway 12 in use latest metroport at 11.50 UTC: Wind 210/11 kt, visibility 15 kilometers and rain, clouds 2/1800 feet, 4 / 2200 feet, temperature plus 2, dewpoint minus 1, braking action is good, friction coefficients 50, 39, 52 and for your information in the middle part of the runway is partly very slippery
12.50.38	N911SG	SG that is copied, call you next LAA
	(TWR)	(tangentin painallus)
		ltitude please
12.53.57	N911SG	Roger reaching 2000 feet
12.54.01	TWR	Thank you. Finnair 444 you are cleared
	N911SG	NG passing LAA outbound
12.55.32	TWR	LSG you are cleared for ILS-approach rwy 12 check QNH 1004 now
12.55.41	N911SG	Cleared ILS 12 and QNH 1004
13.00.39	N911SG	NSG is established ILS 12
13.00.54	TWR	Roger, report outer marker
13.00.57	N911SG	Next outer marker, SG
13.01.11	N911SG	SG passing outer marker inbound
13.01.19	TWR	SG cleared to land , wind is 210 degrees 11 kts
13.01.29	N911SG	Cleared to land 12, NSG
13.01.52	TWR	NSG in case of mist approach climb 4000 feet on rwy heading
13.02.05	N911SG	NSG, roger
13.02.40	N911SG	Wind check please
13.02.45	TWR	210/12 gustings up to 15 kts
13.03.42	TWR	NSG landed at time 03 taxi to the apron and stand number 3 is for you
13.03.58	N911SG	Stand number 3 NSG
13.04.12	N911SG	NSG wants to refuel, have we to go to the station or is a car coming
13.04.50	TWR	A Shell-car is coming to you on the apron
13.04.56	N911SG	Thank you
13.05.29	TWR	NSG, request passengers on board
13.05.34	N911SG	2 pilots, one passenger
	TWR	Thank you

Aika [UTC]	Aika +/- lentoonlähtöön	Asema	Onnettomuuskoneen ja Oulun lennonjohdon välillä käyty radioliikenne koneen lähtiessä Oulusta
14.14.52	- 4 : 08	N911SG	Tower good afternoon, N911SG
		TWR	Good afternoon N911SG Oulu, go ahead
14.14.58	- 4 : 02	N911SG	Request taxi for a IFR-flight to Murmansk ..??... FL ..?.clearance
14.15.05	- 3 : 55	TWR	N911SG you are to line up runway 30 or 12, wind is 200/11 kts, QNH 1004
14.15.19	- 3 : 41	N911SG	QNH 1004 we will take rwy 30
14.15.24	- 3 : 36	TWR	Roger
14.16.36	- 2 : 24	TWR	NSG your clearance
		N911SG	Go ahead please
14.16.41	- 2 : 19	TWR	N911SG you are cleared via flight en route to Murmansk to climb FL 160 to squawk 6574
14.16.52	- 2 : 08	N911SG	N911SG is cleared to Murmansk flight en route FL 160 and the squawk is 6574
14.17.03	- 1 : 57	TWR	Oulu tower
14.18.47	- 0 : 13	N911SG	We are ... ???...dy for takeoff
14.18.50	- 0 : 10	TWR	NSG, you are cleared for takeoff, right turn out
14.18.57	- 0 : 03	N911SG	Cleared for takeoff, NSG
14.23.05	+ 4 : 05	TWR	N9elevenSG airborne at 19, contact Rovaniemi Control at 124,2. Good evening
14.23.12	+ 4 : 12	N911SG	1242 NSG
14.23.47	+ 4 : 47	N911SG	... NSG we want return to the airport, we have a little trouble
14.23.53	+ 4 : 53	TWR	Ok, call on final 12
14.23.58	+ 4 : 58	N911SG	NSG, roger
14.24.10	+ 5 : 10	TWR	NSG, do you need any emergency equipments
14.24.14	+ 5 : 14	N911SG	Aaa...negative
14.25.25	+ 6 : 25	TWR	NSG, confirm you have the field in sight
14.25.36	+ 6 : 36	N911SG	We have the field in sight, we have 6 miles to go DME
		TWR	OK
14.26.11	+ 7 : 11	N911SG	Mayday, mayday SG both engines stopping
14.26.20	+ 7 : 20	TWR	Huomio lento-onnettomuusvaara. Huomio lento-onnettomuusvaara yksikkönsä finaaliassa 6 mailia, amerikkalainen kaksimoottorikone
14.26.38	+ 7 : 38	N911SG	Mayday, mayday, mayday NSG going touchdown now
14.26.46	+ 7 : 46	TWR	SG Oulu reading you that's cloud
14.30.30	+11 : 30	TWR	NSG Oulu
14.31.40	+12 : 40	TWR	NSG Oulu

1.10 Lentopaikka

Lentokone suoritti lentoonlähdon kansainväliseen lentoliikenteeseen tarkoitettulta Oulun lentoasemalta, kiitotieltä 30, jonka pituus on 2500 m, leveys 60 m ja kentän korkeus merenpinnasta 15,5 m (47 ft).

1.11 Lennonrekisteröimislaitteet

Lentokoneessa ei ollut lennonrekisteröimislaitteita.

1.12 Onnettomuuspaikan ja ilma-aluksen jäännösten tarkastus

1.12.1 Onnettomuuspaikka

Onnettomuuspaikka sijaitsee Oulunsalon kunnan Salonpään kylässä noin 6 km Oulun lentoaseman kiitotien 30 loppupäästä suuntaan 305. Onnettomuuspaikan koordinaatit ovat N 64° 58' 15" ja E 025° 13' 40". Onnettomuuspaikan korkeus on 3 m (9 ft) merenpinnasta. Maasto on tasaista metsämaata, jossa kasvaa havupuita. Onnettomuuspaikka on kahden taimikkoalueen välissä oleva korkeampaa puustoa kasvava metsäkaistale, kaistaleen leveys lentokoneen ensimmäisessä puihintörmäyskohdassa on leveydeltään 150 - 200 metriä.

Lentokone oli lähestynyt loivassa kulmassa putoamispaikkaansa luoteissuunasta noin 5-7 metriä korkeaa taimikkoa käsittävän alueen päältä ja oli törmännyt taimikkoalueen reunassa korkeampaan puustoon. Ensimmäinen törmäysjälki oli 16 metrin korkeudella männyn latvaosassa ja toinen tästä 8 metrin etäisyydellä etenemissuuntaan ja etuvasemmalla olleessa männyn latvustossa 17 metrin korkeudella.

Ensimmäisten puukosketusten jälkeen lentokone oli edennyt pääosin mänty- ja kuusipuustoisessa, noin 20 m korkeita ja tyvihalkaisijaltaan 20-25 cm olevia puita kasvavassa metsässä 130-140 metrin matkan. Kone oli törmännyt useihin puihin, niitä alkuvaiheessa katkoen ja törmäysuran loppuosalla katkoen ja kaataen juurineen.

Kone oli iskeytynyt ylösalaisin kääntyneenä maahan ja se oli pysähtynyt rungon ollessa kääntyneenä törmäysuran suunnasta noin 40° vasemmalle. Maastosta löytyi puihin iskeytymisen seurauksena koneesta rikkoutuneena irronneita rakennosia.

Törmäysetenemisen alkuosalla kone oli katkonut puita 15,5 metrin korkeudelta ja 50 metrin etenemisen jälkeen 14,5 metrin korkeudelta 10,5 - 12 metrin

levyisenä urana ja puita oli katkennut 31 kpl. Tällä törmäysuran osalla kone oli edennyt lähes siivet vaakatasossa. Vasen siipi oli katkennut siiven kärkiosan muodostaneen polttoainesäiliön irrottua sekä siiven keskiosan polttoainesäiliöiden rikkouduttua törmäysiskuissa.

Törmäysura kapeni noin 60 metrin etäisyydellä ensimmäisistä puukosketusjäljistä, ollen 100-110 metrin etäisyydellä leveydeltään noin 4,5 metriä. Tällä kapenevalla osuudella lentokone oli törmännyt 18 puuhun, joista katkesi 15. Alkuvaiheessa puut olivat katkenneet 14 metrin ja loppuosalla 9,5 metrin korkeudelta. Tällä uran osalla kone oli edennyt oikealle kallistuen, nokka ylhäällä, rungon peräosan iskeytyessä puihin.

Törmäysetenemisen loppuosalla kone oli kaatanut puita juurineen ja puut olivat katkenneet törmäysiskujen seurauksena latvaosistaan. Ensimmäiset kaatuneet puut olivat 110 metrin etäisyydellä törmäysetenemisen ensimmäisistä puukosketuksista. Ensimmäisen kaatuneen puun kaatumissuunta oli koneen etenemisuran suuntaan nähden etuoikealle ja tämän puun latvaosa oli katkennut 16 metrin etäisyydeltä puun tyvestä. Seuraava puu oli kaatunut etenemisuran suuntaisesti ja se oli katkennut 10,5 metrin etäisyydeltä puun tyvestä. Törmäysuran loppuosalla noin 25 metrin matkalta ja 12 metrin levyiseltä alueelta oli kaatunut 14 puuta juurineen, puiden latvaosien katketessa törmäysiskujen seurauksena 5,6 - 7,5 metrin etäisyydellä puiden tyvistä. Tällä törmäysuran osalla törmäysiskuissa koneen oikean siiven kärkiosan muodostanut polttoainesäiliö oli irronnut ja siipi oli rikkoutunut myös muilta osin. Myös koneen molemmat potkurit olivat irronneet törmäysten seurauksena.

Etenemisen loppuvaiheessa kone oli kääntynyt selälleen. Selällään ollen, sivuttain luistaen ja nokka alhaalla kone oli törmännyt maahan. Tapahtumassa koneen nokkaosa oli törmännyt noin 25 cm halkaisijaltaan olevan puun tyveen ja sivuvakain oli iskeytynyt maahan. Ennen pysähtymistä ylösalaisin ollut kone oli vielä jatkanut liikkettään eteen- ja alaspäin sekä sivusuuntaan, rungon kääntyessä sivuvakaimen maahan kosketuksen jälkeen sivuliikkeenä 15-20° oikealle. Kone oli pysähtynyt maahan ylösalaisin, rungon ollessa suuntaan 90°. Katkenneita puiden latvuksia oli lennähtäneenä koneen päälle, latvuksien katkenneiden tyviosien ollessa koneen etenemissuuntaan.

Ylösalaisin olevan koneen vasemman moottorin alla oli pienen juurineen törmäysuran suuntaisesti kaatuneen ja katkenneen männyn tyviosaa. Puun latvus oli ylösalaisin olevan koneen vasemman siiven päällä sen tyviosan ollessa sinkoutuneena koneesta pois päin törmäysuran suuntaisesti. Puun katkeamiskohta oli 1,8 metrin etäisyydellä puun tyvestä. Katkeamiskohdassa oli potkurin iskemä, josta puu oli katkennut repeytymällä. Latvuksessa potkurin iskemäjäljen leikkautumapinnassa oli havaittavissa potkurin lavan takapuolelta irronnutta mustaa maalia.

Onnettomuuspaikalla oli voimakas lentopetrolin haju.

1.12.2 Ilma-aluksen jäännösten tarkastus

Lentokoneen runko oli maassa ylösalaisin. Sen nokkaosa oli tuulilasiin saakka murskautunut. Oikean siiven kohdalta runko oli painunut vähän kasaan ja vasen etummainen sivuikkuna oli rikki, mutta paikallaan. Oikea etummainen sivuikkuna oli rikkoutuneena kokonaisuudessaan pois paikaltaan. Matkustamon kohdalta oikean puolen ikkunat olivat ehjät ja hätätien ikkunaluukku oli paikallaan. Ovi oli pelastustoimenpiteiden yhteydessä murrettu auki ja rikottu useaan osaan, samalla oli rikottu runkorakennetta oviaukon takaosan kohdalta. Oven vieressä olevat ikkunat oli myös rikottu koneen sisälle tunkeutumisen yhteydessä. Koneeseen oli yritetty päästä sisälle myös oikean puolen runkorakennetta rikkoen. Muilta osin runko oli painekabiinin alueelta varsin hyvin muodossaan. Matkustamon takaseinästä taaksepäin verhoukslevyissä oli ryppyjä ja poimuja ja korkeusvakaimen kohdalta rungon alapuoli oli rikkoutunut puutörmäyksissä.

Ohjaamon ja matkustamon istuimia oli pelastustoimien yhteydessä irroitettu leikkaamalla ja ne olivat koneen vieressä ulos siirrettyinä.

Oikea korkeusvakain oli pahoin ruhjoutunut. Vakaimesta oli jäljellä ainoastaan osa verhoukselta ja taaksepäin taipunut salko. Korkeusperäsin oli irronnut. Vasen korkeusvakain ja korkeusperäsin olivat paikoillaan, mutta niiden kärkiosat olivat ruhjoutuneet. Sivuvakain oli taittunut, taittumisuunta oli vasemmalle ylösalaisin olevaa konetta takaa katsoen. Sivuperäsin oli katkennut ja se oli lähes irti. Sivuperäsimen trimmilaippa oli keskiasennossaan.

Vasen siipi oli murskautunut ja katkennut noin 80 cm:n päästä moottorista. Siiven kärkiosan muodostanut lisäpolttoainesäiliö oli irronnut puutörmäyksissä. Siiven sisällä ollut kumipussityyppinen polttoainesäiliö oli repeytynyt ja tyhjä. Laskuteline oli kuilussaan ja luukut olivat kiinni. Laskusiivekkeen kierrekäytin oli lyhyenä eli laskusiivekke ylhäällä asennossa. Laskusiivekkeen sekä ylä- että alapinnalla oli moottoriöljyä. Vasemman moottorin suojaPELLITYKSET olivat ruhjoutuneet. Potkuri oli irronnut moottorin kampiakselin laippaan kiinnitetyn jatkopalan ja potkurin navan välisestä liitoskohdasta, liitoksen kiinnityspulteista osa oli katkennut, osa repeytynyt irti potkurin napaosasta. Potkuri oli maassa rungon nokkaosan alla.

Oikean siiven kärkiosa oli murskautunut ja siiven etureunassa oli useita puutörmäysjälkiä. Siiven kärkiosan muodostanut lisäpolttoainesäiliö oli irronnut puutörmäyksien seurauksena. Siiven sisällä ollut kumipussityyppinen polttoainesäiliö oli repeytynyt ja tyhjä. Laskuteline oli kuilussaan ja luukut olivat kiinni. Laskusiivekkeen kierrekäytin oli lyhyenä. Laskusiivekke oli ruhjoutunut, sen kärkiosa oli melkein irti ja oli taittuneena alaspäin (katsottuna konetta ylösalaisin olevassa asennossa), taittumiskohdan ollessa moottorin suojaVERHOUKSEN ulkoreunan kohdalla. Potkuri oli irronnut moottorin kampiakselin laippaan kiinnitetyn jatkopalan ja potkurin navan välisestä

liitoskohdasta, liitoksen kiinnityspulteista osa oli katkennut, osa repeytynyt irti potkurin napaosasta. Potkuri oli vasemman moottorin kohdalla noin 1,5 m:n etäisyydellä koneen etupuolella.

1.12.2.1 Ohjaamotarkastus

Koneen mittarien näyttämät, säätövipujen, käyttökytkimien ja lämpölaukaisimien asennot kirjattiin ylös onnettomuuspaikalla. Osa mittareista ja avioniikkalaitteista oli tyypiltään digitaalisella näyttölaitetavalla olevia laitteita, koneen ollessa virratomana näissä ei ollut näyttämiä. Osa laitteista ja käyttölaitepaneelista oli rikkoutunut onnettomuustörmäysten seurauksena.

Pelastushenkilöstö oli liikutellut osaa käyttövivuista ja käyttökytkimistä. Alkuperäiset asennot saatiin pääosin selvitettyä pelastushenkilöstön kuulustelujen yhteydessä.

Koneessa sisällä olleiden matkatavaroiden todettiin olleen kiinnittämättä ja ne olivat sinkoutuneet eri puolille koneen matkustamo onnettomuustörmäysten aikana.

1.13 Lääketieteelliset tutkimukset

1.13.1 Ilma-aluksen päällikkö

Ilma-aluksen päällikkö loukkaantui onnettomuudessa vaikeasti. Hän oli onnettomuudesta lähtien tajuton ja kuoli tajuihinsa tulematta 30.12.94. Hänelle tehtiin täydellinen oikeuslääketieteellinen ruumiinavaus.

Kuolema oli aiheutunut päähän ja ylävartaloon kohdistuneista voimakkaista iskuista. Lisäksi vatsapeitteissä lantion alueella oli hankautumia ja mustelmia. Hänellä oli ainoastaan lantiovyö kiinnitettynä.

1.13.2 Miehistöistuimella ollut henkilö

Onnettomuuslennolla oikeanpuoleisella miehistöistuimella ollut koneen käyttäjäyhtiön toimitusjohtaja loukkaantui onnettomuudessa vaikeasti. Hän oli onnettomuuden jälkeen hoidettavana Oulun Yliopistollisessa Keskussairaalassa 20.12.1994 - 2.1.1995 välisen ajan, josta hänet siirrettiin jatkohoitoon Saksaan. Hänellä todettiin vammoja yläruumiin alueella. Hänellä oli lantiovyön lisäksi olkavyö kiinnitettynä.

1.13.3 Takaistuimen matkustaja

Oikeanpuoleisella takaistuimella istunut matkustaja oli menehtynyt onnettomuudessa välittömästi. Hänelle suoritettiin täydellinen oikeuslääketieteellinen ruumiinavaus.

Hänellä oli vaikeita vammoja päässä, yläruumiin alueella ja raajoissa. Hänellä oli ainoastaan lantiovyö kiinnitettynä.

1.14 Tulipalo

Tulipaloa ei syttynyt.

1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat

1.15.1 Pelastustoiminta

Koneen antaman ensimmäisen hätäsanoman jälkeen lennonjohtaja suoritti lento-onnettomuusvaarahälytyksen lentokentän pelastusyksiköille. Koneen antaessa toisen hätäsanoman ja ilmoittaessa pakkolaskusta, hälytys muuttui lento-onnettomuushälytykseksi ja lennonjohtaja ilmoitti onnettomuudesta myös Oulun aluehälytyskeskukselle (AHK). Koneen etsinnät aloitettiin välittömästi lentokentän ja Oulun AHK:n hälyttämien pelastusyksiköiden toimenpitein.

Lentokoneessa oli ELT-hätälähetin. Etsintään saatiin Oulusta noin 25 NM, etelään, lentokorkeudessa FL 90, onnettomuuden tapahtuma-aikaan Rovaniemelle matkalla ollut ilmavoimien yhteyskone, jossa oli ELT- hätälähetteen paikantamislaitteisto.

Etsintäkoneessa kuultiin ELT-lähetys saamatta tällöin kuitenkaan suuntanäyttöä kohteelle, kun se oli 15 NM etäisyydellä Laanilan NDB-majakasta korkeudella FL 65 liu'ussa vähentämässä korkeuttaan. Kone ylitti Laanilan majakan pilvessä sektorikorkeuteen ja majakkakuvion lentäen jatkoi liukua pilven alle. Liu'un aikana lentosuunnan ollessa 330° saatiin etsintälaitteistolta suuntanäyttö, joka oli suoraan eteen. Tällä suunnalla pilven alla noin 1600 ft QNH-korkeudessa etsintäkone lensi suuntanäytön mukaisesti noin 10 NM:n etäisyydelle Laanilan majakasta, josta se Rovaniemen aluelennonjohdon johtamana kaartoi takaisin tutkahavainnon mukaisesti määritellylle oletetulle onnettomuuspaikalle. Etsinnän jatkuessa 800 ft korkeudessa saatiin heilahteleva, välillä katoava suuntanäyttö. Epämääräisestä suuntanäytöstä huolimatta kolmella suuntimalla saatiin määritellyksi oletettu onnettomuuskoneen sijaintipaikka, josta konetta kuitenkaan pimeyden takia ei voitu näköhavaintona havaita. Etsintäkone jäi lentämään kaartoa oletetun onnettomuuskoneen sijaintipaikan yläpuolelle.

Maaetsintää suorittavat pelastusyksiköt olivat hakeutumassa eri tieuria pitkin tutkahavainnon mukaiselle oletetulle koneen pakkolaskupaikalle, kun AHK:n välittämänä yksiköille tuli jonkun tuntemattomaksi jääneen henkilön ilmoitus lentokoneen mahdollisesta putoamisesta alueella olevan Pajulammen suunnassa. Pelastusyksiköt olivat etenemässä tämän kohteen suuntaan havaitessaan yläpuolella kaartelevan etsintäkoneen, jolloin olettivat lähestyvän putoamispaikkaa ja käsivalaisimilla tien reunametsikköä valaisten havaitsivat maassa ylösalaisin olevan ja katkenneiden puiden osittain peittämän onnettomuuskoneen. Onnettomuuskone löytyi klo 17.06 ja pelastusyksiköt saatiin paikalle klo 17.10 ja koneen ympäristö vaahdotettiin.

ELT-lähete havaittiin myös Cospas/Sarsat havaintona ensimmäisen kerran klo 14.54 UTC. Paikannus poikkesi todellisesta onnettomuuskoneen sijaintipaikasta 11,7 km suuntaan 325°, ollen suunnaltaan lähes yhtenevä etsintäkoneen ensimmäisen suuntiman kanssa. Maastoetsintää ja onnettomuuspaikalla pelastustöitä suorittaneet pelastusyksiköt eivät tienneet koneessa olevan ELT-laitteistoa ja ELT oli toiminnassa useita tunteja koneen löytymisen jälkeen. Satelliitit ilmoittivat onnettomuuskoneen ELT-läheteestä useita havaintoja, todettujen sijaintipaikkojen vaihdellessa 2 h havaintojakson aikana 7,7 - 39,2 km koneen todellisesta sijaintipaikasta. Parhaimmillaan satelliittihavainnot paikansivat ELT-läheteen 3 h onnettomuuden jälkeen todellisesta kohdasta 0,9 km etäisyydelle. Satelliittihavainnot eivät olleet vielä onnettomuuskoneen etsinnän kestäessä etsijöiden käytettävissä, havaintotiedot saatiin jälkeinpäin onnettomuustutkinnan aikana.

Onnettomuuskone oli onnettomuuden tapahtuessa maatormäysten jälkeen pysähtyessään jäänyt ylösalaisin, jolloin sivuvakaimen etuosassa verhouslevyn alla oleva ELT-hätälähtetimen antenni jäi rungon ja rikkoutuneen korkeusvakaimen katveeseen. On todennäköistä, että antennikatveesta ja rikkoutuneiden rakenteiden aiheuttamista häiriöistä johtuen ELT:n lähete oli epämääräinen ja vaikeutti suuntiman saamista.

Pelastushenkilöstö yritti avata koneen ovea ulkopuolisesta kahvasta, useita eri kertoja tässä kuitenkin onnistumatta. Oven ikkuna ja molemmilta puolilta oven vierestä matkustamon ikkunat rikottiin ja ovea yritettiin avata rikottujen ikkunoiden kautta sisäpuolen kahvasta kääntäen, mutta ovea ei saatu näinkään auki.

Hydraulisilla leikkaimilla ja levittimillä rikottiin oven, sekä oviaukon takaosan ja matkustamon takimmaisen sivuikkunan välistä runkorakennetta ja ovi saatiin rakennetta rikkoen murrettua auki. Samanaikaisesti oven murtamisen kanssa pyrittiin koneeseen sisälle puhkaisemalla aukko matkustamon oikeanpuoleisen sivun rakenteeseen. Kun ovi saatiin rikkomalla auki, aukon puhkaisutyö keskeytettiin.

Koneen hätätietä ei yritetty pelastustöiden aikana avata. Hätätiestä ei ollut merkin­ töjä koneen ulkopuolella, ja se voitiin avata vain koneen sisäpuolelta. Pelastushen­ kilöstö ei tiennyt koneessa olevan hätätietä.

Miehistöistuimilla olleiden henkilöiden saamiseksi pois ylösalaisin olleesta ko­ neesta miehistöistuimet ja tyhjänä olleet keski-istuimet irroitettiin leikkaamalla pe­ lastustöiden aikana.

Oikealla miehistöistuimella olleelle henkilölle saatiin pelastustöiden kestäessä an­ nettua happea rikkoutuneen sivuikkunan kautta. Onnettomuuspaikalle hälytetty lääkintäryhmä Oulun Yliopistollisesta Keskussairaala­ sta saapui paikalle pelastus­ töiden kestäessä. Välitön ensihoito aloitettiin onnettomuudessa loukkaantuneille, kun heidät oli saatu ulos koneen hyllystä.

Työskentelyä haittasi pimeys. Alkuvaiheessa työskentely tapahtui pelkästään käsi­ valaisimia apuna käyttäen.

1.15.2 Pelastumisnäkökohdat

Lentokone oli törmännyt ennen maahan iskeytymistään useaan puuhun ja oli on­ nettomuustörmäyksissä kääntynyt ylösalaisin. Ylösalaisin ollen, eteen- ja alaspäin, sekä sivuttain suuntautuneena kone oli iskeytynyt maahan ja oli pysähtynyt nokka­ osan törmätessä noin 25 cm halkaisijaltaan olevan puun tyviosaan. Törmäysiskuissa ja koneen liikesuunnan muutoksissa kohdistui koneessa olleisiin henkilöihin suu­ ria kiihtyvyy­ ja hitausvoimia ja he iskeytyivät koneen sisä­ rakenteisiin törmäysten aikana.

Puihintörmäysten yhteydessä tapahtuneet koneen rakenteen rikkoutumiset ja muo­ donmuutokset hidastivat koneen nopeutta ennen törmäystä maahan. Tässä törmä­ yksessä rakenteiden rikkoutuminen ja muodonmuutokset pienensivät pysähtymishi­ dastuvuuden vaikutusta, paineistetun konetyypin vahvan rakenteen säilyttäessä run­ gon painekabiinin alueelta suhteellisen hyvin muodossaan. Näillä tekijöillä on ollut merkitystä koneessa olleiden henkilöiden vammautumisesta ja loukkaantumista vä­ hentävänä tekijänä.

Oikeanpuoleisella takaistuimella olleen matkustajan turvavöiden olkavyöosa oli kiinnittämättä. Oikean lantiovyöosan kevytmetallisen kiinnitysosan rikkoutuessa hän sinkoutui istuimeltaan ja iskeytyi matkustamon sisä­ rakenteisiin, vammautui vaikeasti ja kuoli välittömästi onnettomuudessa. Jos olkavyö olisi ollut kiinnitetty­ nä, turvavöihin kohdistunut kuormitus olisi jakautunut kolmelle vyön osalle, jolloin turvavyöt olisivat kestäneet törmäyskuormat rikkoutumatta ja matkustaja olisi py­ synyt istuimellaan. Tällöin hänen vammautumisensa olisi varmasti ollut vähäisem­ pää ja henkiinjääminen olisi ollut mahdollista.

Koneen päällikön turvavöiden olkavyöosa oli kiinnittämättä, hän loukkaantui onnettomuudessa vaikeasti ja menehtyi myöhemmin sairaalassa. Olkavyön ollessa kiinnitettynä olisivat vammat todennäköisesti olleet vähäisempiä ja henkiinjääminen olisi ollut mahdollista.

Oikeanpuoleisella miehistöistuimella olleen henkilön turvavyöt kestivät onnettomuustörmäyksissä rikkoutumatta. Turvavöistä myös olkavyö oli ollut kiinnitettynä estäen osittain ja vaimentaen erittäin paljon matkustajan iskeytymistä koneen rakenteisiin. Olkavyö suojasi häntä erikoisesti päähän kohdistuvien vammojen syntymiseltä. Hän loukkaantui onnettomuudessa vaikeasti, mutta säilyi hengissä.

1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset

1.16.1 Lentokoneen lentorata

Onnettomuuskoneen lentoradan tutkimus ja analysointi tehtiin Oulun lentoasemalla sijaitsevan toisiotutkan (MSSR) tietoihin perustuvan tutkatallennetiedoston perusteella.

Tutkatallenteen ja Oulun lennonjohdon radioliikenne-tallenteen perusteella todettiin koneen toiminnot maassa ennen lento-onlähtöä ja laadittiin onnettomuuslennosta koneelle lentoratakuviot ja pääteltiin lennon aikana käydyn radioliikenteen sijoittuminen lentoradan eri vaiheisiin. Lentoratatiedot on käsitelty taltioinnista purettujen tietojen mukaisina ottamatta huomioon mahdollisia laitevirheitä, joten lentoradan tiedot eivät ole absoluuttisen oikeita ja numeeriset arvot on esitetty suuntaa antavina noin-arvoina, virhemarginaalin ollessa $\pm 5 \%$.

Tutkinnassa todettiin, että tallenteiden aikatiedot eivät olleet samanaikaiset. Tutkatallenteen (ajat UTC-aikoja) aikamäärityksen mukaisesti koneen transponder kytkettiin toimintaan klo 14.15.03 edellisen lennon koodilla C-3765, 5 min 21 sek ennen tutkataltioinnin mukaisesti klo 14.16.54 tapahtunutta lento-onlähdön lähtökiidon aloitushetkeä. Radioliikennetallenteen mukaisesti lennonjohto ilmoitti koneen olleen ilmassa klo 14.19. Molempien taltiointien kellonaikojen yhdenmukaistamiseksi koneen lento-onlähdön määriteltiin tapahtuneen tutkatallenteen mukaisesti tapahtuneen lento-onlähdön lähtökiidon aloitushetkellä ja sen ajaksi määritettiin lennonjohdon koneelle antama lähtöaika klo 14.19.00 ja lentorataa koskevat kellonajat on ilmoitettu tämän aikatiedon mukaisiksi korjattuina aikoina. Korjatun aikamäärityksen mukaan koneen transponder siis kytkettiin edellisen lennon koodilla toimintaan klo 14.13.39.

Lennonjohdon radioliikennetallenteen mukaisesti koneen rullauspyyntö esitettiin 4 min 2 sek ja tutkatallenteen mukaisesti rullaus aloitettiin 3 min 17 sek ennen lento-onlähtöä. Rullauksen aikana lennonjohto antoi reittiselvityksen, sekä uuden

transponderin koodin 6574. Kone kuittasi selvityksen ja kytki transponderin toimintaan uudella koodilla 1 min 53 sek ennen lentoonlähtöä.

Tutkatallenteen mukaisesti kone rullasi pysähtymättä kiitotien 30 päähän lentoonlähtöpaikalle ja radioliikennetallenteen mukaisesti ilmoitti olevansa valmis lentoonlähtöön klo 14.18.47 eli 13 sekuntia ennen lähtökiidon aloitusta. Lennohdon antaman lentoonlähdyksen kone kuittasi 3 sekuntia ennen todettua lähtökiidon aloitusta. Tutkatallenteen perusteella kone oli lentoonlähtöpaikalla pysähtyneenä 53 sekuntia ja tallenteen mukaisesti oli todettavissa koneen olleen ilmassa noin 18 sekunnin kuluttua lentoonlähdyksen lähtökiidon aloittamisesta. Lähtökiitomatka oli noin 500 metriä.

Tutkatallenteen mukaan kone nousi lentoonlähdyksen jälkeen loivalla kulmalla, ollen kiitotien 12 pään tasalla 57 sek lentoonlähdyksestä noin 250 ft QNH- korkeudessa ja ylittäen kiitotien 12:n päästä 1,08 km (0,58 NM) etäisyydellä olevan locator-majakan 1 min 15 sek lentoonlähdyksestä noin 350 ft:n QNH- korkeudessa ja noin 115 kt:n maanopeudella. Tästä koneen lento jatkui edelleen loivalla nousukulmalla ja lentoradan vähitellen muuttuessa 5° oikealle ja maanopeuden lisääntyessä noin 125 kt:iin.

Laanilan NDB-majakan tasalla kone oli noin 1150 ft QNH-korkeudella 2 min 38 sek lentoonlähdyksestä ja ohitti majakan noin 0,5 km kiitotien 30 keskilinjan jatkeesta oikealle. Etäisyys kentältä oli noin 7,6 km (noin 4,1 NM). Laanilan majakan tasalta kone jatkoi nousulentoa ja nousu- sekä vaakalentonopeuden pienentyessä saavutti noin 1250 ft QNH-korkeuden 3 minuutin ja 2 sekunnin kuluttua lentoonlähdyksestä ja oikaisi vaakalentoon, ollen tällöin noin 8,9 km (noin 4,8 NM) etäisyydellä kentältä.

Tallennetietojen mukaan lennohjohto otti yhteyttä koneeseen 4 min 5 sek lentoonlähdyksen jälkeen, ilmoitti lähtöajan ja käski ottamaan yhteyttä Rovaniemen aluelennohdon taajuudella. Kone kuittasi ilmoituksen toistaen annetun taajuuden ja antaen lyhyesti oman tunnuksensa (NSG).

Tallennetietojen mukaisesti radioliikenteen kestäessä kone alkoi menettää korkeuttaan loivalla kulmalla ja kaartoi 30° oikealle, jatkaen lentoa kaarron oikaisun jälkeen säilyttäen suuntansa noin 30 sekuntia. Tämän jälkeen se aloitti kaarron vasemmalle. Radioliikennetallenteen mukaisesti klo 14.23.47 eli 4 min 47 sek lentoonlähdyksestä kone otti uudelleen yhteyttä Oulun radiotaajuudella ja ilmoitti haluavansa palata takaisin kentälle ilmoittaen heillä olevan joitakin ongelmia. Lennohjohtaja selvitti koneen kutsumaan loppuosalla 12. Tutkatallenteen mukaan kone oli tällöin 950 ft QNH-korkeudessa ja 15 km (8,1 NM) etäisyydellä kentältä kaartamassa vasemmalle noin 105 kt:n maanopeudella, menettäen korkeuttaan noin 500 ft/min.

Kone teki korkeuttaan menettäen minuutin aikana noin 250° kaarron vasemmalle, oikaisi kaarron ja jatkoi lentoa kaartaen loivasti oikealle kohti

kentän VOR/DME-majakkaa, korkeuden ollessa noin 850 ft QNH:lla ja etäisyys kentälle noin 14 km (n. 7,6 NM). Lennon jatkuessa kone sortui suunnasta kuitenkin hieman vasemmalle ja menetti loivalla kulmalla korkeuttaan.

Koneen ollessa kaarron loppuosalla lennonjohtaja tiedusteli, tarvitaanko pelastuskalustoa. Vastaus oli kielteinen.

Lennonjohto tiedusteli klo 14.25.25 eli 6 min 25 sek lentoonlähdistä, oliko koneella kenttä näkyvissä. Kone vastasi tähän myöntävästi ja ilmoitti olevansa 6 NM:n DME-etäisyydellä. Tutkatallenteen mukaan kone oli tällöin noin 500 ft:n QNH-korkeudessa ja noin 1,6 km kiitotien 12 lähestymislinjan vasemmalla puolella, maanopeuden ollessa noin 110 kt.

Radioliikennetallenteen mukaan klo 14.26.11 eli 7 min 11 sek lentoonlähden jälkeen kone antoi Mayday-sanoman ilmoittaen molempien moottoreiden pysähtyneen. Tutkatallenteen mukaisesti kone oli tällöin noin 9 km (4,8 NM) etäisyydellä kentältä ja 350 ft QNH-korkeudessa, maanopeuden ollessa ennen hätäsanomaa noin 100 kt.

Kone katosi tutkanäytöltä klo 14.26.30 eli 7 min 30 sek lentoonlähdistä. Tällöin tutka-tallenteen mukaan QNH-korkeus oli noin 50 ft, etäisyys kentältä noin 8,2 km (4,4 NM).

Radioliikennetallenteen mukaisesti kone antoi toisen Mayday-sanoman ilmoittaen pakkolaskusta klo 14.26.38 UTC eli 7 min 38 sek lentoonlähdistä.

1.16.1.1 Koneen lentoradan kuvaajat

Lentoradan kuvaajat on laadittu Oulun toisiotutkan (MSSR) tutkatallennetietojen perusteella. Kuvaajissa koneen tutkahavaintopisteet on merkitty toisiotutkan informaation antamien korkeusarvojen muutoskohdissa ja ne on merkitty numeroilla 1 - 27. Taulukossa havaintopisteiden kellonajat ovat Oulun lennonjohdon radioliikennetaltion aikamäärittien mukaiseksi korjattuja UTC aikoja. Kuvaajissa havaintopisteiden mittaushetki on tutkataltioinnin mukainen aika koneen lentoonlähden lähtökiidon aloitushetkestä.

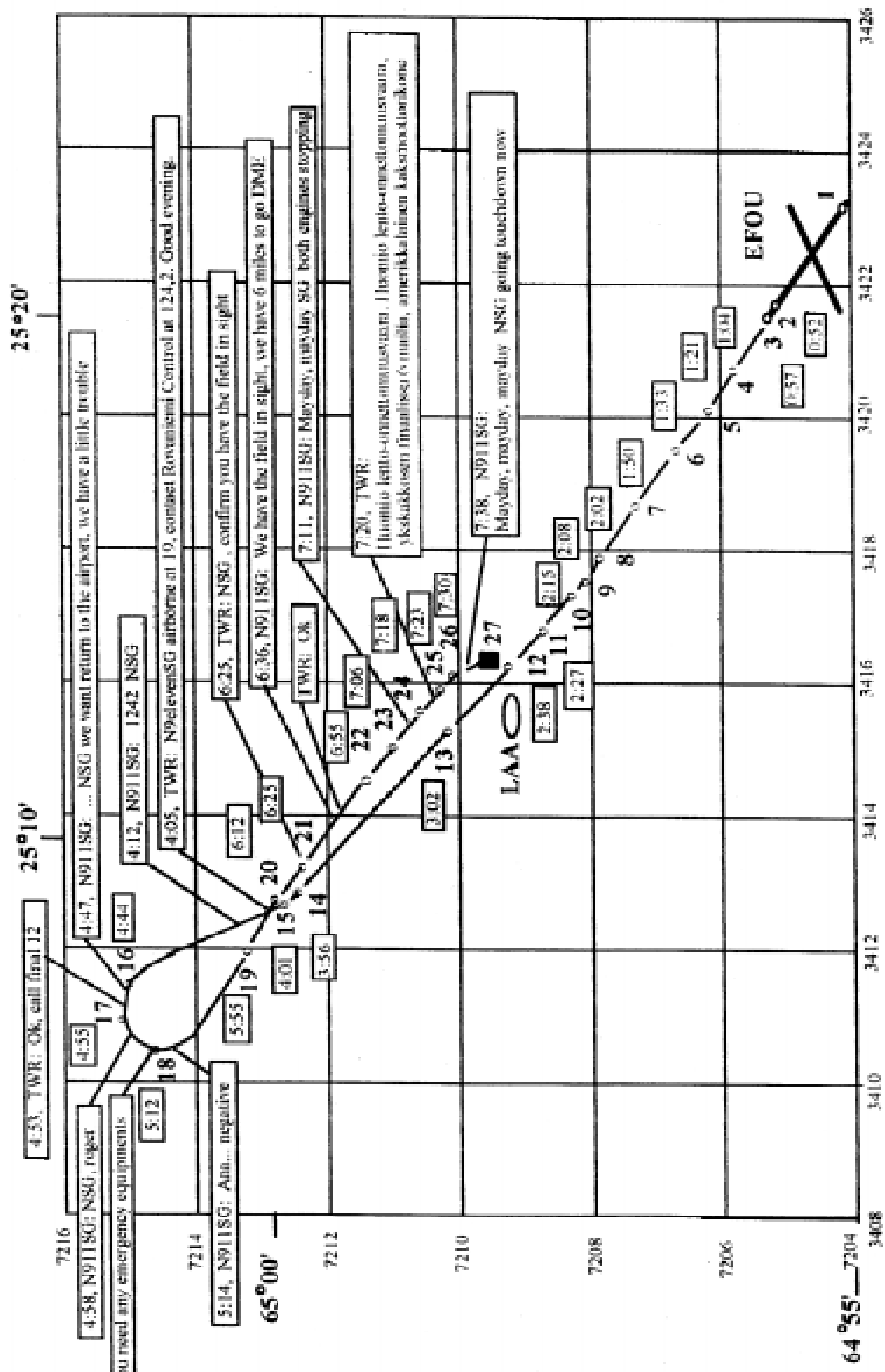
Onnettomuuslennon radioliikenteen sisältö on purettu Oulun lennonjohdon radioliikennetaltioinnista ja kirjoitettu teksti on liitetty kuvaajien osaksi. Radioliikenteen aikatiedot on merkitty aikana koneen lentoonlähden lähtökiidon aloituksesta.

Lentokoneen onnettomuuslennon asema-, korkeus-, aika-, matka- ja nopeustiedot

Tuikan havaintopiste	Y	X	Transpond korkeus (Ft)	Korkeus (Ft) QNH 1004	Korkeus- muu- tous (Ft)	Aika (korpattu) (UTC)	Minu- utti an- tennin- kierros (1/r)	Mittaus- välin aika (sek.)	Aika- ten- sioit.	Korkeus kulkema matka [NM]	Laskettu nousu- nopeus (Ft/min)	Laskettu maano- peus (KTS)	HUOMAUTUKSIA
R0	3423190	7204448	■	■	■	14.13.39	■	■	-5:21	■	■	■	transponder korkeus toimintaan seisontapaikalla
R0	3423190	7204448	■	■	■	14.15.43	■	■	-3:17	■	■	■	rullaukseen lähtö
1	3423414	7204049				14.17.49			-1:11				pysähtymään 30-lähtöpaikalle
1	- " -	- " -	300	48	■	14.19.00	■	■	0	■	■	■	lähtöpaikalla
1,2	3423014	7204273	■	■	■	14.19.18	3	■	0:18	■	■	■	lentoalajohto, 1 - 1.2 lähtökäito n. 500 m
2	3421567	7205195	400	148	+100	14.19.52	■	■	0:52	■	■	■	
3	3421272	7205374	500	248	+100	14.19.57	1	5,92	0:57	■	+1000	■	Tuikkalaiton aikakäyttö on sekunnin tarkkuudella,
4	3420689	7205783	600	348	+100	14.20.09	2	11,84	1:09	0,384	+500	117	josta syysku havaintopisteiden aikamääräisissä
5	3420123	7206177	700	448	+100	14.20.21	2	11,84	1:21	0,374	+500	114	mittausvälin ajot vaihtelevat 5 - 7 sek., tästä
6	3419545	7206640	800	548	+100	14.20.33	2	11,84	1:33	0,4	+500	122	aiheutui nopeuslukuihin virheitä. Tallennuksessa havainto-
7	3418610	7207341	900	648	+100	14.20.50	3	17,76	1:50	0,632	+340	128	piste on osoitettu kerran/antennikierros, tuikka-antennin
8	3417914	7207805	1000	748	+100	14.21.02	2	11,84	2:02	0,452	+500	137	pyörössä vnkonopeudella.
9	3417625	7208037	1100	848	+100	14.21.08	1	5,92	2:08	0,2	+1000	122	Tallennin aikakäytön rajoittuneisuuden aiheuttaman
10	3417335	7208268	1200	948	+100	14.21.15	1	5,92	2:15	0,2	+1000	122	virheen kompensointiseksi nousu- ja maanopeuden
11	3416823	7208724	1300	1048	+100	14.21.27	2	11,84	2:27	0,371	+500	113	laskennassa aikana on käytetty tuikka-antennin
12	3416296	7209192	1400	1148	+100	14.21.38	2	11,84	2:38	0,381	+500	116	keskimääräistä pyörähdysaikaa 5,92 sek/antennikierros
13	3415309	7210120	1500	1248	+100	14.22.02	4	23,68	3:02	0,732	+250	111	
14	3412944	7212315	1500	1248	0	14.22.56	9	53,28	3:56	1,752	0	118	
15	3412654	7212545	1400	1148	-100	14.23.01	1	5,92	4:01	0,2	-1000	122	
16	3411546	7214925	1300	1048	-100	14.23.44	7	41,44	4:44	1,454	-140	126	
17	3410965	7215043	1200	948	-100	14.23.55	2	11,84	4:55	0,325	-500	99	
18	3410444	7214520	1100	848	-100	14.24.12	3	17,76	5:12	0,421	-340	85	
19	3411957	7213184	1000	748	-100	14.24.55	7	41,44	5:55	1,2	-140	104	
20	3412762	7212670	900	648	-100	14.25.12	3	17,76	6:12	0,516	-340	105	
21	3413289	7212316	800	548	-100	14.25.25	2	11,84	6:25	0,343	-500	104	
22	3414619	7211275	700	448	-100	14.25.55	5	29,6	6:55	0,912	-200	111	
23	3415134	7210932	600	348	-100	14.26.06	2	11,84	7:06	0,334	-500	102	
24	3415660	7210465	500	248	-100	14.26.18	2	11,84	7:18	0,381	-500	116	
25	3415897	7210229	400	148	-100	14.26.23	1	5,92	7:23	0,18	-1000	110	
26	3416065	7210002	300	48	-100	14.26.30	1	5,92	7:30	0,153	-1000	93	
27	3416320	7209440											onnettomuuspaikka N 64° 38' 15" E 025° 13' 40"

**N911SG:n ONNETTOMUUSLENNON REITTI
JA LENNON AIKANA KÄYTY RADIOLIIKENNE**

(911RTK01 key)



MITTAKAAVA 1: 100 000

1.16.2 Lennonvalmistelu ja koneen kuormaus

Koneesta löytyivät koneen päällikön allekirjoittamat IFR-lentosuunnitelmat lennoille Bremerhaven - Oulu ja Oulu - Murmansk. Ensimmäisen reittiosuuden suunnitelmassa oli varakentiksi merkitty Turku (EFTU) ja Jyväskylä (EFJY), lentoajaksi 3 tuntia 45 min ja toiminta-ajaksi 5 tuntia. Toisen reittivälin suunnitelmassa oli varakentäksi merkitty Ivalo (EFIV), lentoajaksi yksi tunti ja 35 minuuttia ja toiminta-ajaksi 5 tuntia. Koneen lähtökentältä Saksasta saadun tiedon mukaisesti koneeseen oli siellä lähtöpäivänä tankattu 532 litraa lentobensiiniä. Oulussa tapahtuneessa tankkauksessa kehoitettiin säiliöt tankkaamaan täyteen ja polttoainetta tankattiin 664 litraa. Koneen lentokäsilärjan mukaisesti 5 h toiminta-aika edellyttää tilavuudeltaan 237 U.S.GAL (897 litraa) polttoainesäiliöiden täyttä tankkausmäärää eli koneen säiliöt on tankattu kummassakin tankkauksessa täyteen.

Koneesta löytyi tyhjiä operatiivisen lentosuunnitelman (OFP) lomakkeita, mutta ei löytynyt ko. lentoja koskevia täytettyjä lomakkeita. Koneesta löytyi myös kirjoitintuloste, johon oli merkitty mm. Bremerhaven - Murmansk reittimajakoiden jaksolukuja ja reittivälien etäisyys- ja suuntatietoja. Mitään kirjallista koneen massan ja massakeskiön laskelmaa tai lentoaika- ja polttoainelaskuja eri reittiosuuksille kyseisille lennoille ei löytynyt.

Koneen päällikön matkatavaroista löytyi lasku tilauksesta, jolla hän oli hankkinut kaksi viikkoa ennen onnettomuutta käyttöönsä Jeppeseniltä Frankfurtista Itä-Euroopan reittikäsikirjan EEU 04 Airway Manual Trip Kit sekä yleistä informaatiota koneessa olleesta Trimble GPS:stä.

Koneen GPS irrotettiin ja toimitettiin laitteen valmistajalle Trimble Navigation:lle Yhdysvaltoihin. Siellä laite todettiin rikkoutuneeksi, mutta saatiin selvitettyä, ettei laitteen tiedostoon ollut taltioitunut aktivoitua lentosuunnitelmaa. Viimeisin paikkatieto 65 58,293 N, 25 13,436 E oli kuitenkin taltioitunut. Laitteeseen mahdollisesti ohjelmoidut reittitiedot ovat hävinneet laitteen rikkoutumisen yhteydessä, joten tutkinnassa ei saatu selvitettyä, oliko laitteeseen ohjelmoitu lentoon liittyviä reittitietoja. Viimeisin paikkatieto on yhtäpitävä onnettomuuspaikan kanssa. Tästä on pääteltävissä laitteen olleen toiminnassa onnettomuuslennon aikana.

Koneen käyttäjäyhtiön edustaja kertoi onnettomuuden jälkeen käydyssä keskustelussa, että hänen mielestään koneen päällikkö ei tehnyt kirjallista massa- ja massakeskiölaskelmaa koneelle ennen lentoa. Sitä, täyttikö päällikkö lennon aikana OFP-lomaketta, hän ei muistanut, mutta totesi muistavansa päällikön lennon aikana seuranneen reittikarttaa ja koneen GPS:ää. Lisäksi hän totesi, ettei massalaskelmia yleensääkään kyseiselle koneelle tehty onnettomuuslennon mukaisella henkilömäärällä, koska koneen massan ja massakeskiöaseman oli todettu pysyvän sallituissa rajoissa polttoainesäiliöt täynnäkin.

Koneen päällikkö oli lentoa suunnitellessaan tiedustellut 18.12.1994 telefaxyhteyksin lentoasemien aukioloaikoja ja lentobensiinin Avgas 100LL tankkausmahdollisuutta 20 - 23.12.1994 välisenä aikana. Tiedustelut oli osoitettu Ivalon, Kajaanin, Kokkolan, Oulun ja Vaasan lentoasemalle. Kaikista näistä oli lähetetty vastaus kyselyyn koskien aukioloaikoja ja myöntävä vastaus mahdollisuudesta tankata kysytyä polttoainelaatua. Mitään tankkaustilausta ei kuitenkaan oltu tehty.

1.16.3 Lentokoneen tankkaustapahtuman kulku

Lentoaseman viestihenkilöstö nauhoitti lennonjohdon radio- ja puhelinliikennetallenteet uudeksi tallenteeksi tutkijalautakunnan käyttöön. Tässä yhteydessä ilmeni lennonjohdon digitaalisten puhelinlinjojen taltiointijärjestelmään kuuluneessa konvertterissa toimintahäiriö. Todettiin, että taltiointijärjestelmä ei ollut nauhoittanut digitaalisessa järjestelmässä käytyjä puheluita. Lennonjohdon analogisten järjestelmien puhelut ja radioliikenne olivat kuitenkin taltioituneet normaalisti.

Radioliikennetallenteesta ilmeni, että lentokoneen tullessa Ouluun laskun jälkeen koneelle annettiin rullausohjeet asematasolle pysäköinpaikalle 3. Saamiensa rullausohjeiden kuittauksen jälkeen koneen päällikkö otti uudelleen yhteyttä lennonjohtoon todeten koneen haluavan polttoaineen tankkausta. Hän ei maininnut polttoaineen laatua ja kysyi, oliko heidän mentävä tankkauspaikalle vai oliko auto tulossa, sanoen lennonjohdon radioliikennetallenteen mukaan: " NSG wants to refuel, have we to go the station or is a car coming. "

Lennonjohdossa oli tapahtunut lennonjohtajien vuoron vaihto ennen koneen laskun jälkeen tapahtunutta radioliikennekeskustelua. Lennonjohtovastuun luovuttanut lennonjohtaja oli kuitenkin edelleen lennonjohdossa ja kuuli käydyn radioliikenteen. Kuullessaan koneen tarvitsevan polttoainetankkausta hän otti puhelimella yhteyttä lentokentällä monikansallisen öljy-yhtiön lentopoltonesteitä ja voiteluaineita toimittavaan ja myyvään polttoaineyhtiöön. Puhelimeen vastasi kyseisen yhtiön vastuunalainen yhtiömies. Tämä puhelinkeskustelu oli käyty digitaalisessa järjestelmässä ja oli jäänyt taltioitumatta em. taltiointijärjestelmän häiriön vuoksi.

Lennonjohtaja totesi kuulleen lentokoneen esittämän tankkauspyynnön ja sanoi: "En pysty sanatarkasti muistamaan, miten tankkauspyyntö esitettiin eli en pysty muistamaan minkälaista polttoainetta koneeseen pyydettiin. En muista sanottiinko koneesta, minkälaista polttoainetta siihen haluttiin." Hän kertoi käydyssä puhelin keskustelussa tankkauksesta ilmoittaessaan sanoneensa: "Jenkkipone tulee ja pyytää jettiä. " Lisäksi hän kertoi, muistamansa mukaisesti sanoneensa: "Varmista se vielä."

Toisena osapuolena tässä puhelinkeskustelussa ollut polttoaineyhtiön yhtiömies kertoi lennonjohtajan sanoneen tankkauksesta ilmoittaessaan: ”.... siellä on jenkkitunnuksin turboprop, joka odottaa jettitankkausta uuden aseman edessä...”.

Lennonjohtovuorossa ja lentokoneeseen radioyhteydessä ollut lennonjohtaja kertoi lennonjohtovastuun luovuttaneen lennonjohtajan sanoneen hänelle koneen esittämän tankkauspyynnön jälkeen, "Shell tietää" ja edelleen asiasta kertoessaan hän sanoi tällöin ilmoittaneensa koneelle: "Shell coming." Lennonjohdon radioliikennetallenteen mukaisesti tämä ilmoitus kuului: "A Shell-car is coming to you on the apron." Radioliikennetallenteen aikamääritteen mukaisesti koneen esittämän tankkauspyynnön ja lennonjohtajan antaman vastauksen välinen aika oli 38 sek.

Koneen rullatessa asematasolle lentoaseman markkinointipäällikkö oli ollut ottamassa sitä vastaan. Hän oli saanut tiedon koneen saapumisesta lennonjohdosta, johon oli soittanut tullivirkailijoiden tiedusteltua häneltä koneen saapumisaikaa. Lennonjohtoon soittaessaan markkinointipäällikkö oli välittänyt tullin pyynnön koneen ohjaamisesta laskun jälkeen lentoaseman eteen seisontapaikalle 3, tullausta varten. Helsingistä saapuvan vuorokoneen takia markkinointipäällikkö kertoi menneensä konetta vastaan ja osoittaneensa koneelle seisontapaikan 2, alkuperäisen paikan 3 sijasta. Koneen pysähtyttyä markkinointipäällikkö otti koneesta tulleet kolme henkilöä vastaan ja opasti heidät tulliin.

Tullauksen jälkeen markkinointipäällikön jälkeenpäin onnettomuustutkinnan aikana tunnistama mieshenkilö, joka tutkinnassa todettiin koneen käyttäjäyhtiön toimitusjohtajaksi, kysyi häneltä, "mistä saa polttoainetta". Kysyessään hän ei maininnut polttoaineen laatua. Polttoaineesta puhuessaan hän käytti sanaa "fuel". Markkinointipäällikön ryhtyessä käydyn keskustelun pohjalta soittamaan polttoainetankkauksesta toimitusjohtaja totesi, "tankkiauto on tulossa" ja markkinointipäällikkö kertoi tällöin havainneensa Shell Ilmailuhuollon tankkiauton olevan tulossa koneelle. Markkinointipäällikkö kertoi toimitusjohtajan tällöin lähteneen ulos ja menneen tankkiauton luo ja keskustelleen auton ohjaamossa olleen autoa kuljettaneen henkilön kanssa. Miehet näyttivät vaihtaneen muutaman sanan, ja tämän jälkeen auto siirtyi koneen eteen.

Oulun lentoasemalla lentobensiiniä voidaan tankata vain kiinteästä polttoaineen tankkauspiestestä. Lentopetrolia tankataan säiliöautoista. Vakiintuneen käytännön mukaisesti lennonjohtajat ohjaavat lentobensiinin tankkausta pyytäneet koneet laskun jälkeen tälle edellä mainitulle kiinteälle lentobensiinin jakelupaikalle. Lentopetrolia tankkaavat koneet ohjataan joko lennonjohdon läheisyydessä olevalle pysäköintipaikalle tai lentoaseman edessä oleville pysäköintipaikoille ja tankkiauto ajaa tällöin koneiden luo tankkausta varten.

Koneen tankkauksen suoritti polttoaineyhtiö HR Aviation Ky:n palveluksessa oleva ilmailuhuoltomies. Hän oli aloittanut työvuoronsa noin klo 15.00 ja oli saanut esimieheltään (polttoaineyhtiön yhtiömieheltä) tehtäväksi mennä tankkaamaan ulkomainen kone, joka tankkaa JETiä.

Havaitessaan koneen olevan rullaamassa ilmailuhuoltomies lähti suorittamaan esimiehen hänelle antamaa jet-tankkaustehtävää, lähtien lentopetrolin JET A-1 tankkaukseen käytettävällä tankkiautolla ajamaan seisontapaikalle, jonne kone oli mennossa. Lähtiessään liikkeelle hän soitti autosta esimiehelleen yhtiön toimistoon, tiedustellen polttoaineen ulkomaan hintaa. Esimies ei muistanut hintaa ja kehoitti noutamaan hinnaston yhtiön toisesta toimistosta.

Ilmailuhuoltomies palasi takaisin hakemaan hinnastoa ja hän ajoi sitten tankkiautolla lentoaseman eteen pysähtyneen koneen luo. Koneen luona hän keskusteli koneen kapteeniksi olettamansa henkilön kanssa ja keskustelussa tervehdyksen jälkeen esittämänsä kysymykseen, "kuinka paljon otatte", hän sai kehoituksen tankata täyteen. Polttoaineen laadusta ei keskusteltu.

Ennen tankkauksen aloittamista ilmailuhuoltomies kysyi, miten polttoaineen maksu tapahtuu ja sai tässä vaiheessa tietää maksun tapahtuvan Saksan markoilla, kuitenkin hänelle tarjottiin ensin maksuvälineeksi toisen polttoaineyhtiön luottokorttia. Tällöin hän soitti uudestaan esimiehelleen, koska havaitsi ottaneensa vahingossa hinnastoa hakiessaan ulkomaan hinnaston sijasta mukaansa kotimaan hinnaston ja pyysi tuomaan ulkomaan hinnaston tankkauspaikalle.

Koneen säiliöiden tankkaus aloitettiin oikeanpuoleisista säiliöistä, niiden uloimasta täyttöaukosta. Ilmailuhuoltomies kertoi lentäjäksi olettamansa henkilön osoittaneen tätä täyttöaukkoa ja sanoneen, että koko tankki täyttyy tästä yhdestä aukosta.

Tankkauksen aikana ilmailuhuoltomiehen esimies tuli tankkauspaikalle ja tankkauksen kestäessä näytti mukanaan tuomaansa hinnastoa lentäjälle.

Hinnaston vasemmassa yläkulmassa oli suomeksi kirjoitettuna:

KÄTEISHINASTO

15.08.1994 (Huom! Kurssit 3.11 1994)

LETOPETROLI.

Lentäjä ei esimiehen mielestä ymmärtänyt listaan suomeksi kirjoitettua sanaa LENTOPETROLI, jolloin esimies osoitti kyseistä sanaa ja sen jälkeen tämän alapuolella olevasta paikkakuntakohtaisesta hintasarakkeesta polttoaineen hintaa DEM/litrankohtaa. Hän mielsi saaneensa lentäjän ymmärtämään listasta tähän merkityn polttoaineesta perittävän litrahinnan ja sen, että polttoaineesta perittävän maksun lisäksi peritään myös valuutan vaihdosta aiheutuva pankkimaksu.

Esimies kertoi listasta hintaa näyttäessään ja lentopetrolin tankkauksesta puhuesaan muistamansa mukaan käyttäneensä lentopetrolitankkausta tarkoittaen sanaa "fueling" ja mahdollisesti myös samaa tarkoittaen "jet fueling". Esimies lähti listan näyttämisen jälkeen pois tankkauspaikalta oikean siiven polttoainesäiliöiden tankkauksen ollessa juuri päättymässä.

Ilmailuhuoltomiehen kertoi, että säiliötä tankattaessa suulake sopi hyvin täyttöaukoon, tankkauspistoolia oli pidettävä vinossa siten, että pistoolin suulake osoitti siiven tyven suuntaan, muutoin suulake olisi ollut lähellä säiliön pohjaa ja paineella tankattaessa polttoainetta roiskui ulos täyttöaukosta. Lisäksi hän kertoi, että hänen lentäjäksi olettamansa henkilö oli koko tankkauksen ajan tankkauspaikalla ja avusti tankkauksessa. Hän kertoi myös, että ollessaan sulkemassa oikeanpuoleisen täyttöaukon korkkia. Hän ei ehtinyt saada sitä vielä kiinni, kun tämä em. henkilö tuli auttamaan ja sulki sen.

Siirryttäessä tankkaamaan toisen siiven säiliöitä, tuli lentäjä seuraamaan myös tämän siiven säiliöiden tankkausta ja piti tankkauspistoolia, kun ilmailuhuoltomies kävi hakemassa autosta tikkaat helpottamaan tankkausta. Tämän ilmailuhuoltomies kertoi tapahtuneen siksi, että tankattaessa säiliön täyttöaukosta tuulen mukana roiskui petrolia hänen päälleen.

Ilmailuhuoltomies kertoi tankkauksen päätyttyä ottaneensa tankkiauton suodattimesta näytteen kahden litran astiaan ja vieneensä näytteen nähtäväksi lentäjälle, joka oli tarkistamassa "koneen nokasta katsottuna oikeanpuoleisen" moottorin öljyä. Ilmailuhuoltomies kertoi, että kun hän esitti näytettä sanoen, " if you want, you can check our jet ", lentäjä sanoi " it's good ". Lisäksi ilmailuhuoltomies kertoi, että lentäjä sanoi käsiensä olevan likaiset ja katoi molemmat kätensä polttoainenäytteessä ja pyyhki ne sitten samaansa rättiin.

Ilmailuhuoltomies kertoi täyttäneensä näytteen esittämisen jälkeen ilmailukuormakirjan tankkiauton ohjaamossa. Hän kertoi merkinneensä kuormakirjaan tankatun polttoainemäärän 664 litraa, sekä rastin ruutuun JET A1. Kuormakirjaan hän kertoi myös merkinneensä polttoaineen hinnan Saksan markkoina, samoin valuutanvaihtomaksun. Hän kertoi esittäneensä edelläolevan mukaisesti täytetyn kuormakirjan tankkaamansa koneen lentäjäksi, sen kapteeniksi, olettamalleen henkilölle allekirjoitettavaksi.

Lentäjä allekirjoitti kuormakirjan. Tässä yhteydessä hän myös itse kirjoitti kuormakirjaan nimensä lisäksi yhtiönsä nimen ja suoritti 508 DEM:n suuruisen maksun käteisellä.

Ilmailuhuoltomiehen mielestä kuormakirjaa allekirjoittaessaan lentäjä vaikutti jotenkin kiireiseltä eikä tutkinut tai tarkastanut kuormakirjaa tarkemmin. Tankkauksen aikana oli tankkauspaikalla jo hämärä, mutta ilmailuhuoltomiehen mukaan tästä huolimatta tankkausasiakirjat olivat vielä hyvin luettavissa.

Ilmailuhuoltomies kertoi merkinneensä jälkeenpäin itselleen jääneeseen kuormakirjaan rastin käteinen-sarakkeeseen, joten tätä rastia ei näy asiakkaalle jääneessä kuormakirjassa.

Tutkijalautakunnan suorittaman laskennan mukaan todettiin, että jos kuormakirjaan merkityn lentopetrolin maksu olisi suoritettu samasta määrästä lentobensiiniä AV-GAS 100LL olisi tämä ollut 0,54 DEM/litra kalliimpaa ja polttoaineen hinta olisi tällöin ollut 856 DEM halvemmän lentopetrolin 508 DEM:n sijasta. Listaan merkityn lentopetrolin hinta oli 0,75 DEM/litra ja lentobensiinin AVGAS 100LL 1,29 DEM/litra.

Tankkauksessa paikalla ollut lentokoneen käyttäjäyhtiön toimitusjohtaja kertoi onnettomuuden jälkeen, että tankkaus aloitettiin oikean siiven tankkausaukosta. Hän kertoi myös avanneensa ja sulkeneensa tankkauksen aikana tankattavien säiliöiden korkit.

Toimitusjohtajan todettiin käyttäneen tankkauspaikalla silmälasia.

1.16.4 Polttoainelaatujen tunnistaminen ja laatua osoittavat merkinnät

Eri polttoainelaatujen tunnistamiseksi ja erottamiseksi toisistaan ja estämään polttoainelaatujen sekoittumiset ja väärän laadun tankkaamiset on eri polttoaineyhtiöillä ilmailussa yleismaailmallisesti käytössä API Bulletin 1542 (API = American Petroleum Institute) mukainen polttoainelaatujen merkintä- ja värikoodijärjestelmä.

Merkintä- ja värikoodijärjestelmän mukaisesti kaupallisille lentobensiineille (AV-GAS:lle) on kolme laatuluokkaa. Laatuluokat merkitään punaiselle pohjalle valkoisella tekstillä ja eri polttoainelaadut on värjätty kullekin laadulle annettulla tunnusvärillä. Lentobensiinin laatuluokat ja niiden tunnusvärit ovat: AVGAS 80, polttoaineen väri punainen, AVGAS 100, polttoaineen väri vihreä ja AVGAS 100 LL, polttoaineen väri sininen.

Järjestelmän mukaisesti turbiinimoottoreiden käyttämiä kaupallisia lentopetrolilaitteita on kolme, JET A, JET A-1 ja JET B. Lentopetrolit ovat värjäämättömiä, polttoaineen luonnollisen värin vaihdellessa kirkaasta vaalean kellertävään. Lentopetrolilaitteet, JET FUEL, merkitään mustalle pohjalle valkoisella tekstillä.

Virheellisen polttoainelaadun tankkaamisen estämiseksi on myös General Aviation Manufacturers Association (GAMA) kehittänyt em. API värikoodijärjestelmään perustuvat polttoainelaatujen merkintätarrat ja julkaissut tätä koskevan GAMA Specification No. 3. Siinä määritellään ilma-aluksiin kiinnitettävien tarrojen värikoodit ja merkinnät. Lentobensiinimerkinnöissä

otetaan myös huomioon ilma-alustyypissä vaihtoehtoisesti käytettäväksi hyväksytyt polttoainelaadut.

GAMA Specification No. 3:n mukaiset lentobensiinin laatutarrat ovat punareunaiset ja tarroissa on teksti AVGAS ONLY ja kuvasymbolit tankkaussuulakkeista kone-tyyppiin hyväksytyjen polttoainelaatujen värikoodilla kuvattuina ja kunkin tankkaussuulake-symbolin alla on merkitty kyseisen polttoainelaadun oktaanilukuarvo. Tarrojen kuvasymbolit ja niiden tekstit ovat konetyypille hyväksytyjen polttoainelaatujen ensisijaisuusjärjestyksessä vasemmalta oikealle. Lentopetrolin laatutarrat ovat mustareunaiset ja tarroissa on teksti JET FUEL ONLY ja tankkaussuulaketta osoittava kuvasymboli, joka on väriltään musta.

Onnettomuuskoneen lentokäsikirjassa koneessa käytettäväksi hyväksytyt polttoainelaadut oli määritelty käsikirjan General Specifications osan FUEL kohdassa, johon oli merkitty; 100 LL (Blue) or 100 (Green) Aviation Gasoline. If not available, use 115/145 (Purple) Aviation Gasoline.

1.16.5 Lentokoneen polttoainesäiliöiden täyttöaukot ja niiden merkinnät

1.16.5.1 Täyttöaukot

Onnettomuuskoneen polttoainesäiliöiden täyttöaukkoihin oli tehty muutostyö jossa täyttöaukkoihin oli asennettu ns. supistajarenkaat ja pienemmät täyttöaukkojen korkit. Muutostyö perustui koneen valmistajatehtaan julkaisemaan Beechcraft Mandatory Service Bulletin No. 2045, Rev. III, May 1989. Muutostyön tarkoituksena on estää lentopetrolin (JET FUEL) tankkaus lentobensiinin (AVGAS) sijasta. Muutostyössä alkuperäiset halkaisijaltaan 75 mm olevat polttoainesäiliöiden täyttöaukot oli pienennetty supistajarenkaiden asennuksella 60mm. Muutostyön suorittamisesta ei ollut julkaistu lentokelpoisuusmääräystä koneen valmistusmaassa, eikä myöskään Suomessa.

Tutkimuksen yhteydessä oikean siiven uloimman polttoainetäyttöaukon supistajarengas irtosi paikaltaan korkkia avattaessa. Irronnut supistajarengas jäi kiinni korkkiosaan ja asettui takaisin paikalleen, kun korkki kiinnitettiin takaisin täyttöaukkoon normaaleja sulkutoimintoja mukailevilla toiminnoilla. Korkkia uudelleen avattaessa supistaja pysyi paikallaan irtoamatta, mutta irtosi uudelleen, kun avaus toistettiin useita kertoja ja irtosi toistuvasti, kun korkkia avauksen yhteydessä käännettiin kevyesti kuormittaen yli normaalin liikealueensa avaussuunnassa.

Supistajarenkään todettiin jäävän kiinni korkkiosaan, kun avattaessa korkkia lukituskahvasta kääntäen kuormitettiin yli liikealueensa avaussuunnassa ja samalla hie-
man nostettiin korkkia ylöspäin tai jos avausliike tehtiin ennen

korkin nostamista ja käännettiin lukituskahvaa sulkemissuuntaan 1 - 2 mm ja tällä avauskahvan asennolla korkki nostettiin pois täyttöaukon reiästä. Jos avattaessa ei suoritettu em. toimintoja, supistajarengas ei irrotessaan jäänyt kiinni korkkiosaan, vaan jäi irronneena täyttöaukon reunaan. Supistaja oli ja pysyi täyttöaukossa avattaessa korkki ensimmäistä kertaa onnettomuuden jälkeen.

Myös toisten säiliöiden täyttöaukkojen supistajien kiinnitys tarkastettiin, Supistajarenkaat eivät irronneet normaalitoiminnoilla korkkeja käytettäessä, mutta molempien siipien polttoainesäiliöiden keskimmäisten täyttöaukkojen supistajat irtosivat vähäistä voimaa käyttäen, kun korkkeja käännettiin aukaisusuuntaansa yli normaali-toiminnan liikealueen. Vasemman säiliöryhmän uloimman korkin supistaja oli saatavissa samalla tavalla liikkeelle. Se vaati kuitenkin enemmän voimaa. Tämän täyttöaukon alue oli onnettomuustörmäysten seurauksena muuttanut muotoaan ja tällä oli mahdollisesti kitkavoimaa lisäävä vaikutus supistajan kiinnityspinnoissa.

Kaikissa koneen polttoainesäiliöiden täyttöaukoissa supistajien asennus todettiin tehdyksi samalla tavalla. Supistajat oli kierretty alkuperäisten tankkausaukkojen reikiin korkkien sulkemissuuntaan. Ne oli kierretty virheellisesti asemaan, jossa supistajaosaan muotoillusta kolmesta kiinnityskynnestä yksi kynsiosa oli kosketuksessa alkuperäisen tankkausaukon reunassa olevaan täyttöaukon sulkukorkin ketjun kiinnityskorvakkeeseen. Tässä asemassa supistajia oli estetty liikkumasta täyttöaukon korkin sulkemissuuntaan, mutta ei avaussuuntaan.

Supistajarenkaat olisi tullut asennuksessa kiinnittää siten, että supistajarenkaissa olevat muotoillut kolme lukituspuristekohtaa olisivat asettuneet alkuperäisten tankkausaukkojen reunassa sijainneiden alkuperäiskorkkien kolmen kiinnitysloveuksen kohdalle. Lukituksen aikaansaamiseksi supistajat olisi tullut lukita tähän asemaan painamalla kunkin supistajarenkaan kolme lukitepuristekohtaa alkuperäiskorkkien kiinnitysloveuksiin. Tällä menetelmällä lukiten supistajarenkaat olisi estetty pyörimästä kumpaankin sulkukorkkien käyttösuuntaan.

1.16.5.2 Merkinnät

Onnettomuuskoneessa todettiin täyttöaukkojen läheisyydessä siiven pintaan kiinnitetyissä teipeissä seuraavat merkinnät:

- vasen ja oikea siipi, uloin täyttöaukko, merkintä:

FUEL
118.5 US GAL CAPACITY
(116 US GAL USABLE) (vasemman merkintä osin huono)

- vasen ja oikea siipi sisempi täyttöaukko, merkintä:

**INTERCONNECTED TANKS-
CHECK OUTBD FUEL
LEVEL FIRST
FUEL**

103.5 US GAL CAPACITY

**101 US GAL USABLE) (molempien merkinnät osin
häipyneet, mutta todettavissa)**

Merkintöjen perusteella todettiin polttoainesäiliöiden kokonaistilavuudeksi:

2 x 11 8,5 U. S. GALL = 237 U. S. GALL (= 897 l)

(2 x 116 U.S.GALL = 232 U.S.GALL, usable) (= 878 l)

Merkinnät vastasivat tyyppihväksynnän FAA Data Sheet No A12CE:ssä esitettyjä polttoainesäiliöiden tilavuusarvoja.

Täyttöaukkojen korkeissa oli ulkopuolella korkkien pinnoissa merkinnät:

U. S. GALLONS, OPEN ja CLOSE , ja näiden yhteydessä suuntanuolet.
Korkkien käyttökahvojen pinnassa oli merkintä:

LIFT & TURN,

Täyttöaukkojen korkeissa oli sisäpuolella mm. merkinnät:

SIZE 60 MM, AVGAS ONLY,

Lentokoneen tyyppihväksynnän lentokelpoisuusvaatimus FAR Part 23.1557(c)(1) edellyttää polttoainesäiliöiden merkinnöiksi täyttöaukoissa tai niiden läheisyydessä olevan merkittynä sanan FUEL ja mäntämoottorivoimalaitteella varustetuissa lentokoneissa merkityksi myös käytettävän polttoaineen minimioktaaniluku.

U.S. Department of Transportation, FAA on julkaissut 17.9.1982 tankkausaukkojen merkintöjä koskevan Advisory Circular AC No: 20-116. Tämä AC hyväksyy käyttöön GAMA Specification 3 mukaiset polttoainelaatujen merkintätarrat. Ehtona on, että merkinnät eivät ole ristiriitaiset konetyypin lentokelpoisuusvaatimuksissa esitettyjen tietojen kanssa. Merkintätarroissa esitetty nimitys AVGAS rinnastetaan lentokelpoisuusvaatimuksissa edellytettävään FUEL-sanaan.

Tutkinnan yhteydessä todettiin suomalaisissa lentokoneissa olevan American Petroleum Institute (API) Bulletin 1542:ssa määritettyjä polttoainelaadun merkintätarroja sekä em. AC No. 20-116:ssa mainitun General Aviation Manufacturers Association (GAMA) Specification No. 3 mukaisia polttoainelaatua osoittavia merkintätarroja.

Onnettomuuskoneen lentokäsikirjassa olevissa koneen kilpimerkinnöissä ei esitetty polttoainesäiliöiden merkintöjä.

Lentokonetyypin varaosaluettelossa oli esitetty polttoainesäiliöiden merkintätiedot. Näissä merkinnöissä oli osassa teksti, mitä merkintäteippeihin oli kirjoitettu ja osassa vain merkintäteipin nimi. Esitetyissä merkinnöissä ei ollut merkitty eikä mainittu tietoa polttoainelaadusta tai oktaaniluvusta.

Lentokoneen valmistaja oli julkaissut marraskuussa 1992 Optional Service Bulletin N:o 2405, jossa esitetään merkintöjen tarkastuksen tarpeellisuus mm. jos kone on uudelleen maalattu. Tässä SB:ssa ei ole mainittu, mitä merkintöjä missäkin lentokonetyypissä tulisi olla. Merkintöjen osalta eri konetyyppien kohdalta viitataan Beechcraft Kit Catalog P/N 888-30935/0191.

Konetyypin käyttö ja huoltokäsikirjoista ei ollut tarkasti selvitettävissä, mitä merkintöjä koneessa lentokonevalmistajan mukaisesti edellytettiin olevan.

Tutkinnan aikana todettiin Suomen ilma-alusrekisterissä olevassa Beechcraft Duke B60 lentokoneessa polttoainemerkintöjen olevan siivessä muutoin samanlaiset kuin onnettomuuskoneessakin, paitsi että tankkausaukkojen välissä siiven yläpinnalle oli merkitty huomautus tankkaussuulakkeen asennosta tankattaessa ja FAR Part 23.1557 lentokelpoisuusvaatimuksessa edellytetty minimioktaaniluku.

Lentokonevalmistajalta tiedusteltiin konetyypin polttoainemerkintöjen tietoja. Saadun vastauksen mukaan olisi onnettomuuskoneessa, siinä todettujen merkintöjen lisäksi, pitänyt olla tankkausaukkojen välissä siiven yläpinnalla teksti:

CAUTION
DO NOT INSERT FUEL NOZZLE
MORE THAN 311 INTO TANK
AVIATION GASOLINE GRADE 100LL OR 100
FOR ALTERNATE FUELS SEE
PILOTS OPERATING MANUAL

Onnettomuuskoneen siiven pinnalla ei ollut tällaisia merkintöjä. Siiven pinnan maalaus oli hyväkuntoinen eikä siinä ollut havaittavissa jälkiä merkintäteipeistä, eikä myöskään maalaamalla tehtyjä ja mahdollisesti hävinneitä kyseisiä merkintätekstien jäämiä.

1.16.6 Tankkauskalusto

Lentokone tankattiin Oy Shell Ab:n valmistuttamasta lentopetrolin, JET A-1, paine- ja yläsiipitankkaukseen tarkoitettusta säiliöautosta N:o 8037. Säiliöauton valmistusnumero on 94006, valmistusvuosi 1994. Säiliöautossa oli Oy Shell Ab:n yhtiötunnukset ja värit. Auton etu- sekä takaosaan ja säiliöosan molemmille sivuille, tankkauslaitteistokaapin kanteen ja tankkauslaitteestoon

kaapin sisällä oli kiinnitettynä ja selvästi havaittavissa, API Bulletin 1542 periaatteiset lentopetrolin mustapohjaiset ja valkoisella Shell Jet A-1 tekstillä olevat laatutarrat.

Säiliöauton yläsiipitankkaukseen käytetyn tankkauspistoolin runko-osa oli väriltään musta ja väri vastasi JET A-1 lentopetrolin API- määrityksen ja Oy Shell Ab:n Ilmailuhuollon toimintaohjeen mukaista polttoainelaadun tunnusväriä.

Säiliöauton tankkauspistooliin oli kiinnitetty Oy Shell Ab:n kehittämä, teettämä sekä pistooliin kiinnityttämä muotoiltu metallinen suulakeosa. Suulakkeen kokonaispituus oli 21 cm, se oli pistoolin runko-osasta kärkeenpäin suora, ulkohalkaisijaltaan 4 cm ja pituudeltaan 14 cm pitkä putki, johon oli liitetty noin 7 cm pitkä muotoiltu suulakkeen suuosa. Suuosassa oli suulakkeen putkimaisesta osasta eteenpäin halkaisijamitoiltaan 50x70 mm oleva muotoilultaan ellipsinen laajennusosuus. Laajennuksesta eteenpäin suulakkeen suuosa oli muotoiltu halkaisijaltaan 45 mm ja 30 mm pitkäksi Kamlockliitinosaksi.

Suulakkeessa ei ollut polttoainelaadun mukaista mustaa tunnusväriä, eikä myöskään laatumerkintää JET A-1.

Ilma-alusten polttoainetankkauslaitteiden täyttösuulakkeiden mitoitusvaatimuksista ei ole Suomessa julkaistu ilmailumääräystä. Tutkintalautakunta ei myöskään saanut tietoonsa, että mitoituksesta olisi julkaistu muutakaan kansallista määräystä tai normia. Lentokoneiden polttoainesäiliöiden täyttöaukkojen ja tankkauskaluston suulakkeiden mitoituksesta on kansainvälisesti julkaistu suosituksena mm. standardit:

- SAE AS 1852 Gravity Refueling Nozzles and Ports Interface Standard for Civil Aircraft: Issued 3/22/84,
- ISO 102: 1990 Aircraft - Gravity filling orifices,
- BS 2C13 : 1988 Size of aircraft gravity filling orifices and associated replenishment nozzles (metric series).

SAE AS 1852 määrittää lentokoneiden polttoainesäiliöiden tankkausaukkojen ja tankkauskaluston tankkaussuulakkeiden halkaisijat seuraavasti:

Tankkausaukot ja tankkaussuulakkeet

Type of Service Fuel	Standardized Limitations	Refuelling Port-Free Opening	
		Metric Units (mm)	English Units (inches)
Aviation Gasolines	Maximum Opening Diameter	60	2.36
Aviation, Turbine Fuels	Minimum Opening Diameter	75	2.95

Type of Service Fuel	Standardized Limitations	Refuelling Nozzle Tip Dimensions	
		Metric Units (mm)	English Units (inches)
Aviation Gasolines	Maximum Nozzle Tip Diameter	60	1.93
Aviation Turbine Fuels	Minimum Nozzle Tip Diameter *	75	2.95
	Maximum Nozzle Tip Width *	50	1.97
* Turbine fuel nozzles must adopt an elongated or elliptical tip cross section with maximum and minimum axes within dimensional limits noted above.			

ISO 102 ja BS 2C13 standardit ovat keskenään sisällöltään yhtenevät. ISO 102 standardi määrittää lentokoneiden polttoainesäiliöiden tankkausaukkojen ja tankkauskaluston tankkaussuulakkeiden halkaisijat seuraavasti;

Tankkausaukot

Fluids	Dimensions in millimetres	
	Internal diameter	
	min.	max.
Aviation gasoline (AVGAS)	55	60
Turbine fuel	75	-
NOTE - If a filter is fitted at any of the orifices it should not result in a reduction of the relevant minimum internal diameter.		

Tankkaussuulakkeet

Fuel	Dimensions in millimetres	
	External diameter	
	min.	max.
Aviation gasoline (AVGAS)	-	49
Turbine fuel	67	70

Oy Shell Ab Ilmailuhuollolla oli lentobensiinin (AVGAS) sekä lentopetrolin tankkaussuulakkeiden em. standardeja vastaavat mitoitusuositukset käytössä olleessa Shell Airport Operations Manualissa.

Tankkauksen suorittaneen yhtiön käytössä olleessa ilmailuhuollon toimintaohjeessa oli esitetty yhtiön käyttämät tankkauspistoolityypit ja niihin kiinnitettäväksi hyväksytyt suulakeosat. Ohjeessa veloitettiin Oy Shell Ab teettämien lentopetrolisuulakkeiden asentaminen tankkauspistoleihin ennen niiden käyttöönottoa ja kiellettiin muunlaisten suokappaleiden käyttö.

Suulakkeen muotoillun laajennusosan, 50 x 70 mm, tarkoituksena oli estää tämän lentopetroli JET A-1 suulakkeen mahtuminen enintään 60 mm

halkaisijaltaan oleviin supistettuihin lentobensiinisäiliöiden täyttöaukkoihin. Tankkaussuulakkeen muotoillun laajennusosan pitäisi mahtua lentopetrolia käyttävien ilma-alusten säiliöiden täyttöaukkoihin. Käytössä on kuitenkin lentopetrolia käytäviä ilma-aluksia, joissa polttoainesäiliöiden tankkausaukot ovat halkaisijamitoitukseltaan pienempiä kuin edellä mainituissa standardeissa on esitetty ja joihin laajennuksella varustetut lentopetrolisuulakkeet eivät mahdu.

Tämän ongelman Oy Shell AB oli ratkaissut muotoilemalla tankkaussuulakkeeseen em. Kamlock-liitinosan, jolloin tankkaussuulakkeeseen oli mahdollista kiinnittää erilaisia laajennusosan halkaisijaa pienempiä jatkopaloja. Jatkopaloja käyttämällä oli mahdollista tankata lentopetrolia ilma-aluksiin, joissa oli halkaisijaltaan pienet lentopetrolisäiliöiden täyttöaukot. Tällaisia ovat mm. eräät helikopterit. Lisäksi näitä supistettuja jatkopaloja tarvitaan mm. tankattaessa lentopetrolia tynnyreihin ja ns. Jerry-kannuihin.

Onnettomuuskoneen tankkauksessa käytetyn tankkaussuulakkeen laajennusosan valmistusmuotoilussa oli huomioitu lentopetrolin tankkaussuulakkeille em. Shell Airport Operations Manualissa ja mainituissa standardeissa esitetyt mitoitusuusitukset. Laajennusosasta eteenpäin muotoiltu suulakkeen suosa oli kuitenkin mitoitukseltaan laajennusosaa pienempi ja mahtui sisälle onnettomuuskoneen supistettuihin polttoainesäiliöiden tankkausaukkoihin. Se teki mahdolliseksi lentopetrolin, JET A-1, tankkaamisen koneen polttoainesäiliöihin, lentobensiinin AVGAS 100LL asemasta.

1.16.7 Polttoainetankkausta koskevat määräykset ja ohjeet

1.16.7.1 Suomen ilmailuviranomaisen määräykset ja ohjeet

Suomen Ilmailulaitos on julkaissut ilma-alusten tankkausta koskevan ilmailumääräyksen AIR M1-12, muutos 2, 25.5.1994 ILMA-ALUSTEN TANKKAUS, joka on tullut voimaan 15.6.1994, sekä ilmailutiedotukset OPS TI-16, 30.8.1979 Väärän polttoaineen tankkauksen ehkäisy ja AIR TI-11, 17.6.1983 Ilma-alusten moottoreissa käytettävä polttoaine.

Ilmailumääräyksellä AIR M1-12, ILMA-ALUSTEN TANKKAUS annetaan määräykset tankkaustoimintaan mm:

Kohta 1. Soveltaminen

Määräystä sovelletaan ilma-alusten polttoainetankkaukseen Suomessa.

Kohta 2. määritelmiä

Tankkausmiehistö

Tankkausmiehistö käsittää ne henkilöt, jotka osallistuvat tankkaukseen ja jotka ovat saaneet ilma-alusten tankkaukseen tarvittavan koulutuksen.

Käyttäjä

Käyttäjä on ilma-aluksen omistaja tai se, jolle ilma-alus on luovutettu omaan lukuun käytettäväksi.

Tankkaaja

Tankkaaja on se lentopetrolia tai -benssiiniä toimittava yhtiö, sellaisen kanssa jakelu- ja yhteistyösopimuksen tehnyt yritys tai henkilö, joka suorittaa ilma-aluksen polttoaineentäytön.

Kohta 3.1 Tankkaajan vastuu

Tankkaaja vastaa siitä, että tankkauskalusto ja tankkausmenetelmät ovat asianmukaiset sekä siitä, että tankkausmiehistö noudattaa asiaa koskevia voimassa olevia ohjeita ja määräyksiä. Tankkaaja vastaa myös siitä, että sen toimittaman polttoaineen laatu ja määrä ovat tilauksen mukaisia.

Kohta 3.2 Ilma-aluksen käyttäjän vastuu

Tankattavan ilma-aluksen käyttäjä vastaa tankkauksen aikana siitä, että tankattava ilma-alus laitteineen ja tankkausalueella oleva kalusto ovat asianmukaisia sekä käyttäjän nimeämä tankkausmiehistö ja matkustajat noudattavat asiaa koskevia voimassa olevia ohjeita ja määräyksiä. Käyttäjän tulee määrätä tankkausta maassa valvova henkilö. Käyttäjä vastaa ja myös tarkistaa, että hänen tankkaajalle esittämänsä polttoainetilauksen laatu ja määrä ovat oikeita (ks. myös ilmailutiedotus OPS T1-16)

4.2 Tankkauskalusto, kohdassa 4.2.1

Ilma-aluksen tankkaukseen saa käyttää vain sellaista kalustoa, joka täyttää tankkauskalustoa koskevat, voimassa olevat määräykset.

Ilmailutiedotus OPS T1-16, Väärän polttoaineen tankkauksen ehkäisy, antaa käyttäjälle muun muassa seuraavia ohjeita:

Kohta 1.

Tilausta tehdessä ilmoita tankkaushenkilökunnalle selvästi:

- ilma-aluksen tyyppi ja tunnus,
- tilattavan polttoaineen, öljyn tms. aineen laatu,
- säiliöiden sijainti ilma-aluksessa ja niihin tankattava määrä.

Kohta 4.

Valvomalla tankkausta henkilökohtaisesti voit aina varmistua siitä, että saat oikeata polttoainetta tai -öljyä oikean määrän oikeaan paikkaan.

Kohta 6.

Ölly-yhtiö vastaa siitä, että sen palveluksessa oleva tankkausmiehistö noudattaa annettuja turvamääräyksiä ja sen toimittaman polttoaineen laatu ja määrä ovat tilauksen mukaisia. Ilma-aluksen päällikkö vastaa siitä, että hänen

polttoainetilauksensa laatu ja määrä ovat oikeita sekä myös siitä, että tankataan oikeisiin säiliöihin.

Ilmailutiedotus AIR T1-11, Ilma-alusten moottoreissa käytettävä polttoaine, määrittelee mm:

Kohta 3. Ohjekilvet ja merkinnät

Polttoaineen täyttöaukon läheisyydessä tulee olla lentokelpoisuusvaatimusten mukaiset merkinnät säiliöiden kokonaistilavuudesta ja bensiinin oktaaniluvusta. Polttoainelaadun merkitsemiseksi suositetaan polttoaineyhtiöiltä saatavia tarroja. Lentopetrolille on tarra, jossa on mustalla pohjalla valkoisin kirjaimin ”JET A1 1”. Lentobensiinille on tarra, jossa on punaisella pohjalla valkoisin kirjaimin ”AV-GAS”.

1.16.7.2 Öljy- ja polttoaineyhtiöiden omat määräykset ja ohjeet

Oy Shell Ab:n oli laatinut ja piti yllä ilmailuhuollon toimintoihin Shell Ilmailuhuollon toimintaohjetta. Oulussa Oy Shell Ab:n lentopoltonesteitä ja voiteluaineita toimittavan ja myyvän polttoaineyhtiön käytössä oli yksi toimintaohjekulkaisu. Ohjeeseen sisältyi mm. edellä mainittu ilmailumääräys AIR M1-12. Toimintaohje perustui Oy Shell Ab Ilmailuhuollon käytössä olleeseen Shell Airport Operations Manualiin, joka ei kuitenkaan ollut tankkauksen suorittaneen polttoaineyhtiön käytössä. Lisäksi Oy Shell Ab on julkaissut tankkaushenkilöstön käyttöön Tankkausopas-julkaisun täydentämään Ilmailuhuollon toimintaohjetta.

Ilmailuhuollon toimintaohjeessa oli annettu ohjeet tankkauskaluston kuntoisuustarkastuksista ja käytettävistä osista, eri tuotteiden laaduntarkkailusta, ilmailuhuoltohenkilöstöä koskevasta koulutuksesta, lentokoneiden tankkauksesta ja oikean polttoainelaadun varmistamisesta. Ilma-alusten tankkauksesta ja oikean polttoainelaadun varmistamisesta ennen tankkausta sisältyi toimintaohjeeseen ohjeet mm:

- tarkastuksista ilmailuhuollossa ennen liikkeelle lähtöä,
- tankkauksen suorittamisesta ja tankkaukseen liittyvistä turvaohjeista,
- oikean polttoainelaadun varmistamisesta ennen tankkausta ja tähän liittyen ohjeet menettelyksi, miten on toimittava ellei tankattavassa ilma-aluksessa ole asianmukaisia polttoaineen laatua osoittavia laatumerkintöjä.

Ilmailuhuollon toimintaohjeessa tästä oikean polttoainelaadun varmistamisesta oli sanottu muun muassa:

- Jos tankkausaukkojen viereen ei ole selvästi merkitty poltonesteen laatua, käytä aina tilauslomaketta I - 8. Siihen on saatava asiakkaan allekirjoitus ennen tankkauksen aloittamista.

- Jos koneessa ei ole laatutarroja ja et saa tilauslomakkeeseen allekirjoitusta, TANKKAUS ON KIELLETTY.
- Esim. puhelimitse saatu tankkauspyyntö voidaan suorittaa vain siinä tapauksessa, että koneessa on laatutarrat.
- Varmista tankkauslaitteesi laatukilvestä ja pistooliventtiilin tunnusväristä, että tankkaat oikeaa polttoainelaatua.
- Lisävarmistuksena olisi toivottavaa, että asiakas olisi aina läsnä tankkausvaiheessa.

Ilmailuhuollon toimintaohjetta täydentävässä tankkausoppaassa oli ohjeet oikean laadun varmistamisesta ennen tankkausta ja siinä oli värikuvilla esitetty API Bulletin 1542 mukaiset JET A-1 ja AVGAS laatutarrat sekä esimerkki tankkauksen tilauslomakkeesta, oppaassa oikean laadun varmistamisesta oli mm sanottu:

- Kaikissa koneissa tulisi olla tankattavan polttonesteen laatua osoittava laatutarra täyttöaukon vieressä.
- Jos laatutarraa ei ole, tulee lentäjän tai mekaanikon täyttää ja allekirjoittaa tankkauksen tilauslomake.
- Jos laatutarraa tai tilauslomaketta ei ole, on tankkaaminen kielletty.

1.16.8 Tankkaushenkilöstön kelpoisuus toimia tankkausmiehistönä

Ilmailumääräyksessä AIR M1-12 edellytetään tankkaukseen osallistuvalla tankkausmiehistöltä, että se on saanut ilma-alusten tankkaukseen tarvittavan koulutuksen. Suomen ilmailumääräyksissä ei ole tankkausmiehistölle erityisiä kelpoisuusvaatimuksia ja tarvittavan koulutuksen vaatimusta ei ole myöskään tarkemmin ohjeistettu.

Tankkauspaikalla koneen tankkaukseen osallistuivat koneen käyttäjän edustaja ja polttoaineen täytön suorittaneen polttoaineyhtiön ilmailuhuoltomies.

Tankkauksen tapahtuessa tankkauspaikalla oli koneen käyttäjäyhtiön toimitusjohtaja. Hänellä oli voimassa oleva Saksan ilmailuviranomaisen myöntämä Private Pilot Licence ja koneen tyyppikelpuus sekä FAA:n myöntämä vastaava lupakirja, joka oli voimassa saksalaisen lupakirjan mukaisesti. Hänellä oli tyyppikoulutuksessa saatu tieto koneen käyttämästä polttoainelaadusta ja konetyypin polttoainetankkaukseen liittyvistä toimenpiteistä. Koneen käyttäjäyhtiön toimitusjohtajana hänellä oli oikeus ja koneen tyyppikelpuutuksen omaavana kelpoisuus toimia tankkauspaikalla tankkausmiehistötehtävissä koneen käyttäjän edustajana.

Koneen tankkaus tapahtui polttoaineyhtiön toimesta ja sen suoritti yhtiön palveluksessa olevan ilmailuhuoltomies. Hän oli saanut tankkaustehtävän esimieheltään. Hänen kelpoisuutensa toimia tankkaajana perustui työnantajan hänelle antamaan ilmailuhuoltomiehen peruskoulutukseen. Kouluttajana oli

toiminut ilmailuhuoltomiehelle tankkaustehtävän antanut esimies ja tämä oli koulutuksensa perusteella hyväksynyt tankkaajan toimimaan yhtiössään ilmailuhuoltomiehen tehtävissä.

1.16.8.1 Tankkaajan koulutus

Tankkauksen suorittaneen polttoaineyhtiön käytössä olleeseen Oy Shell Ab:n laatimaan ja ylläpitämään Ilmailuhuollon toimintaohjeeseen sisältyi kohta "Uuden Shelliläisen työhön opastus". Kohdassa oli esitetty koulutuksen asiasisältö ja toteutus taulukkomuodossa: Työvaihe - Opetusmenetelmä - Luettava.

Työvaihe-kohdassa edellytettiin opetettavaksi: tankkaukset, laaduntarkkailutehtävät, kaluston huoltotyöt, tuotetuntemus, paperityöt, ajokoulutus, käyttökoulutus. Opetusmenetelmä - kohdassa oli ohje kunkin työvaiheen opettamisesta. Käytännön työtehtävien kohdalla on opetusmenetelmän periaatteena, että koulutettava osallistuu muutaman kerran seuraajana työvaiheiden suoritukseen ja sitten suorittaa työvaiheen omatomaisesti kouluttajan valvonnassa. Luettava-kohdassa kunkin työvaiheen kohdalla edellytettiin luettavaksi joko Tankkausopas tai Ilmailuhuollon toimintaohjeen työvaihetta käsittelevä kohta. Lisäksi koulutukseen oli suositeltu nimeltä mainitut laadunvalvontaa ja turvallisuusasioita käsittelevät filmi- ja diasarjaesitykset.

Koulutuksen kestoajasta toimintaohjeessa oli määräys, että uuden ilmailuhuoltomiehen koulutuksen alkujakson pituuden tulee olla vähintään 2 viikkoa.

Ohjeessa ei ollut eikä myöskään vaadittu yksilöityä kutakin koulutusaihetta koskevaa koulutussuunnitelmaa, mistä olisi käynyt ilmi eri työvaiheiden opetukseen käytettävä tarkka aika ja aihe. Myöskään koulutuksessa käydyn aineiston omaksumisen tarkistamisesta ei ollut ohjetta.

Tankkaajana toimineen ilmailuhuoltomiehen peruskoulutus oli järjestetty kouluttajana toimineen kertomuksen mukaan yhtiön käytössä olleen Ilmailuhuollon toimintaohjeen koulutusta koskevassa osassa esitettyä aiheisisältöä opettaen, koulutettavan osallistuessa koulutuksen alkuvaiheessa työtehtävien seuraajana ja koulutuksen edistyessä työtehtäviä valvottuna suorittaen.

Koulutuksesta ei ollut taltioitua koulutussuunnitelmaa, eikä myöskään koulutuspäiväkirjaa. Koulutus oli kirjattu annetuksi yhtiössä käytössä olleeseen koulutusmatriisilomakkeeseen kuukausi/vuosi - merkinnällä. Suoritetusta koulutuksesta ei ollut annettu erillistä todistusta.

Ilmailuhuoltomies oli saanut ennen koulutuksen aloittamista kouluttajaltaan luettavaksi itseopiskeluna Tankkausopas-julkaisun. Hän kertoi tutustuneensa julkaisuun noin puolentoista viikon ajan ennen koulutuksen aloittamista.

Kouluttaja oli laatinut koulutuksessa käytyjen asioiden omaksumisen tarkistamiseksi teoriakysymykset. Opetettujen asioiden omaksumisen kouluttaja oli tarkistanut suullisesti esitetyillä kysymyksillä, joihin koulutettava oli myös vastannut suullisesti. Vastauksia ei ole kirjattu eikä niitä myöskään ole taltioitu muullakaan tavoin. Mistään ei ilmennyt, miten hän oli omaksunut koulutuksessa läpikäytyt asiat.

Ilmailuhuoltomiehen mielestä koulutus oli pääosin käytännön harjoittelua, kouluttajan paneutumatta kirjallisen aineiston läpikäyntiin. Ilmailuhuollon toimintaohjekirja on kuitenkin aina ollut käytettävissä. Huoltomiehen mielestä kouluttaja korosti koulutuksen aikana erityisesti polttoaineen näytteenottoa. Hän kertoi alkaneensa tankata omatoimisesti noin 2,5 viikkoa tankkausoppaan saamisesta. Lisäksi hän kertoi, ettei hänelle koulutuksen aikana annettu erityistä lentokoneiden tyyppikoulutusta, mutta totesi tavallisten koneiden olevan itselleen tuttuja aikaisemman lentokonealan työtehtävien ja laskuvarjohyppyharrastuksen perusteella. Lentokonetyyppien tunnistamisesta hän kertoi kouluttajan kertoneen nyrkkisääntönä, että jos koneen potkurikartiot ovat kromatut, niin kyseessä on potkuriturbiinikone.

1.16.9 Polttoainetutkimukset

Lentokoneen polttoainejärjestelmä muodostui vasemmasta, vasemman moottorin ja oikeasta, oikean moottorin erillisestä polttoainesäiliöryhmästä. Säiliöryhmiin kuului siipiin sijoitettuina viisi erillistä toisiinsa yhdysputkilla liitettyä säiliötä. Säiliöryhmän kokonaistilavuus oli 118,5 U.S.Gall/ryhmä ja koneen polttoainesäiliöiden kokonaistilavuus oli 237 U.S.Gall. eli 897 litraa. Tankkaajan kertomuksen mukaan tankkaus tapahtui säiliöryhmien uloimpien täyttöaukkojen kautta ja säiliöt tankattiin täyteen. Kuormakirjaan merkitty tankattu määrä oli 664 litraa lentopetrolia JET A-1, joten edellisen lennon jälkeen jäännöspolttoaineen, lentobensiinin AVGAS 100LL laskennallinen määrä ennen tankkausta oli 233 litraa. Laskennallisesti lentopetrolin määrä oli tankkauksen jälkeen 74 % ja lentobensiinin määrä 26 % säiliöiden kokonaistilavuudesta.

Koneen polttoainesäiliöt olivat rikkoutuessaan tyhjentyneet, joten säiliöissä olleesta polttoaineesta ei saatu näytteitä. Molempien moottorien polttoainepumppujen polttoaineputkistoista saatiin näytteet ja nämä analysoitiin tutkijalautakunnan toimeksiannosta Neste Oy:n Teknologiakeskuksessa Porvoossa.

Oy Shell Ab:lta saatiin Oulussa tankatun lentopetrolin JET A-1 laatutiedot ja Bremerhavenista Saksasta saatiin laatutiedot onnettomuuskoneeseen Saksassa ennen onnettomuutta tankatusta lentobensiinistä. Moottorien polttoainenäytteiden analysointitulosten ja saatujen seospolttoaineiden laatutietojen perusteella Neste Oy:n Teknologiakeskus määritteli polttoainenäytteiden lentobensiinin määrän.

Tutkimustuloksien perusteella vasemman moottorin polttoainenäytteen tiheys oli 783,9 kg/m³ (+15 °C), lyijypitoisuus 0,09 gPb/l ja lentobensiinin osuus 18 ± 3%, oikean moottorin polttoainenäytteen tiheys oli 780,0 kg/m³ (+15 °C), lyijypitoisuus 0,11 gPb/l ja lentobensiinin osuus 22 ± 3%

1.16.10 Moottorien tutkiminen

Moottorit irroitettiin koneesta onnettomuuspaikalla ja siirrettiin tutkimusta varten Oulun lentoaseman hallitiloihin.

Koneessa oli alkuperäisasennuksena moottoreiden sylinterinpään ja pakokaasujen lämpötilamittausjärjestelmät. Molemmissa moottoreissa sylinterinpäiden lämpötilamittausjärjestelmän anturit olivat paikoillaan ja ne oli asennettu 5-sylinterien ylimmän sytytystulpan tiivisteen sijalle.

Molemmissa moottoreissa oli asennettu koneeseen lisäasennuksena toteutetun Graphic Engine Monitor-järjestelmän lämpötilamittausanturit. Sylinterinpään lämpötilamittausanturit oli asennettu jokaiseen sylinteriin. Anturit olivat paikoillaan sylinterinpäihin kiinnitetyissä istukoissaan. Pakokaasujen lämpötilamittausanturit oli asennettu jokaisen sylinterin pakoputkeen, sekä turboahtimille menevien pakokaasujen sisäänmenoputkistojen Y-kappaleisiin.

Moottoreissa oli myös polttoainekulutusmittausjärjestelmän virtausmittausanturit.

Molemmissa moottoreissa oli potkurien lepoutuksen palautusjärjestelmä. Järjestelmien paineakut ja öljyputkistot olivat silmämääräisesti ehjät.

Moottoripukeissa, pako- ja imuputkistoissa, jäähdytysilman ohjauslevyissä, osassa apu- ja lisälaitteita sekä osassa sylintereistä oli puutörmäysten aiheuttamia muodonmuutoksia ja rikkoutumista.

Pakokaasuahtimen ahdin- ja turbiinikotelot olivat ehjät, moottorit pyörivät vapaasti ja niiden siivissä ei ollut havaittavissa kiinnittämisiä jälkiä, eikä muitakaan vaurioita.

Moottorien teho- ja seossäätöivivustojen käyttökaapeleissa oli törmäyksissä tapahtunut muodonmuutoksia. Muodonmuutoskohtien perusteella törmäyksien

tapahtuessa moottorien tehoasetus on ollut täystehoasennossa, seos valittuna täysin rikkaalle ja potkurien säätö on ollut suuri kierrosluku/pienet lapakulmat-asennossa.

Molempien moottorien tasavirtageneraattorien molemmat käyttöhihnat olivat käyttöpyöriensä urilla ja ehjät.

Vasen generaattori oli ulkoisesti ehjä, siinä ei ollut havaittavissa törmäysjälkiä ja roottori pyöri normaalisti.

Oikean generaattorin kiinnitys oli törmäysiskun seurauksena osittain murtunut ja generaattorin hihnapyörässä ja pyörän takaosalla jäähdytysilman siipipyöräosassa oli törmäyksen aiheuttamia muodonmuutoksia. Siipipyöräosa oli vääntynyt kosketuksessa generaattorin etuosan laippaan, estäen kokeiltaessa roottorin pyörimisen. Etuosan laippaan syntyneissä siipipyörän kosketusjäljissä ei ollut havaittavissa pyörimisliikkeen aiheuttamia jälkiä. Tällä perusteella generaattori ei ole pyörinyt törmäyksen tapahtuessa, joten moottori on ollut pysähtyneenä. Törmäysisku on osunut generaattorin etuosaan ja alapuolelle, moottorin ollessa todennäköisesti oikeinpäin.

Molemmissa moottoreissa käynnistimen bendix-laitteen hammasratas oli siirtynyt eteenpäin eli käynnistysasentoonsa.

Apu- ja lisälaitteita ei irroitettu eikä tutkittu enemmälti.

Kampi- ja imukammiot sekä takakoneistojen kotelot olivat ehjät.

Kummankin moottorin öljysuodatinelementit irroitettiin ja murrettiin auki. Kummankin moottorin suodattimessa oli normaalista poikkeava, melkoinen ja silmämääräisesti arvioituna yhtä suuri määrä metallikertymää.

Moottorien sisäisen kunnan toteamiseksi sytytystulpat, sylinterit, männät ja kiertokanget irrotettiin moottoreista.

Kaikkien sylinterien palotilat ja pakoaukot olivat nokisen mustia ja öljyisiä ja polttoainekosteita sekä petrolin hajuisia. Venttiileitä ei irrotettu, ne olivat silmämääräisesti ehjät ja sylinterien irrotuksen jälkeen sulkeutuivat jousien painamana istukoihinsa normaalisti.

Kiertokangissa ei ollut silmämääräisesti havaittavia muodonmuutoksia, ne liikkuvat kampiakselin laakereissaan hieman nihkeästi, laakeriliuskoissa oli naarmuja ja laakerimetallin irtoamaa. Kampiakselien kiertokankien laakerikauloissa oli vähäistä sinisyyttä, mutta ei vaurioita. Vasemman moottorin 1-, 3-, 5- ja 6-sylinterien ja oikean moottorin kaikkien sylinterien männäntappien laakeriholkkien painepuolen pinnoissa oli suuren pintapaineen aiheuttamaa kiillottumista ja naarmuuntumista. Sylinterien 2 ja 4

männäntäpiti olivat jumittuneet mäntiinsä, joten männäntappien laakeripintoja ei voitu tarkastaa ja kiertokanget irrotettiin mäntineen moottorista.

Kampiakseliin pyörintä kokeiltiin isosta käynnistyshammaspyörästä pyörittäen. Molempien akseliin pyörintä oli nihkeää ja vaati tavallista enemmän voimaa, mutta tapahtui ilman jumittumista.

Moottoreita ei purettu enemmälti, mutta sylinterien kiinnitysaukkojen kautta todettuna kampiakselin akseliosat olivat ehjät, nokka-akselien nokat ja venttiilinostimien lautaspinnot olivat hyväkuntoiset, kampiakselin dynaamiset vastapainot olivat silmämääräisesti ehjät ja käsin koetellen liikkuvat vapaasti.

Vasemman moottorin kidusluukun käytin oli irronnut törmäyksessä ja käyttimen liikeruuviin kiinnittyvä luukunsäätövarsi oli taipunut törmäysiskun seurauksena, muutoin käytin oli ulkoisesti ehjä. Käyttimen kansi avattiin ja liikeruuvi käyttimen sisällä todettiin silmämääräisesti ehjäksi. Käyttimen sähköisten liikerajakytkimien kytkentäosan asema liikeruuvilla oli kidusluukku 80% auki-asennossa. Käytin toimi kokeilussa sähköisesti. Käytin on ollut toimintakuntoinen ennen törmäystä.

Oikean moottorin kidusluukun käytin oli irronnut törmäyksessä tuliseinäkiinnityksestään ja käyttimen liikeruuvien käyttämän luukunsäätövarren silmukkapäätä oli taipunut törmäyskokuormituksen seurauksena, muutoin käytin oli ulkoisesti ehjä. Käyttimen kansi avattiin ja liikeruuvi käyttimen sisällä todettiin silmämääräisesti ehjäksi. Liikeruuvilla olevasta käyttimen sähköisiä liikerajakytkimiä käyttävästä osasta puuttui rajakytkimiä käyttävä tappi. Tappi ei ollut sisällä käyttimessä. Tappi kiinnityskohtaan aseman perusteella todettiin käyttimen olevan kidus 50% auki-asennossa. Käyttimen vaihteisto purettiin ja vaihteistoa käyttävä sähkömoottori irrotettiin käyttimestä. Vaihteiston laakeripinnat ja planeettapyörästä hampaat olivat pahasti ruostuneet. Ruosteisista pinnoista oli todettavissa vaihteiston olleen pyörimättömänä jo pidemmän ajan. Sähkömoottorin ankkurin kommutaattorissa oli hiilien kohdalla sulamisvaurio ja kommutaattori oli muulta osuudellaan naarmuuntunut, mustunut sekä korrosioitunut. Moottoria ei saatu kokeilussa pyörimään sähköisesti. Käytin ei ole ollut toimintakuntoinen onnettomuuden tapahtumahetkellä.

1.16.10.1 Vasemman moottorin sylinterit, männät ja sytytystulpat

Sylinteri n:o 1

Sylinteriputken seinämässä ei ollut vaurioita. Mäntä oli ehjä, männänpää oli ruskean nokinen ja öljy-/polttoainekostea, ei karstakertymää. Männän sivupinnoilla oli nokisuutta. Männänrenkaat olivat ehjät ja liikkuvat nihkeästi urissaan. Männäntappi liikkui nihkeästi männässä sekä kiertokangen laakeriholkissa. Ylin sytytystulppa oli mustan nokinen ja öljyinen*, alatulppa oli kuiva ja mustan nokinen.

Sylinteri n:o 2

Sylinteriputken seinämässä oli kohtalaiset kiinnileikkautumisjäljet. Mäntä oli sulanut pahoin pakoventtiilin kohdalta männänpään reunasta, kaasupuhallus oli vaurioittanut männän sivua männäntappiin asti. Männänpää oli mustan nokinen ja öljy-/polttoainekostea, ei karstakertymää. Männänrenkaat olivat vaurioituneet palokaasujen puhalluskohdissa ja olivat ehjällä männän osalla nokiset ja jumittuneet. Männän helmaosassa oli kiinnileikkautumisjälkiä. Männäntappi oli jumittuneena mäntään, liikkuen nihkeästi kiertokangen laakeriholkissa. Ylin sytytystulppa oli mustan nokinen ja öljyinen*, alatulppa oli kuiva ja mustan nokinen.

Sylinteri n:o 3

Sylinteriputken seinämässä ei ollut vaurioita. Mäntä oli ehjä, männänpää oli ruskean nokinen ja öljy-/polttoainekostea, ei karstakertymää. Männän sivupinnoilla oli nokisuutta. Männänrenkaat olivat ehjät ja liikkuivat nihkeästi urissaan. Männäntappi liikkui nihkeästi männässä ja kiertokangen laakeriholkissa. Ylin sytytystulppa oli mustan nokinen ja öljyinen*, alatulppa oli kuiva ja mustan nokinen.

Sylinteri n:o 4

Sylinteriputken seinämässä oli kohtalaiset leikkautumisjäljet. Mäntä oli sulanut pahoin pakoventtiilin kohdalta männänpään reunasta, kaasupuhallus oli vaurioittanut männän sivua männäntappiin asti. Männänpää oli mustan nokinen ja öljy-/polttoainekostea, ei karstakertymää. Männänrenkaat olivat vaurioituneet kaasupuhalluskohdissa ja olivat ehjällä männän osalla nokiset ja jumittuneet. Männän helmaosassa oli kiinnileikkautumisjälkiä. Männäntappi oli jumittuneena mäntään, liikkuen nihkeästi kiertokangen laakeriholkissa. Molemmat sytytystulpat olivat kuivat ja mustan nokiset.

Sylinteri n:o 5

Sylinteriputken seinämässä oli vähäistä naarmuuntumista. Männänpään reunassa imuventtiilin kohdalla oli pieni sulamisjälki. Männänpää oli ruskean nokinen ja öljy-/polttoainekostea, ei karstakertymää. Ylin puristusrenkas oli katkennut, muut männänrenkaat olivat nokiset ja liikkuivat nihkeästi urissaan. Männän sivupinnoilla oli nokisuutta. Männäntappi liikkui nihkeästi männässä ja kiertokangen laakeriholkissa. Molemmat sytytystulpat olivat mustan nokiset ja polttoainekosteat.

Sylinteri n:o 6

Sylinteriputken seinämässä oli vähäistä naarmuuntumista ja vesimärkyden aiheuttamaa ruosteisuutta**. Männänpään reunassa pakoventtiilin kohdalla oli alkava sulamisvaurio. Männänpää oli väriltään valkoinen ja kuiva**, ei karstakertymää. Ylin puristusrenkas oli katkennut, muut männänrenkaat olivat nokiset ja liikkuivat nihkeästi urissaan. Männän sivupinnoilla oli nokisuutta. Männäntappi liikkui nihkeästi männässä ja kiertokangen laakeriholkissa. Ylin

sytytystulppa oli kuiva, osittain harmaansinertävä ja osin nokinen, alin sytytystulppa oli vesikostea ja siinä oli ruostejälki**.

* Moottori oli ylösalaisin ja sylinterissä sisällä oli vähäinen määrä öljyä.

**Ennen sylinterien irrotusta moottoria oikeinpäin käännettäessä sylinteristä tuli ulos vesikertymää. Pelastustöiden aikana lentokone oli vaahdotettu ja moottoria jäädytetty onnettomuuspaikalla vesisumusuihkulla. Sylinterissä sisällä ollut vesi on aiheuttanut männänpäähän muista sylintereistä poikkeavan värimuutoksen ja osiin ruosteisuutta.

1.16.10.2 Oikean moottorin sylinterit, männät ja sytytystulpat

Sylinteri n:o 1

Sylinteriputken seinämässä ei ollut vaurioita. Männänpään reunassa imuventtiilin kohdalla oli alkava sulamisjälki, männänpää oli ruskean nokinen ja öljy-/polttoainekostea ei karstakertymää. Männänrenkaat olivat ehjät ja liikkuvat nihkeästi urissaan. Männän sivupinnoilla oli nokisuutta. Männäntappi liikkui nihkeästi männässä ja kiertokangen laakeriholkissa. Ylin sytytystulppa oli mustan nokinen ja öljyinen, alatulppa oli kuiva ja mustan nokinen ja keskielektrodi oli irronnut, elektrodin reiän reunaosat olivat valkoiset.

Sylinteri: n:o 2

Sylinteriputken seinämässä oli kohtalaiset kiinnileikkautumisjäljet. Mäntä oli sulanut pahoin pakoventtiilin kohdalla männänpään reunasta, kaasupuhallus oli vaurioittanut männän sivua männäntappiin asti. Männänpää oli mustan nokinen ja öljy-/polttoainekostea, ei karstakertymää. Männänrenkaat olivat vaurioituneet palokaasujen puhalluskohdissa ja olivat ehjällä männän osalla nokiset ja jumittuneet. Männän helmaosassa oli kiinnileikkautumisjälkiä. Männäntappi liikkui erittäin nihkeästi männässä ja nihkeästi kiertokangen laakeriholkissa. Ylin sytytystulppa oli mustanharmaan nokinen ja polttoaine- /öljykostea, alatulppa oli polttoainekostea ja mustanharmaan nokinen.

Sylinteri n:o 3

Sylinteriputken seinämässä ei ollut vaurioita. Mäntä oli ehjä, männänpää oli ruskean nokinen ja öljy-/polttoainekostea, ei karstakertymää. Männänrenkaat olivat ehjät liikkuen nihkeästi urissaan. Männän sivupinnoilla oli nokisuutta. Männäntappi liikkui nihkeästi männässä ja kiertokangen laakeriholkissa. Ylin sytytystulppa oli mustan nokinen ja polttoainekostea, alatulppa oli kuiva ja mustan nokinen.

Sylinteri n:o 4

Sylinteriputken seinämässä oli kohtalaiset kiinnileikkautumisjäljet. Mäntä oli sulanut pahoin pakoventtiilin kohdalla männänpään reunasta, kaasupuhallus oli vaurioittanut männän sivua männäntappiin asti. Männänpää oli mustan nokinen ja öljy-/polttoainekostea, ei karstakertymää. Männänrenkaat olivat vaurioituneet kaasupuhalluskohdissa ja olivat ehjällä männän osalla nokiset ja jumittuneet.

Männän helmaosassa oli kiinnileikkautumisjälkiä. Männäntappi liikkui männässä erittäin nihkeästi ja nihkeästi kiertokangen laakeriholkissa. Ylin sytytystulppa oli öljy-/polttoainekostea ja sinertävän harmaa, alatulppa oli kuiva ja mustan nokinen ja toinen runkoelektrodi puuttui kokonaisuudessaan.

Sylinteri n:o 5

Sylinteriputken seinämässä oli kohtalaiset kiinnileikkautumisjäljet. Männänpään reuna oli kohtalaisesti sulanut pakoventtiilin kohdalla, männänpää oli mustan nokinen ja öljy-/polttoainekostea, ei karstakertymää. Männänrenkaat olivat vaurioituneet männän sulamiskohdassa, ehjällä männän osalla renkaat olivat nokiset ja liikkuvat nihkeästi urissaan. Männän helmaosassa oli leikkautumisjälkiä. Männäntappi liikkui nihkeästi männässä ja kiertokangen laakeriholkissa. Molemmat sytytystulpat olivat mustan nokiset ja polttoainekosteat.

Sylinteri n:o 6

Sylinteriputken seinämässä oli vähäisiä naarmuja. Männänpään reunassa molempien venttiilien kohdalla oli alkava sulamisvaurio, männänpää oli väriltään mustan harmaa ja öljy-/polttoainekostea, ei karstakertymää. Ylin puristusrenkas oli katkennut, muut männänrenkaat olivat nokiset ja liikkuvat nihkeästi urissaan. Männän sivupinnoilla oli nokisuutta ja vähäisiä kiinnileikkautumajälkiä. Männäntappi liikkui nihkeästi männässä ja kiertokangen laakeriholkissa. Ylin sytytystulppa oli mustan nokinen ja polttoainekostea, alin sytytystulppa oli kuiva ja mustan nokinen ja molemmat runkoelektrodit puuttuivat kokonaisuudessaan.

1.16.11 Potkurien tutkiminen

Molemmat potkurit olivat irronneet moottoreistaan törmäyksissä. Onnettomuuspaikalla toinen potkuri löytyi koneen ylösalaisin olleen rungon nokkaosan alta ja toinen potkuri löytyi koneen vasemman moottorin kohdalta koneen etupuolelta.

Potkurien kiinnitys moottorien kampiakselien laippoihin oli tehty jatkopala-asennuskonstruktiona. Molemmat potkurit olivat irronneet kiinnitysten jatkopalojen ja potkurien napaosien välisistä liitoskohdista, kiinnitysten jatkopalojen jäädessä kiinni moottorien kampiakselien laippoihin.

Törmäyskuormitusten seurauksena kummankin potkurin kiinnityksen kuudesta kiinnityspultista osa oli katkennut kiinnitysosien rajapinnoista, osan katkenneista pultinosista jäädessä kantaosiltaan kiinni potkurin napaosaan ja osan mutteripuolen pultinosista jäädessä kiinni moottorien kampiakselien laipoissa kiinni säilyneisiin jatkopaloihin. Potkurien napaosat olivat revenneet katkeamattomien kiinnityspulttien kohdilta ja katkeamattomat pultit olivat irronneet potkurinnavoista jääden kiinni jatkopalaosiin. Potkurit tunnistettiin

näiden kiinnityspulttien asemien ja kiinnityspultinreikien repeämäkohtien vastavuukusten perusteella. Koneen nokan alla ollut potkuri oli vasemman moottorin ja koneen etupuolella vasemman moottorin kohdalla ollut potkuri oli oikean moottorin potkuri.

Molempien potkurien naparakenteissa ja lavoissa oli törmäyskuormitusten aiheuttamia muodonmuutoksia ja törmäysjälkiä. Lavat eivät olleet lepoutettuna. Vasemman potkurin napasylinteri oli rikkoutunut puutörmäyksen seurauksena ja sylinterissä sisällä ollut öljy oli purkautunut ulos ja sitä oli havaittavissa koneen vasemman siiven ja sen laskusiivekkeen verhouslevyjen pinnoilla. Potkurien lapojen muodonmuutosten ja lapojen törmäysjälkien perusteella moottoreissa ei ole ollut tehoja potkureihin kohdistuneiden törmäyskuormitusten tapahtuessa.

Katkenneiden kiinnityspulttien reiät jatkopaloissa ja potkurinnavoissa olivat muuttaneet muotoaan, reiät olivat soikeutuneet ja reunoissa oli havaittavissa muodonmuutosta eteen- ja taaksesuuntaisena. Potkurien pyörimissuuntaista ja pyörimissuunnalle vastakkaista muodonmuutosta kiinnitysrei'issä ei ollut silmämääräisesti havaittavissa. Potkurien navoissa kiinnityspulttien reikien kohdilta tapahtuneet repeämät olivat pyörimissuuntaan nähden kiinnitysreikien takareunassa. Kiinnitysosien muodonmuutos- ja repeämäjälkien suuntautumisien perusteella kiinnityspulttien katkeaminen ja pulttien kiinnitysreikiin syntyneet muodonmuutokset ovat aiheutuneet pääosin eteen/taakse suuntaisesta kuormituksesta. Kiinnitysosien muodonmuutosjälkien perusteella potkurien irrotessa törmäyskuormitusten seurauksena moottoreissa ei ole ollut tehoja eikä potkureissa pyörintänopeutta.

1.16.12 Lentokoneen oven ja hätätien tutkiminen

1.16.12.1 Lentokoneen ovi

Pelastustoimenpiteiden aikana pelastushenkilöstö ei saanut ovea normaalisti avattua ja ovi oli murrettu auki rakennetta rikkoen.

Oven ulkopuolen avaus-/sulkukahva oli sijoitettuna verhouslevyn pintaa alempana olevaan kahvan muotoiseen syvennykseen. Kahvassa oli merkittynä noin 6 mm korkein mustin kirjaimin sanat **OPEN** ja **CLOSED** sekä nuolimerkit kuvaamassa liikesuuntaa. Kahvan etupäässä oli noin 3 mm korkein mustin kirjaimin sana **PRESS**, josta kohdasta painamalla kahva oli saatavissa ulos ovisyvennyksestään ja kahvaa kääntäen avaus-/sulkuliike oli mahdollinen. Kahvan yläpuolella ovirakenteessa, verhouslevystä 8 mm ulkona, oli pyöreä, tappimainen lukituksen vapautuspainonappi, halkaisijaltaan 5 mm. Painonappia ei ollut mitenkään erityisesti merkitty. Sen käyttötarkoituksesta tai käyttötavasta ei myöskään ollut mitään merkintää ovelta koneen ulkopuolella.

Rikotun oven jäännöksistä kokeiltiin ulkopuolisen käyttökahvan toiminta; - kahva saatiin vasta työkalua apuna käyttäen ulos ovisyvennyksestään, kokeilua toistettaessa toimivuus parani ja kahva saatiin ulos käsin ilman työkaluja,

- lukituksen vapautuspainonappi toimi ensimmäisellä kokeilukerralla nihkeästi, mutta toiminta parani kokeiltaessa uudelleen, - lukituksen vapautuspainonappia painaen ja kahvaa kääntäen saatiin -rikotussa ovesa ehjänä säilynyt oven lukitustappi liikkumaan aukiasentoon, - ilman lukituksen vapautuspainonapin painamasta kahva liikkui avaussuuntaan noin 2/3 kokonaisliikkeestään ja tällä liikealueella ei oven lukitustapissa tapahtunut liikkumista,
- mekanismeissa ei todettu sellaista kuluneisuutta tai huollon puutetta, joista toiminnan nihkeys olisi aiheutunut, joten ensimmäisillä kokeilukerroilla todettu toiminnan nihkeys on aiheutunut oven rakenteen rikkomisessa syntyneistä muodonmuutoksista.

Ovesa sisäpuolella oleva käyttökahva oli ehjä. Kahvan alumiinisessa maalaamattomassa juurilevyssä oli mustilla noin 6 mm korkeilla kirjaimilla sanat **OPEN** ja **CLOSED**. Näiden sanojen kohdalla oli kahvan asentoa osoittavat kohdistusmerkit sekä liikesuuntaa osoittavat nuolimerkit. Käyttökahvan juurilevyn takimmaisessa alakulmassa oven rakenteessa oli lukituksen vapautuspainonappi, joka oli halkaisijaltaan 9 mm ja juurilevyn pinnasta ulkona 12 mm. Painonapin vieressä oli merkittynä mustilla, noin 6 mm korkeilla kirjaimilla teksti **PUSH TO UNLOCK**.

Sisäpuolen kahvan toimintaa kokeiltaessa lukituksen vapautuspainonappia painamalla kahva kääntyi avausliikealueensa verran ja oven lukitustappi liikkui aukiasentoon.

1.16.12.2 Hätätie

Pelastushenkilöstö ei ollut kertomansa mukaan tietoinen koneessa olleesta hätätiestä eikä sitä oltu yritetty avata pelastustöiden yhteydessä. Koneen ulkopuolella ei ollut merkintöjä hätätiestä. Koneen sisäpuolella hätätie oli merkitty sisältä katsottuna hätätien vasemman yläkulman yläpuolelle sisäverhoukseen kiinnitetyllä punaisella kilvellä, jossa oli valkoinen teksti:

**EMERGENCY EXIT
PULL CURTAIN ASIDE**

Hätätien vasemmassa reunassa oli punainen yläreunastaan saranoitu suojalevy, jonka alareunassa oli valkoinen teksti:

**EMERGENCY EXIT
LIFT COVER , RELEASE CATCH
& PULL HANDLE DOWN FULLY**

Suojalevyn alla oli punainen käyttökahva, jonka yläosassa oli punainen nelikulmion muotoinen painonappi jossa valkoisella teksti:

PUSH

Hätätien ikkunaluukun avaustoiminta kokeiltiin, kun kone oli siirretty pois onnettomuuspaikalta ja käännetty oikeinpäin. Kokeilussa hätätien ikkunaluukun avauskahvan lukitussäppi toimi nihkeästi, mutta kahva saatiin muutaman säpin painalluksen jälkeen irti lukituksestaan. Lukituksen avauksen jälkeen kahva kääntyi painettaessa alas ja ikkunaluukun lukot avautuivat, mutta se ei irronnut normaalisti pois paikaltaan. Ikkunaluukun etureunassa ja sen kohdalla runkokaassa oli muodonmuutoksia, jotka estivät ikkunaluukun irtoamisen. Käsityökaluilla vaurioituneesta kohdasta kammeten saatiin ikkunaluukku kuitenkin suhteellisen helposti irroitettua.

1.16.13 Istuimien ja turvavöiden tutkimukset

1.16.13.1 Istuimet

Miehistöistuimet olivat onnettomuudessa muuttaneet muotoaan, mutta ne olivat pysyneet kiinni lattiakiinnityksissään. Miehistöistuimet ja keskimmäiset matkustajaistuimet, joissa ei ollut matkustajia, oli irroitettu leikkaamalla ja rikkoutuneet pelastustoimenpiteiden aikana.

Takimmaiseta istuimet olivat paikoillaan, vasen istuin oli säilynyt ehjänä. Matkustaja oli istunut oikeanpuoleisella takimmaisella istuimella. Tämä oli ns. "Seat Toilet Installative" tyyppinen istuinkokoonpano, jossa on pieni WC istuimen alla. Hän oli paiskautunut pois istuimeltaan ja istuimen turvavöiden lantiovyösa oli rikkoutunut. Istuimen irroitettava kansiosa oli irronnut paikaltaan, mutta istuin oli muuten ehjä ja paikallaan lattiakiinnityksissään.

1.16.13.2 Turvavyöt ja turvavöiden käyttöohjeet

Miehistöistuimet ja takimmaiseta matkustajaistuimet oli varustettu kolmen kiinnityspisteen turvavöillä. Vyökokoonpanot muodostuivat kaksiosaisesta lantiovyöstä ja yhdestä inertiarullalla varustetusta ja lantiovöiden lukkiinnikkeeseen kiinnitettävästä olkavyöstä. Keskimmäiset, selkänojat lentosuuntaan kiinnitetyt matkustajaistuimet oli varustettu ainoastaan lantiovöillä.

Vyökokoonpanojen lantiovyöosat oli kiinnitetty istuimien kääntyvien selkänojiensa sarana-/kiinnityspultteihin. Väiden kiinnityskohdissa kiinnityspulttien päälle oli asennettu holkit, joiden pituudella sekä väiden metallisten kiinnitysosien kiinnitysreikien ja holkkien välisellä sovitteella mahdollistettiin kiinnitysosille n. 10° vapaa sivuttaisliike vasemmalle ja oikealle ilman kiinnitysoseen syntyvää taivutuskuormitusta.

Miehistöistuimien olkaväiden inertiarullamekanismit oli kiinnitetty ohjaamon sisäverhouksen takapuolelle sivuseinäarakenteeseen. Matkustajaistuimien inertiarullamekanismit oli kiinnitetty istuinten selkänojiensa rakenteeseen, selkänojiensa takasivulle ja suojaverhouksen alle.

Oikeanpuoleisella miehistöistuimella olleen henkilön turvavyöt oli katkaistu leikkaamalla pelastustoimien aikana. Lantioväiden lukko oli kytkettynä ja olkavyö oli kiinnitettynä lantioväiden lukkokiinnikkeen kiinnitykseen. Vyöt olivat kestäneet törmäyskuormitukset rikkoutumatta.

Ilma-aluksen päällikön lantioväiden vasen vyönauha oli katkaistu leikkaamalla pelastustoimien aikana. Lantioväiden lukko oli kiinnitettynä ja lantiovyöt olivat kestäneet törmäyskuormitukset rikkoutumatta. Olkavyön vyönauha oli kiertyneenä inertiarullamekanismin rullalle ja oli näkyvässä noin 15 cm ohjaamoverhouksen ulkopuolella. Väiden metallinen kiinnitysosa oli ehjä. Olkavyön kiinnitysnasta lantioväiden lukon kiinnitysosassa oli ehjä.

Sisäverhouksen takapuolelle ohjaamon sivuseinän rakenteeseen kiinnitetyille inertiarullamekanismille olkavyön vyönauhan kulki sisäverhouksessa olevan aukon kautta. Sisäverhouksen levy oli kulkuaukon kohdalla muuttanut törmäyskuormitusten seurauksena muotoaan ja oli painanut vyönauhaan painumajäljen. Vyönauhaan syntynyt jälki oli noin 15 cm etäisyydellä väiden lantio-osan lukkokiinnikkeeseen kiinnitettävästä metallisesta kiinnitysosasta. Vyönauhan painumajäljen aseman perusteella olkavyö ei ollut kiinnitettynä lantioväiden lukkokiinnikkeessä onnettomuustörmäysten tapahtuessa.

Takaistuimen matkustajan lantioväiden oikeanpuoleisen väidenosan (P/N 58 530219-61) kevytmetallinen kiinnitysosa oli kuormitusmurtumana rikkoutunut vyönauhan kiinnityksen kohdalta. Väiden istuinkiinnityskohta oli ehjä, mutta siinä oli koneen keskilinjan puoleisella sivulla kiinnitysreiän reunassa kiinnityspultin aluslevyn aiheuttama painumajälki. Kiinnitysosa oli myös rikkoutumisen yhteydessä taipunut koneen keskilinjan suuntaan.

Vyönauhassa oli luistamisesta/hankautumisesta kitkavoimien seurauksena syntyneitä sulamisjälkiä lähes koko väidenauhan pituudella. Vasen väidenosa oli ehjä ja kiinni istuimen kiinnityksessä. Väiden istuinkiinnike oli teräsestä. Lantioväiden lukko oli kiinnitetty.

Olkavyö ei ollut kiinnitettynä lantiovyön lukkokiinnityksen kiinnitysosassa. Olkavyön vyönauha oli kiertyneenä inertiarullamekanismin rullalle ja oli näkyvissä noin 15 cm selkänöjaverhouksen ulkopuolella, vyön lantiovöiden lukko-osaan kiinnitettävä metallinen kiinnitysosa oli ehjä. Olkavyössä ja selkänöjan rakenteessa ei ollut havaittavissa vaurioita.

Kaikki koneessa olleet istuinvyöt olivat saman valmistajan tuotteita. Väissä oli hyväksyntämerkintänä FAA - TSO - C22f ja Rated strength -arvo 1500 Ibs.

Matkustajaistuimen onnettomuudessa rikkoutuneen lantiovyöosan kevytmetallisen kiinnitysosan lujuuden määrittämiseksi koneesta irrotettiin onnettomuudessa ilman matkustajia olleiden vasemman keski-istuimen ja vasemman takimmaisen istuimen ehjänä säilyneet vyöt, P/N 130498C-19 ja P/N 58-530219-61. Niissä oli vastaavat kevytmetalliset kiinnitysosat kuin onnettomuudessa rikkoutuneessa istuinvyöosassa. Vöille suoritettiin Finnair Oy:n NDT-osastolla vetokuormituskoe.

Vetokokeessa vetonopeudella 22 mm/min vöiden kevytmetalliset kiinnitysosat murtuivat samalta kohdalta, mistä matkustajan lantiovyön vastaava kiinnitysosa oli onnettomuudessa murtunut. Vyön P/N 130498C-19 kevytmetallinen kiinnitysosa murtui 990 kg (2182,5 Ibs) ja vyön P/N 58-530219-61 vastaava kiinnitysosa murtui 1007 kg (2220 Ibs) kuormitusvoimalla.

Miehistöistuimien olkavöiden käytöstä oli ohjeteksti ohjaamon vasemmanpuolen sivulasissa (oikeanpuoleinen sivulasi oli rikkoutunut ja pois paikaltaan) seuraavasti:

**SHOULDER HARNESS
MUST BE WORN AT
ALL TIMES WHILE AT
PILOT POSITIONS**

Matkustajan olkavyön käytöstä oli ohjeteksti oikeanpuoleisen takimmaisen istuimen kohdalla olevassa sivuikkunan lasissa (vasen takimmainen sivulasi oli rikki ja pois paikaltaan) seuraavasti:

**SHOULDER HARNESS
MUST BE WORN DURING
TAKE OFF AND LANDING
WITH SEAT BACK UPRIGHT**

Vastaavat käyttöohjeet olivat myös koneen lentokäsikirjassa.

Koneen lentokäsikirjan mukaan toimenpiteisiin ennen lento-olähtöä kuului istuin- ja olkavöiden kiinnityksestä varmistuminen.

Onnettomuuden jälkeen käydyssä keskustelussa koneen käyttäjäyhtiön toimitusjohtaja muisteli, että turvaohjeita, joissa olisi opastettu turvavöiden käyttöä, ei annettu Saksassa ennen lento-ohjelmien lähtöä, eikä hän myöskään ollut varma, oliko tällaisia ohjeita annettu Oulussa ennen lento-ohjelmien lähtöä.

1.17 Muita tietoja

Tutkinnan aikana ilmeni, että radioliikenne- ja tutkatietotaltointien aikatiedot eivät olleet oikea-aikaiset. Samoin ilmeni, että laitehäiriöstä johtuen Oulun lennonjohdon puhelinkeskusteluista osa oli kokonaan jäänyt taltioitumatta.

Yhdysvaltain onnettomuustutkintaviranomaisen, National Transportation Safety Boardin (NTSB) kanssa käydystä kirjeenvaihdosta ilmeni, että Yhdysvalloissa on tapahtunut vuosien 1983 ja 1996 välisenä aikana kymmenen raportoitua lento-onnettomuutta, joissa onnettomuuden syynä on ollut JET-polttoaineen tankkaminen mäntämottorilla varustettuihin ilma-aluksiin.

1.18 Tutkintamenetelmät

Onnettomuustutkinnassa voitiin hyödyntää Oulun lentoasemalla sijaitsevan toisiotutkan (MSSR-tutkan) tallennustiedostoa, josta Ilmailulaitoksen lennonvarmennustekniikan tutkajaoksen kehittämän atk-ohjelman avulla erotettua dataa analysoimalla pystyttiin laskemaan transponderin vastauksista koneen nopeus- ja paikkatietoja sekä näiden avulla määrittämään koneen lentorata yhtenäiskoordinaatistossa ja sijoittamaan tämä karttakuvaan.

2. ANALYYSI

2.1 Yleistä

Onnettomuuskone N-911SG oli amerikkalaisen rahoitusyhtiön Interlease Aviation Corporationin omistuksessa ja se oli leasing-sopimuksella saksalaisen yhtiön Andrea Szymanski-Ehrhardt Fischversandin hallinnassa. Kone oli tullut saksalaisyhtiön käyttöön vuoden 1993 keväällä. Lentokone oli Saksasta Bremerhavenista IFR-lennolla Venäjälle Munnanskiin ja suoritti polttoainetankkausta varten välilaskun Suomessa Oulun lentokentälle. Lentokoneen päällikön reitille laatimien lentosuunnitelmien mukaan lentokoneen käyttäjäksi oli merkitty saksalainen yhtiö United Seafood Bremerhavenista. Lentosuunnitelmissa lento oli IFR-lento ja lennon tyyppiä oli merkitty G eli yleisilmailu. Lentokone oli rekisteröity Yhdysvaltain rekisteriin ja lentotoiminnassa tuli noudattaa FAA FAR Part 91 määräyksiä. Lentokone täytti laitevarustelultaan IFR-lentotoiminnan vaatimukset.

Saksan ilmailuviranomaisilta saadun tiedon mukaan lentosuunnitelmaan käyttäjäksi merkitty yhtiö ei ole lentotoimintaa harjoittava yhtiö, eikä sillä myöskään ole tällaiseen toimintaan toimilupaa.

Tutkijalautakunnan saaman käsityksen mukaan koneen haltijayhtiössä Andrea Szymanski-Ehrhardt Fischversandissa ja onnettomuuslennon käyttäjäyhtiössä United Seafoodissa lentotoiminta oli koneen käyttöä yhtiöiden toimintoihin ilman lentotoimintaa varten laadittua kirjallista lentotoimintaohjeistoa. Mitä koneen käytöstä yhtiöiden kesken oli sovittu, ei tutkinnassa selvitetty.

Onnettomuuslennolla koneessa mukana olleen käyttäjäyhtiön United Seafoodin toimitusjohtaja (josta jäljempänä käytetään nimitystä käyttäjän edustaja tai käyttäjä) on myös mukana lentokonetta leasing-sopimuksella hallinneen Andrea Szymanski-Ehrhardt Fischversandin toiminnassa. Hän oli yhdessä vaimonsa kanssa lentokoneen leasing-sopimuksen allekirjoittaja.

Käyttäjän edustaja kertoi, että Murmanskien lento johtui lennolla matkustajana olleen henkilön liikeasioista Murmanskissa toimivan kalastusyhtiön kanssa ja United Seafoodin kiinnostuksesta mahdolliseen yhteistoimintaan. Hän kertoi lennon olleen ei-kaupallinen yhtiön toimintaan liittyvä oma lento ja kone oli tätä lentoa varten yhtiön käytössä Andrea Szymanski - Ehrhardt Fischversand yhtiöltä.

Hän kertoi myös, että lennolla koneen päällikkönä toiminut lentäjä ei ollut koneen käyttäjäyhtiössä palkattuna henkilönä. He olivat tutustuneet toisiinsa lentoharrastukseen liittyvässä lentotoiminnassa ja tämän tuttavuuden perusteella tämä toimi ajoittain yhtiön käytössä olleen lentokoneen ohjaajana harrastuspohjalta. Toiminnastaan lentäjänä hänelle ei maksettu palkkaa, ainoastaan toiminnasta aiheutuneet kulut korvattiin.

Käyttäjäyhtiöllä ei ollut päätoimista lentäjää palveluksessaan, eikä sillä ollut omaa ilma-alusten huoltotoimintaa. Huollot, korjaukset, muutostyöt ja vaadittavat vuositarkastukset oli teetetty yhtiön ulkopuolisilla, valtuudet omaavilla huoltajilla.

Käyttäjän edustajan mielestä lentokone oli lentokelpoinen ja koneen asiakirjat ja ohjekirjat olivat hänen mielestään ajan tasalla ja koneen varustelun mukaiset. Hän totesi, että koneen huollot, korjaukset ja muutostyöt oli suoritettu niiden tekemiseen oikeutetuissa korjaamoissa ja piti suorittajia vastuullisina niiden oikeasta toteutuksesta sekä tarvittavien ilmoitusten tekemisestä.

Onnettomuuskone oli yleiskunnonaltaan hyvä. Tutkinnassa kuitenkin todettiin, ettei se ollut kaikilta osiltaan lentokelpoisuusvaatimusten mukaisessa kunnossa ja että sen lentokäsikirjassa sekä teknillisissä asiakirjamerkinnöissä oli puutteita. Huollot sekä vuositarkastukset Andrea Szymanski - Ehrhardt Fischversandin ollessa koneen haltijana oli suoritettu ajallaan. Tämä osoittaa yhtiön pyrkineen huolehtimaan koneen kunnosta ja on ilmeistä, ettei yhtiössä ole tiedetty puutteista eikä pidetty mahdollisesti huoltajien antamia puuteilmoituksia lentokelpoisuuteen vaikuttavana. Huoltomerkinnoissä kone on aina todettu lentokelpoiseksi.

2.2 Miehistövaatimus ja miehistön kelpoisuus

2.2.1 Miehistövaatimus

Lento tapahtui ei-kaupallisessa tarkoituksessa ja perimättä lennolla mukana olleilta henkilöiltä korvausta. Kone oli varustettu mm. lähestymisen mahdollistavalla autopilotilla ja lentokoneen lentokäsikirja mahdollisti koneen lentämisen yhdellä ohjaajalla, joten lento voitiin suorittaa IFR-lentona yhden ohjaajan miehistöllä.

2.2.2 Miehistön kelpoisuus

Onnettomuutta edeltävää lentoa EDWB-EFOU koskevissa onnettomuuskoneen matkapäiväkirjaan tehdyissä merkinnöissä miehistö-kohtaan oli merkitty kaksi nimeä, koneen päällikön nimen ollessa ylimpänä ja koneen käyttäjän edustajan tämän alla. Miehistön lukumääräksi oli numeroin merkitty 2. Radioliikennetallenteen mukaan lennonjohdon kysymykseen: "NSG, request passengers on board", päällikkö vastasi "2 pilots, one passenger". Koneen päällikön allekirjoittamissa tullausasiakirjoissa Oulussa tulo- ja lähtöselvityksessä miehistöön oli merkittynä Capt-kohtaan päällikön sekä F/O-kohtaan koneen käyttäjän edustajan nimi ja Number of Passengers- kohtaan merkintä 1.

Onnettomuuslentoa koskevia merkintöjä ilma-aluksen lokikirjaan ei ollut tehty.

Ohjaajalla oli voimassa oleva saksalainen ansiolentäjän lupakirja (Commercial Pilot Licence), monimoottori- ja IFR-kelpuus ja onnettomuuskonetyypin tyyppikelpuus sekä amerikkalainen vastaava lupakirja, joka oli voimassa saksalaisen lupakirjan mukaisesti. Hän oli oikeutettu toimimaan ohjaajana lentosuunnitelmaan merkityllä lennolla.

Koneen miehistöön merkityllä käyttäjän edustajalla oli voimassa oleva saksalainen yksityislentäjän lupakirja (Private Pilot's Licence), monimoottorikelpuus ja onnettomuuskonetyypin tyyppikelpuus. Radio Operator's Licence oikeutti hänet toimimaan vain VFR-lennoilla ja saksankielellä. Hänellä ei ollut IFR-kelpuutusta. FAA:lta saadun tiedon mukaisesti hänelle on myönnetty amerikkalainen yksityislentäjän lupakirja (Private Pilot Licence) 1- ja monimoottoriluokkakelpuutuksella, joka oli voimassa vastaavan saksalaisen lupakirjan mukaisesti. Hänellä ei siis ollut kelpoisuutta toimia miehistötehtävissä lentäjänä lentosuunnitelman mukaisesti toteutetulla IFR-lennolla.

Onnettomuuden jälkeen keskusteltaessa käyttäjän kanssa mahdollisesta tehtävänjaoista koneessa kyseisen lennon aikana, hän kertoi olleensa lennolla pelkästään matkustajana eikä saanut koneen päälliköltä ennen lentoa tai lennon aikana mitään tehtävää suoritettavakseen.

Kysyttäessä, kuka oli tehnyt Oulussa viimeiset merkinnät lokikirjaan, hän ei tätä muistanut, mutta kun hänelle näytettiin lokikirjan asianomaista kohtaa, hän totesi suorittaneensa merkinnät itse. Hän oli merkinnät itsensä koneen miehistön jäseneksi.

Käyttäjän edustaja kertoi olleensa siinä käsityksessä, että ollessaan miehistöistuimella hän voi lukea hyväkseen puolet lentotuntiajasta ja kertoi siksi merkinneen itsensä koneen lokikirjaan miehistöksi. Hänen lentopäiväkirjansa ei ollut ajan tasalla. Koneen lokikirjaa ja hänen henkilökohtaisesta lentopäiväkirjastaan saatuja tietoja vertailemalla ei saatu selvitettyä, miten hän on aikaisemmin samalla merkintätavalla lokikirjaan merkityistä lennoista lukenut lentotunnit hyväkseen. Ei myöskään saatu selvitettyä, oliko hän osallistunut kyseisillä lennoilla miehistötehtävien suorittamiseen.

Hänen miehistökelpoisuudestaan on hänen ja päällikön kesken varmastikin keskusteltu. Päällikkö ilmoitti radioliikenteessä lennonjohdolle sekä tullauksen yhteydessä tulo- sekä lähtöasiakirjatiedoissa hänet miehistön jäseneksi. Päällikkö siis piti käyttäjän edustajaa miehistön jäsenenä tai hyväksyi merkintämenettelyn ja toimi sen mukaisesti.

Menettelyn voisi olettaa perustuneen käsitykseen, että yksityislentäjän lupakirjan ja koneen tyyppikelpuutuksen omaava koneen käyttäjä voi toimia lennolla perämiehenä, koska lento oli koneen käyttäjäyhtiön lento, ei-kaupallisessa tarkoituksessa ja ilman lennolla mukana olleilta henkilöiltä perittävää korvausta.

Lento olisi siis päätetty suorittaa kahden ohjaajan miehistökokoonpanolla. On pidettävä mahdollisena, että käyttäjä on osallistunut lennolla ja lennonvalmistelussa miehistötehtävien suorittamiseen ja päällikkö on antanut hänelle tehtäviä päällikköperämies tehtävjakona.

Koneen käyttäjä on merkinnyt itsensä miehistöön kuuluvaksi Oulussa tapahtuneen laskun jälkeen. Päällikkö on hyväksynyt merkintämenettelyn ja toiminut sen mukaisesti, koska ilmoitti radioliikenteessä lennonjohdolle sekä tullausasiakirjatiedoissa hänet miehistön jäseneksi.

Tutkintalautakunnan mielestä päällikkö on hyväksynyt menettelyn tietoisena sen määräysten vastaisuudesta. Koneen päällikön ja "perämiehen" välille on muodostunut epäterve kapteeni-perämies-suhde, jolla on saattanut olla häiritsevä vaikutus lennon suoritukseen.

Tutkinnan aikana ei ilmennyt käyttäjän edustajan suorittaneen mitään miehistötehtäviä lennon aikana. Tankkauspaikalla hän oli tarkistanut koneen moottorien öljymäärän. Toimenpidettä voitaisiin pitää miehistötehtävänä, mutta sen voidaan myös todeta kuuluvan koneen käytöstä vastuullisen käyttäjän toimintaan, hänen pitäessään omalta osaltaan huolta koneen lentokelpoisuudesta. Koneen tyyppikelpuutuksen omaavana hänellä oli tieto ja taito sen suorittamiseen.

2.2.3 Ohjaajan/ilma-aluksen päällikön kokemus ja toiminta päällikkönä

Tutkintalautakunta ei saanut käyttöönsä päällikön henkilökohtaista lentopäiväkirjaa, eikä myöskään kaikkia tietoja hänen lentokoulutuksestaan. Koneen päällikön lentotavoista, ohjaamotyöskentelystä ja toiminnasta ilma-aluksen päällikkönä on saatu vain osittaiset, yksipuoliset, tiedot. Tietoa päällikön lennoista, työstä ja toiminnasta välittömästi ennen onnettomuuslentoa ei ole saatu, joten hänen vireystilastaan ei ole voitu tehdä arviota.

Matkapäiväkirjassa olevien merkintöjen mukaisesti onnettomuuskoneen päällikkö oli lentänyt kyseisellä koneella ensimmäisen kerran 8.8.1993.

Hänen kokemuksensa onnettomuuskoneella päällikkönä oli ajalta 8.8.1993 - 20.12.1994. Lentojen lukumäärä oli 11 lentoa ja 18 laskua, kokonaislentoaika 23 h 51 min. Lennot jakautuivat niin, että 1993 lentoja oli 6 h 46 min ja 12 laskua, muut lennot vuoden 1994 aikana. Näillä lennoilla koneessa oli samat suunnistus- ja moottorien valvontajärjestelmät kuin siinä oli onnettomuuslennolla. Hänellä oli tieto koneyksilön varustelusta ja laitteiden toiminnoista.

Puutteellisin tiedoin arvioituna, ottaen huomioon tutkintalautakunnan saamat tiedot päällikön lentotuntimääristä, hänen lentokokemuksensa kyseisen lennon

suorittamiseen oli riittävä. Saatujen tietojen mukaan kokemus onnettomuuskonetyypillä kuitenkin oli vähäinen.

Huolellisuutta osoittaa lennonvalmisteluun liittynyt polttoaineen saannin ja kenttien aukiolon varmistaminen, samoin kuin uuden reittikäsikirjan sisällön tilaaminen kyseistä lentoa varten.

Päällikkö ei kuitenkaan ollut laskenut koneen massaa ja massakeskiötä kirjallisesti, eikä myöskään täyttänyt OFP-lomaketta (Operational Flight Plan). Tämä osoittaa ansiolentäjältä piittaamattomuutta lennonvalmistelun ja lennon suorittamisen varmennustoimintoihin.

Käyttäjän edustajan hyväksyminen ilma-aluksen miehistön jäseneksi, vaikka tällä ei ollut siihen kelpoisuutta, osoittaa päälliköltä määräysten väärää tulkintaa tai välinpitämättömyyttä niiden noudattamisessa tai auktoriteetin puutetta ilma-aluksen päällikkönä.

2.3 Tankkaajan koulutus ja kokemus

Tankkaushenkilöstön erityisten kelpoisuusvaatimusten ja koulutuksen tarkemmin määrittävien ilmailumääräysten puuttuessa tankkaajien kelpoisuus- ja koulutusvaatimusten määrittäminen, koulutuksen suunnittelu, toteutus sekä valvonta on jäänyt polttoaineyhtiöiden omaehtoisen toiminnan ja sisäisen laadunvalvonnan varaan.

Polttoaineyhtiön käytössä ollut "Shell Ilmailuhuollon toimintaohje" antaa ilmailuhuoltomiehen peruskoulutukselle asiasisällön ja perusasiat ilmailuhuoltomiehen koulutustarpeeksi.

Toimintaohjeen mukaisesti tankkaustoiminnan työvaiheen koulutuksen kohdalla edellytettiin koulutettavan lukevan Tankkausopas ja Ilmailuhuollon toimintaohjeen luvun 6, Tankkaus.

Kyseisissä luettavaksi edellytetyissä asiakohdissa on annettu yksityiskohtaiset ohjeet tankkaustoiminnasta ja menettelyohjeet oikean polttoainelaadun varmistamisesta ennen tankkauksen aloittamista.

Luettavaksi edellytetyn ilmailuhuollon toimintaohjeen Yläsiipitankkaus-kohdan sisältö oli tankkaajan oman kertoman mukaan hänellä tiedossa. Hänen mielestään tämän ohjeen merkittävin määräys on, että ellei koneessa ole polttoaineen laatutarvoja, pitää aina käyttää tilauslomaketta I-8 ja siihen on saatava asiakkaan allekirjoitus. Tämän saman määräyksen hän totesi myös olevan tankkausoppaassa, joka on tiivistelmä toimintaohjeesta. Määräyksistä hän kertoi olleensa tietoinen, koska oli ne luenut.

Tankkaajan kertomuksen perusteella määräysten mukaista menettelyä ei yhtiössä noudatettu, vaan käytännössä puhelimella tehdyt tankkaustilaukset otettiin vastaan ja tankkaus toimitettiin. Hän kertoi kouluttajan opettaneen, että jos puhumalla ei voida selvittää, mitä tankataan, niin silloin täytetään kirjallinen tilauslomake.

Kouluttajana toiminut tankkaajayhtiön vastuullinen yhtiömies kertoi yhtiössä vakiintuneen käyttöön tavan, että em. tilauslomaketta käytettiin vain sellaisissa tapauksissa, joissa ei suullisesti pystytä selvittämään minkälaista polttoainetta asiakas haluaa tai tankkauspyyntö muutoin oli epäselvä. Esimerkiksi sellaisissa selvissä tapauksissa, joissa lennonjohto välitti tilauksen, ei tilauslomaketta käytetty.

Tankkaajayhtiön toiminnassa noudatettu ja tankkaajalle opetettu em. menettely oli yhtiön vastuullisen yhtiömiehen käyttöön hyväksymä toiminta, joka ei kuitenkaan ole ilmailuhuollon toimintaohjeen mukainen.

Tankkaajayhtiön vastuullinen yhtiömies ei pitänyt kyseisestä toimintaohjeen kohtaa ehdottomana ja oli vakiinnuttanut ehdottomuutta lieventävän tulkinnan yhtiönsä toimintaan. Hänen pyrkimyksensä on ollut saada toiminta joustavaksi ilman hänen mielestään tarpeetonta lomakkeiden täyttämistä sellaisissa tilanteissa, joissa lennonjohto välittää tilauksen tai keskustellaan suoraan tankkauksen tilaajan kanssa.

Menettelyllään hän on kuitenkin vesittänyt toimintaohjeen mukaisen laatuvarmuuden toteuttamisen. Tutkintalautakunnan mielestä toimintaohjeen kyseisessä kohdassa lomakkeen I-8 käytöllä on kirjallisella dokumentilla pyritty ehdottomaan varmuuteen oikean laadun ilmoittamiseksi koneen polttoainemerkintöjen puuttuessa ja nimenomaan poistamaan suusanallisen kommunikoinnin virhemahdollisuus.

Jos ilmailuhuoltomiehelle koulutuksessa ohjeen noudattaminen olisi opetettu ilman poikkeamamahdollisuutta ja sitä olisi toiminnoissa noudatettu ilman poikkeamia, olisi laatumerkinnoista varmistuminen muodostunut ehdottomaksi toiminnaksi ennen tankkauksen aloitusta. Ohjeesta poikkeaminen antoi ohjeelle sen alkuperäistä tarkoitusta lievemmän merkityksen ja ohjeen edellyttämä laatuvarmuus toteamalla polttoainemerkinnät ei ole muodostunut ilmailuhuoltomiehen tankkauksen aloituksessa ehdottomasti toteutettavaksi rutiiniksi.

Toimintaohjeessa ei ollut annettu mahdollisuutta poikkeamaan. Ilmailuhuollon toimintaohje ei ollut lomakkeen I-8 käytön osalta tankkaajayhtiön toimintaohje, koska yhtiö noudatti toiminnassaan muuta käytäntöä.

Kouluttaja oli antanut lentokonetyyppien tunnistamisesta nyrkkisäännön, että jos koneen potkurikartiot ovat kromatut, niin kyseessä on potkuriturbiinikone.

Kouluttajan antama tunnisteohje ei perustu mihinkään tosiasialliseen konetyypierotteluun. Ilmailupiireissä on esiintynyt tällainen "nyrkkisääntö", joka on virheellinen ja harhaanjohtava. Tästä tunnistusmenettelystä kertoessaan ilmailuhuoltomies kuitenkin totesi: "Pelkästään tällä perusteella en ole koskaan koneita tunnistanut. "

Onnettomuuskoneessa oli mm. kiiltävät potkurikartiot. "Nyrkkisääntö" mahdollisesti käytettynä onnettomuuskoneen tyyppitunnistuksen osatekijänä on saattanut kuitenkin olla tankkaustapahtumassa vahvistamassa muita tietoja, joilla konetyyppi oletettiin potkuriturbiinikoneeksi.

Tankkaaja oli toiminut ennen onnettomuutta polttoainehuollon tehtävissä itsenäisenä tankkaajana vasta alle vuoden ja tutkintalautakunta pitää hänen kokemustaan lyhyestä työskentelyajasta johtuen vähäisenä.

2.4 Polttoaineen tilausmenettely ja tankkaustapahtuma

Koneen päällikkö oli tiedustellut 18.12.1995 telefaksilla Oulun lentoaseman aukioloaikaa ja polttoaineen 100LL tankkausmahdollisuutta. Tiedusteluun oli samana päivänä työvuorossa ollut lennonjohtaja lähettänyt vastauksen telefaksilla. Tämä vastaus kysymykseen 100LL tankkausmahdollisuudesta oli: Refuel of 100 LL is available H 24 from Shell automat (accepts Euro Shell Card) and 05 - 19 UTC daily on service (accepts Euro Shell, Shell Aviation Carnet, VISA).

Vastauksesta ilmenee:

- kyseistä polttoainetta on saatavissa 24 h Shell automaatista Euro Shell Cardilla,
- kyseistä polttoainetta on saatavissa päivittäin 05 - 19 UTC palvelulla, Euro Shell Card, Shell Aviation Carnet ja VISA-luottokorteilla.

Vastaus on aivan oikea, mutta sanamuodosta ei ilmene:

- mistä mahdollinen tankkaus palvelulla tapahtuu ja kysyjälle on voinut vastauksen perusteella syntyä mielikuva palvelulla suoritetun tankkauksen tapahtuvan jostakin muusta tankkauspisteestä kuin automaattiasemasta. Hän on saattanut ajatella tankkaamisen olevan mahdollista myös säiliöautosta.

Koneen päällikkö oli siis osoittanut tiedustelun lentoasemalle polttoainelaadun tankkausmahdollisuudesta ja oli saanut vastauksen kyselyynsä. Hän ei kuitenkaan ollut tilannut polttoainetankkausta. Koneen päällikön Saksassa tekemässä lento-suunnitelmassa EDWB-EFOU ei myöskään ollut huomautusta polttoainetankkauksesta.

Polttoainetankkauksen tilausmenettelyksi luonnehdittava toiminta käynnistyi koneen päällikön ilmoittaessa radiolla laskun jälkeen lennonjohdolle koneen

haluavan tankkausta ja samalla esittäen kysymyksen tankkauspaikasta, mainitsematta kuitenkaan polttoaineen laatua, sanoen: "NSG wants to refuel, have we to go to the station or is a car coming ?"

Hieman ennen koneen laskeutumista lennonjohdossa oli tapahtunut lennonjohtovastuun vaihto. Lennonjohtovastuun luovuttanut lennonjohtaja oli antanut koneelle laskuluvan. Lennonjohtovuoroon siirtynyt lennonjohtaja oli antanut koneelle laskun jälkeen laskuajan ja rullausohjeet seisontapaikalle lentoaseman eteen, kun kone ilmoitti haluavansa tankkausta. Lennonjohtovastuun luovuttanut lennonjohtaja oli edelleen paikalla lennonjohdossa ja kuuli käydyn radioliikennekeskustelun. Kuullessaan koneen ilmoittavan haluavan tankkausta hän lentoasemalla käytäntöön vakiintuneen tavan mukaisesti otti puhelimella yhteyden polttoaineyhtiöön ilmoittaakseen sinne tankkaustarpeesta.

Tutkinnassa ilmeni, ettei kumpikaan lennonjohtaja eikä kentällä toimiva polttoaineyhtiö ollut tietoinen koneen päällikön lentoasemalle lähettämästä, lentoaseman aukioloaikaa ja 100LL polttoainelaadun saantia koskevasta tiedustelusta, eikä myöskään siihen annetusta vastauksesta. Polttoaineyhtiöltä ei oltu myöskään tilattu etukäteen kyseisen koneen tankkausta. Yhtiö ei siis ollut ennen lennonjohtajan puhelimella tapahtunutta yhteydenottoa tietoinen tankkauksesta ja eikä myöskään koneeseen tankattavasta polttoainelaadusta.

Miksi päällikkö ei maininnut polttoainelaatua lennonjohdon kanssa käymänsä radioliikenteen yhteydessä?

Voidaan olettaa laadun mainitsemisen jääneen vain yksinkertaisesti kysymystä tehtäessä pois siksi, että tässä vaiheessa oli kyseessä tankkausmahdollisuuden kysely lennonjohdolta eikä polttoaineen tilaus polttoaineyhtiöltä. Päällikkö oli lennonjohdolle osoitetulla telefax-kyselyllä varmistanut ennen lentoa oikean polttoaineen saatavuuden, ja kyselyyn oli saatu myönteinen vastaus. On mahdollista, että hän piti itsestään selvänä lennonjohdon olevan tietoinen lentokoneen tulosta kentälle tankkaamaan nimenomaan 100LL:ää, jonka saatavuutta oli kysely. Lennonjohdon kanssa käymänsä radiokeskustelun aikana hän vain siis vahvasti aikaisemmin kyselyllä ilmaisemansa tankkaustarpeen olevan edelleen voimassa ja ei siksi maininnut polttoaineen laatua ilmoittaessaan koneen haluavan tankkausta.

On myös mahdollista, että päällikkö piti itsestään selvänä lennonjohtajan olevan tietoinen lentosuunnitelmassa ilmoitetun tyyppitiedon perusteella kyseessä olevan mäntämootorikoneen ja näin tietävän konetyypin käyttävän polttoaineena lentobensiiniä, eikä siksi maininnut polttoainelaatua.

Päällikkö ehdollisti tankkausmahdollisuuden esittäen kysymyksenä: "..., have we to go to the station or is a car coming ?" eli kysyi oliko koneen mentävä kiinteälle tankkauspaikalle tai oliko auto tulossa tankkausta varten koneen

suuntaamalle seisontapaikalle. Kysymyksen muotoilusta voidaan päätellä päällikön olleen epätietoinen siitä, missä koneen tankkaus oli mahdollista suorittaa.

On todennäköistä, että päällikön käymä radiokeskustelu lennonjohdon kanssa koneen tankkauksesta on alkanut ajatuksella; tarvitaan polttoainetta, mihin koneen on mentävä sitä saadakseen, onnistuuko polttoaineen saanti seisontapaikalla, mihin kone oli rullaamassa. Päällikkö toteaa siis koneen haluavan tankkausta ja varmistuu tankkauksen toteutuspaikasta esittäen kysymysmuodossa tankkauspaikaksi kiinteää asemaa tai vaihtoehtoisesti auton saapumista tankkaamaan.

Päällikkö on saattanut tarkoittaa ilmoituksen koneen tarvitsemasta tankkauksesta polttoainetilaukseksi, minkä lennonjohto välittäisi tiedoksi polttoaineyhtiöön. Mutta se on ymmärrettävissä myös pelkäsi ilmoitukseksi tankkaustarpeesta, jotta lennonjohto ohjaisi koneen paikkaan, jossa se voitaisiin tankata.

Vilkaasti liikennöidyillä lentoasemilla lennonjohdot eivät välitä tankkauspyyntöjä, mutta hiljaisemman liikenteen lentoasemilla on usein vakiintunut käytäntöön tällainen menettely. Ilmoittaessaan koneen tarvitsevan tankkausta ja ehdollistaessaan tankkaustapahtuman päällikkö on mahdollisesti tietoisesti kokeillut, välittääkö lennonjohto tankkaustarpeen tiedoksi polttoaineyhtiölle. Samalla tulisi selvitettyä, missä ja miten tankkaus on mahdollinen tai tietoa välittämättä antaa kuitenkin informaation, miten tankkauksen saamiseksi on meneteltävä. Kysymyksen muotoilu mahdollisti molemmat toiminnot olematta kuitenkaan suora tankkaustilaus.

Kysymykseensä päällikkö sai vastauksen "A Shell-car is coming to you on the apron." Vastaus vahvisti päällikölle tankkaustarpeen olevan järjestyksessä eli tankkaamisen onnistuvan siellä, minne kone oli selvityksen mukaan rullaamassa ja että polttoaineyhtiöllä oli tieto tankkauksesta, koska polttoaineyhtiön auto oli saadun vastauksen mukaisesti tulossa tälle seisontapaikalle. Päällikön ei tässä vaiheessa tarvinnut enemmälti keskittyä tankkaustapahtumaan, asiahan tuntui kaikilta osiltaan olevan järjestyksessä.

Polttoaineyhtiöön puhelimella yhteyden ottanut lennonjohtaja oli mieltänyt kuulemansa radiokeskustelun tankkauspyynnöksi. Ennen lennonjohtovastuun vaihtoa hän oli antanut koneelle lähestymisohjeet sekä selvittänyt koneen laskuun. Hänellä oli tieto koneen laatimasta lentosuunnitelmasta ja hänellä oli tästä johtuen tieto koneesta, joka oli Yhdysvaltain rekisterissä, suhteellisen nopea (220 kt), tuli korkealta (FL 210), tyyppimerkintä osoitti kyseessä olevan Beech-lentokonetyyppiin. Suomessa korkealla operoivat Beech-lentokoneet ovat suurimmaksi osaksi potkuriturbiinikoneita. On mahdollista, että näiden tietojen perusteella lennonjohtaja päätteli kysymyksessä olevan potkuriturbiinikoneen, jonka hän tiesi käyttävän polttoainettaan lentopetrolia eli JET A-1 polttoainetta.

Polttoaineyhtiölle soittaessaan lennonjohtaja puhui itselleen luomansa mielikuvan pohjalta ja ilmoitti koneen pyytäneen tankkausta, lisäten ilmoitukseensa itse määrittämänsä polttoainelaadun sanoen: "... jenkkipone tulee ja pyytää jettiä. " Lennonjohtajan kertoessa kuulustelussa tapahtuneesta, hän kertoi ensin tapahtuneen keskustelun ja lisäsi tämän jälkeen kertomukseensa, "... muistamansa mukaan myös sanoneensa, varmista se vielä."

Tutkinnassa ei ilmennyt mitään sellaista lennonjohtajalle annettua todellista tietoa jossa olisi esitetty koneen käyttävän polttoaineena jet-polttoainetta eli lentopetrolia, joten hänen itselleen luoma ja edelleen polttoaineyhtiölle kertomansa polttoainelaatu on ollut hänen oma virheellinen laatumäärityksensä.

Polttoaineyhtiössä puhelimeen vastannut yhtiön vastuullinen yhtiömies ymmärsi lennonjohtajan ilmoituksen olevan yhtiölleen osoitetun lentopetroli- eli jettankkaustilauksen.

"Jenkkipone" on yleisesti käytetty lempinimi amerikkalaisista lentokoneista ja lentopetrolista käytetään puhekielessä usein nimitystä "jet", joten näitä sanontoja käyttäen kummallekin puhelinkeskustelun osapuolelle tuli varmasti selväksi, mitä tarkoitettiin.

Lennonjohtajan ilmoituksesta kävi ilmi tieto koneen pyytäneen määrätyn polttoainelaadun tankkausta. Jos lennonjohtaja tankkausasiasta käydyssä puhelinkeskustelussa olisi esittänyt varmistamista koskevan huomautuksen on pidettävä loogisena, että toinen puhelun osapuoli olisi tarkentanut, mitä pitää varmistaa. Kumpikaan puhelinkeskustelun osapuoli ei kertonut kuulustelussa varmistukseen liittyvästä keskustelusta. Tutkintalautakunta pitää todennäköisenä, ettei lennonjohtaja esittänyt varmistamista koskevaa huomautusta puhelinkeskustelun aikana.

Lennonjohtajan kanssa käymänsä keskustelun perusteella polttoaineyhtiön vastuullinen yhtiömies antoi tankkaustehtävän suoritettavaksi juuri työvuoronsa aloittaneelle ilmailuhuoltomiehelle. Tankkaustehtävää antaessaan hän piti itsestään selvänä, että "...siellä on jenkkitunnuksin turboprop, joka odottaa jettitankkausta uuden aseman edessä....." Hänen mielestään kone oli oikeassa paikassa lentopetroli eli jet-tankkausta varten ja kun lennonjohtaja oli sanonut koneen tankkaavan "jettiä" ei hän tankkaustehtävää antaessaan esittänyt mitään epäilystä tankattavan laadun suhteen.

On todennäköistä, että jos lennonjohtaja olisi koneen tankkauksesta polttoaineyhtiölle ilmoittaessaan jättänyt mainitsematta polttoainelaadun, olisi keskustelussa polttoaineyhtiön puolelta sitä tiedusteltu. Hänen ilmoitettuaan lentokoneen tankkaavan jettiä eli lentopetrolia, polttoaineyhtiö aloitti tämän mukaisen toiminnan tarkistamatta laadun oikeellisuutta.

Lennonjohtovastuussa ollut lennonjohtaja ei antanut koneen esittämään tankkausta koskevaan kysymykseen vastausta välittömästi. Esitetyn kysymyksen ja siihen annetun vastauksen välinen ero todettiin äänitallenteen mukaan olleen 38 sek. On mahdollista, koska hän ei antanut vastausta välittömästi, että koneen esittämän kysymyksen jälkeen hän tarkisti konetta koskevista tiedoista, oliko se mahdollisesti pyytänyt aikaisemmin tankkausta ja ilmenikö mahdollisista tiedoista, mitä tankkausta kone on pyytänyt. Todetessaan, ettei tankkausta koskevaa merkintää ollut, hän ehkä aikoi kysyä asiasta aikaisemmin koneeseen yhteydessä olleelta lennonjohtajalta, mutta totesi tämän puhuvan puhelimeen. Toisen lennonjohtajan, käymänsä puhelun jälkeen tai sen kestäessä, todetessa "Shell tietää", lennonjohtaja saa vastauksen ja ilmoittaa koneelle "a Shell-car is coming to you on the apron. "

Kertoessaan koneelle auton tulosta lennonjohtaja totesi, ettei kuullut toisen lennonjohtajan ja polttoaineyhtiön edustajan välistä puhelinkeskustelua, joten ei myöskään tiedä koska puhelu käytiin. Kun hän ei kuullut käytyä keskustelua, ei hän myöskään tiedä mitä sanoja toinen lennonjohtaja käytti tilatessaan tankkausta.

Hän kertoo käydystä puhelinkeskustelusta, vaikka ei kertomansa mukaan kuullut tällaista käydyn. Kertomus osoittaa kuitenkin hänen tienneen toisen lennonjohtajan tilanteen tankkauksen puhelimitse eli hän on tiedostanut asiasta käydyn puhelinkeskustelun.

Toinen lennonjohtaja ei kertonut mitään auton menemisestä koneen luo, miksi lennonjohtaja kuitenkin ilmoittaa koneelle antamaansa vastauksessa "Shell-car is coming ... ?"

Lennonjohdon tilajärjestelystä johtuen soittaakseen polttoaineyhtiöön oli toisen lennonjohtajan kurkotettava lennonjohtovuorossa olleen lennonjohtajan oikean olkapään yli ylettyäkseen puhelimeen.

Puhelu polttoaineyhtiöön oli mahdollista valita pikavalintanäppäimellä, jolloin valintaruudun valo ilmaisi, minne puhelu oli otettu.

Lennonjohtovuorossa oleva lennonjohtaja voi todeta toisen lennonjohtajan puhuvan puhelimeen ja pikanäppäimen valintaruudusta hänen oli mahdollista havaita, että puhelu oli polttoaineyhtiöön.

Kiinnittämättä tarkemmin huomiota käytyyn keskusteluun, hänellä kuitenkin oli mahdollisuus kuulla osa keskustelusta ja alitajuisesti tiedostaa osa kuulemastaan ja todeta toisen lennonjohtajan ilmoittavan polttoaineyhtiölle koneen tankkaustarpeesta.

Käydystä keskustelusta hän tiedostaa "jet-tankkaus"-osuuden ja saatuaan toisen lennonjohtajan sanomana tiedon "Shell tietää" hän yhdistää nämä osatekijät

omaan tietoonsa jet- eli lentopetrolitankkauksesta, joka tapahtuu autosta ja antaa siksi em. vastauksen lentokoneen päällikön esittämään kysymykseen.

Lennonjohto oli normaalikäytännön mukaan ilmoittanut ulkomailta saapuvasta koneesta tullille. Tullivirkailijat olivat saapuneet tullausta varten kentälle ennen koneen saapumista ja kysyivät tapaamaltaan lentoaseman markkinointipäälliköltä, tiesikö tämä koneen tarkempaa tuloaika. Markkinointipäällikkö soitti lennonjohtoon kysyen koneen tuloajan, kertoen samalla lennonjohtajalle tullivirkailijoiden toivomuksen saapuvan koneen ohjaamisesta lentoaseman eteen seisontapaikalle 3 tullausta varten.

Mahdollisesti tämä ulkopuolelta esitetty pyyntö koneen ohjaamiseksi määrättyyn paikkaan sekä toisen lennonjohtajan ilmoitus "Shell tietää" ovat saattaneet myöskin olla tekijät, joiden mukaisesti lennonjohtovastuussa ollut lennonjohtaja ymmärsi polttoaineyhtiön olevan tietoinen koneen tulosta ja sen tarvitsemasta tankkauksesta sekä mielsi tankkauksen suorituksesta sovitun seisontapaikalla, mihin hän oli koneen selvittänyt rullaamaan. Tietäen tankkauksen seisontapaikalla tapahtuvan tankkiautosta, hän ilmoittaa koneelle öljy-yhtiön auton olevan tulossa sinne.

Koneelle em. vastauksen antanut lennonjohtaja ei varmistanut, mitä laatua koneeseen haluttiin tankattavaksi. Jos kone olisi keskustelun aikana ilmoittanut, mitä polttoainetta koneeseen haluttiin, lennonjohtaja olisi varmasti reagoinut oikein ja ohjannut koneen kiinteälle lentobensiinin tankkauspaikalle.

Koneen päällikkö oli laatinut lentosuunnitelman Murmanskiin ja tässä yhteydessä tehnyt päätöksen välilaskun suorittamisesta polttoainetankkauksen takia Ouluun.

Päällikön tiedustellessa tankkausmahdollisuuksia hän sai vastauksena tiedon Oulussa tankkauksessa hyväksyttävän määrätty luottokortit. Ilmeni, ettei koneen käyttäjätön käytössä ollutta Esso öljy-yhtiön luottokorttia ollut mainittu. Tankkaus tuli siis hoidettavaksi käteisellä tai muuta kuin öljy-yhtiön luottokorttia käyttäen.

On ilmeistä, että reittisuunnitelma oli käyttäjän edustajan tiedossa, olihan hänen yhtiönsä lennon suorittaja. Tankkauksesta oli varmastikin keskusteltu ennen lentoa ja tällöin on sovittu, miten maksujärjestelyjen suhteen menetellään.

Koneen käyttäjä kertoi koneen päällikön pyytäneen Oulussa häntä hoitamaan tankkaustehtävän. Hän kertoi tähän suostuneensa ja pitäneensä toimenpiteen hoitamista velvollisuutenaan.

Tutkimuksissa ei ole saatu selvitettyä, oliko päällikkö antanut hänelle tankkauksen valvontatehtävän miehistön jäsenenä, vai oliko sovittu hänen huolehtivan koneen tankkauksesta lennon isännän ominaisuudessa.

On oletettavaa välilaskun työnjaon tapahtuneen luonnostaan periaatteella, että tankkauksesta huolehti lennon isäntä polttoaineen maksujärjestelyjen takia ja päällikkö huolehti muista välilaskuun liittyvistä asioista ja lennon suorittamiseen liittyvien säätila- yms. tietojen varmistamisesta. Tehtävä jolla on mahdollisesti haluttu nopeuttaa jatkolennolle lähtöä, käyttäjän huolehtiessa lennon isännän ominaisuudessa tankkauksesta ja sen maksusta sekä lentokoneen välilaskutarkastustoimenpiteistä. Päällikkö lähti tankkauksen aikana asioimaan meteossa.

Välilaskun aikana työnjako on saattanut muodostua myös miehistön tehtävajakoperiaatteella. Näin siinä tapauksessa, että koneen käyttäjä on todellisuudessa osallistunut lennolla miehistötehtäviin lokikirjamerkinnän mukaisesti.

Suomessa noudatettavassa ilmailumääräyksessä AIR M1-12, Ilma-alusten tankkaus, kohdassa Ilma-aluksen käyttäjän vastuu, edellytetään, että käyttäjän tulee määrätä tankkausta maasta valvova henkilö.

Tutkinnassa on selvinnyt käyttäjän edustajan osallistuneen koneen tankkauspaikalla tankkaukseen ja tutkintalautakunnan mielestä hän toimi tankkauspaikalla Suomen ilmailumääräyksen AIR M1-12 määräämänä tankkausmiehistönä ja osallistui tankkaukseen ilma-aluksen käyttäjää edustaen.

Määräyksen mukaan käyttäjä vastaa ja myös tarkistaa, että hänen tankkaajalle esittämänsä polttoainetilauksen laatu ja määrä ovat oikeita eli hän oli tankkaustapahtumassa käyttäjänä vastuussa oikean polttoainelaadun ja -määrän ilmoittamisesta. Hänen velvollisuutenaan oli tarkistaa tankatun laadun oikeellisuus ja määrä.

Ilmailumääräyksessä AIR M1-12 määritellään tankkaajan vastaavan toimitettavan polttoaineen laadun ja määrän olevan tilauksen mukaisia.

Koneen tankkauksen suorittanut ilmailuhuoltomies oli saanut esimieheltään tankkaustehtävän selvityksellä "uuden aseman edessä on ulkomainen kone, joka tankkaa jettiä". Hänellä oli siis esimiehen antaman tankkaustehtävän mukainen tieto tankattavasta polttoainelaadusta ja hän piti tämän perusteella itsestään selvänä kyseessä olevan JET-tankkauksen eli lentopetrolitankkauksen ja toimi tämän tehtävän mukaisesti. Hän lähti yhtiön käytössä olevalla ja ainoastaan lentopetrolin JET A-1 tankkaukseen käytettävällä tankkausautolla lentoaseman eteen koneiden pysäköimispaikalle.

Tankkaustehtävää alaiselleen antaessaan esimies ei ollut ilmoittanut ilmailuhuoltomiehelle tankkauspyynnön tulleen puhelimella, eikä myöskään käskenyt häntä varmistumaan oikeasta polttoainelaadusta ennen tankkausta. Ilmailuhuoltomiehellä ei ollut mitään epäilystä koneeseen tankattavasta

polttoainelaadusta, päinvastoin hänelle oli annettu tehtäväksi mennä tankkaamaan määrättyä polttoainelaatua.

Lentoaseman eteen tullessaan hän totesi, ettei seisontapaikalla ollut muita ulkomaalaisia koneita ja hän reagoi olevansa työtehtävän mukaisessa paikassa ja tankkaustehtävän mukaisen koneen luona. Hänellä oli tieto, mitä polttoainelaatua siihen saadun työtehtävän mukaisesti edellytettiin tankattavaksi.

Tankkausauton tullessa lentoaseman eteen koneen läheisyyteen, käyttäjän edustaja kiiruhti auton vierelle ja he aloittivat keskustelun. Ilmailuhuoltomies kertoi tervehdysten jälkeen tiedustelleensa tankattavaa polttoainemäärää. Ilmailuhuoltomiehen kertomuksen perusteella hän aloitti tankkausta koskevan keskustelun.

Ilmailuhuoltomies mielsi laadun olevan selvän ja siksi kysyi paikalle tulleelta, koneen lentäjäksi olettamaltaan henkilöltä, vain tankattavaa määrää eli esitti kysymyksen: "Kuinka paljon otatte ?"

Tankkausta käsittelevän keskustelun aloituksen tapahtuessa tankkaajan puolelta ja vain määrää koskevana, tiedustelematta ensin tankkaustarvetta, ilmaisi käyttäjälle tankkaajan olevan tietoinen koneen tarvitsemasta polttoainetäydennyksestä ja laadusta ja hänen tulleen siksi tankkiautolla koneen seisontapaikalle.

Käyttäjä vastasi esitettyyn kysymykseen ilmoittaen spontaanisti määrän eli kehotti tankkaamaan täyteen. Häneltä ei kysytty polttoainelaatua, joten hän ei myöskään sitä ilmoittanut.

Tässä tankkaukseen liittyvässä ensikohtaamisessa olisi sekä koneen käyttäjän edustajan että tankkaajan tullut varmistaa tankattavan polttoaineen laatu ja määrä. Polttoainetankkauksesta sovittiin ja tankattava määrä selvitettiin eli kysymykseen saatiin vastaus " tankataan täyteen ", mutta kumpikaan osapuoli ei määrittänyt, mitä polttoainelaatua koneeseen tankataan eli molemmat tankkausmiehistöt löivät laimin laadun varmentamisen.

Jos keskustelun osapuolet olisivat tietoisesti paneutuneet siihen, että kumpikin ilmaisee tankattavan polttoaineen laadun ja tankattavan määrän olisi keskustelussa varmastikin todettu koneeseen tankattavan polttoainelaadun olevankin lentobensiiniä eikä lentopetrolia.

Polttoaineyhtiön käytössä olleen Ilmailuhuollon toimintaohjeen ja sen lisäksi käytössä olleen Tankkausoppaan mukaisesti ilmailuhuoltomiehen olisi tullut todeta koneen polttoainelaatumerkinnot ennen tankkausta. Näiden puuttuessa hänen olisi tullut käyttää tilauslomaketta I-8, johon hänen olisi ollut saatava asiakkaan allekirjoitus ennen tankkauksen aloittamista. Ilmailuhuoltomies ei

varmistunut polttoainelaatumerkinnöistä, koska ei reagoinut mitenkään merkintöjen puuttumiseen.

Ilmailuhuoltomiehellä ei pitänyt olla vallinneissa valaistusolosuhteissa vaikeuksia koneen polttoainemerkintöjen toteamisessa. Hän piti valaistusta tankkausasiakirjojen lukemiseen riittävänä, joten tankkausasiakirjojen kirjasinkokoa suuremmat koneen merkinnät olivat siis havaittavissa ja merkintöjen puutteellisuus vallinneissa valaistusolosuhteissa olisi ollut todettavissa. Ilmailuhuoltomies ei huolehtinut omalta osaltaan hänelle tankkaajana kuuluneesta oikean polttoainelaadun varmistamisesta polttoainelaatumerkinnöistä ennen tankkauksen aloittamista.

Esimies oli antanut ilmailuhuoltomiehelle tehtävän tankata määrättyä laatua, joten ilmailuhuoltomiehellä ei ollut mitään epäilystä polttoainelaadusta. Hän aloitti tankkauksen rutiininomaisesti. Ilmailuhuoltomiehen koulutuksessa ei ollut painotettu laatumerkintöjen tarkastuksen ehdottomuutta ja laatumerkinnöistä varmistuminen ei kuulunut hänen tankkausrutiiniinsa ennen tankkauksen aloitusta ja merkinnät jäivät toteamatta.

Jos koneeseen olisi merkitty lentokelpoisuusvaatimuksen mukaiset lentobensiinin oktaanilukumerkinnät konevalmistajan konetyypille edellyttämällä tavalla, on todennäköistä, että tankkaaja olisi merkinnät havainnut ja todennut olevansa tankkaamassa väärää polttoainelaatua.

Tankkauksen aikana tuli ilmailuhuoltomiehen esimies tankkauspaikalle tuomaan tämän pyytämää polttoainehinnastoa. Esimiehellä oli koneen luo tullessaan edelleen käsitys, että tankattava polttoaineen laatu oli lentopetrolia, JET A-1, joten esittäessään hinnastoa käyttäjälle hän esitti siitä lentopetrolin hintatietoja.

Lentopetrolin hintatiedot olivat A4 kokoisen listan yläosassa ja noin listan puolivälistä alkoivat lentobensiiniä koskevat tiedot. Lentopetrolin kohdalla listaan ei ollut merkitty siitä käytettyä laatumerkintää JET A-1. Hinnaston lentobensiiniotsakkeessa oli laatumerkintä AVGAS 100LL. Suomenkieltä ymmärtämättömälle hinnasto ei mitenkään ole selvä, JET A-1 merkinnän puuttuessa, mutta kun AVGAS 100LL merkintä oli siinä, saattaa muodostua käsitys kyseessä olevan pelkästään lentobensiiniä AVGAS 100LL käsittävä hinnasto eri määrätymisperustein esitettyinä hintoina.

Kielivaikeuksien takia tai käydyssä keskustelussa väriä sanavalintoja käyttäen, ei selvästi puhuttu tankattavan polttoaineen olevan lentopetrolia JET A-1. Keskustelussa ei myöskään ilmennyt, että koneeseen olisi pitänyt tankata lentobensiiniä AVGAS 100LL.

Esimies piti lennonjohtajan ilmoittamien tietojen perusteella konetta tyypiltään potkuriturbiinikoneena ja koneeseen tankattavan polttoainelaadun olevan

lentopetrolia. Tankkauspaikalla käydessään hän toimi tämän käsityksensä mukaisesti ja siksi ei varmistunut oltiinko tankkaamassa oikean tyyppistä polttoainetta. Hän piti itsestään selvänä, että näin tehtiin, koska totesi tankattavan lennonjohdon hänelle ilmoittamaa ja hänen alaiselleen suoritettavaksi antamaansa polttoainelaatua.

Esimies sai tilauksen puhelimitse, delegoi tehtävän alaiselleen, näki koneen itse tankkauspaikalla käydessään, mutta ei tarkistanut tankattavan polttoainelaadun oikeellisuutta. Tankkaajan esimiehen olisi tullut huomioida yhtiönsä käytössä olleen Ilmailuhuollon toimintaohjeen edellyttämä määräys toiminnasta puhelimella vastaanotetusta tankkauspyynnöstä, jossa edellytetään tankkauksen voitavan suorittaa vain, jos koneessa on laatutarrat. Tankkauspaikalla käydessään esimies laiminlöi esimiesaseman mukaisen valvontavelvollisuutensa.

Tankkauksen päätyttyä ilmailuhuoltomies otti tankkausautosta polttoainenäytteen ja esitti näytteen käyttäjälle sanoen oman kertomansa mukaan: "If you want, you can check our jet. " Katsoen näytettä käyttäjä totesi: " It is good " eli tankkaajan mielestä hyväksyi näytteen. Lisäksi ilmailuhuoltomies kertoi, että näytteen tarkistamisen yhteydessä käyttäjä havaitsi käsiensä likaantuneen koneen moottorien öljymäärää tarkasteltaessa ja kastoi kätensä esitettyyn näytteeseen, pyyhkien ne tämän jälkeen ilmailuhuoltomiehen antamaan rättiin.

Näytettä katsoessaan hänen olisi pitänyt koneen tyyppikelpuutuksen omaavana, koneen käyttämän AVGAS 100LL lentobensiinilaadun värin tietäen, huomata, ettei esitetty näyte ollut väriltään koneen käyttämää lentobensiinilaatua. Lisäksi kastettuaan kätensä näytteeseen ja niitä sen jälkeen rättiin pyyhkiessään hänen olisi pitänyt hajusta todeta olevansa tekemisissä muun polttoainelaadun kuin koneen käyttämän lentobensiinin kanssa.

Kun ilmailuhuoltomies sanoi näytettä esittäessään: "...our JET ", olettko käyttäjä tankkaajan vain esittelevän yleisessä esittelymielessä nähtäväksi yhtiönsä JET-polttoainetta eli jäikö häneltä ymmärtämättä, että kyseessä oli hänen valvomansa tankkauksen ja yhtiönsä käyttämään koneeseen tankatun polttoaineen laadun hyväksyttäväksi esittäminen. On myös mahdollista, että hän kiinnitti huomionsa käsiensä likaantumiseen ja esitetyn näytteen laadun varmistaminen jäi suorittamatta.

Nykyisin lentobensiinin tankkaus tapahtuu useimmiten kiinteistä tankkauspisteistä ja usein myöskin omatoimisesti automaattiasematoimintana, harvemmin tankkausautosta. Ilma-alusten henkilöstölle esitetään harvoin nähtäväksi ja hyväksyttäväksi lentobensiinin laatonäytettä.

Tankkaajalle oli painotettu koulutuksessa polttoainenäytteiden oton tärkeyttä. Hän oli juuri aloittanut työvuoronsa ja tankkaus oli ensimmäinen vuoron alkamisen jälkeen. Hän otti polttoainenäytteen haluten varmistua tankatun

polttoaineen olevan puhdasta ja halusi osoittaa myös asiakkaalle näytteen olevan puhdasta ja esitti näytteen tälle.

Näytteen esittäminen on mahdollisesti ollut käyttäjälle tavanomaisesta poikkeava tapahtuma. Hän on todennäköisesti reagoinut näytettä esitettäessä vain näytteen puhtauden toteamiseen ja kelpuuttanut sen ilmaisullaan: "It is good", reagoimatta ilmailuhuoltomiehen ilmoitukseen näytteen olevan jet-polttoainetta eli lentopetrolia.

Tutkinnan aikana käydyssä keskustelussa käyttäjä totesi muistavansa, että hänelle oli esitetty tankkauksen yhteydessä jokin näyte, mutta pitäneensä näytteen esittämistä pilana.

Tankkauksen päätyttyä hän kuittasi hänelle esitetyn, tankkauksesta laaditun ilmailukuormakirjan. Tässä yhteydessä hänen olisi tullut varmistaa viimeistään polttoaineen oikea laatu.

Hän hyväksyi allekirjoituksellaan laadun ja tankatun määrän vastaanotetuksi eikä todennut vastaanottamaansa laatua virheelliseksi.

Kuormakirjaan oli merkitty rasti JET A-1 polttoainelaadun kohtaan ja AVGAS 100LL merkintäkenttä on selvästi havaittavissa tyhjäksi. Tankkaustapahtuman aikana hämärä oli vaihtumassa pimeydeksi, mutta alueella oli hyvä yleisvalaistus. Tankkaajan mukaan hämärästä huolimatta tankkausasiakirjat olivat vielä hyvin luettavissa.

Ilmailuhuoltomiehen mielestä käyttäjä vaikutti kuormakirjaa allekirjoittaessaan kii-reiseltä eikä hänen mielestään lukenut tai tarkistanut asiakirjaa tarkemmin. Kuitenkin käyttäjä itse kirjoitti lentokoneen käyttäjäyhtiön nimen kuormakirjan asianomaiseen kohtaan. Allekirjoitus ei siis ollut hänelle pelkkä hätäinen nimen kirjoitus asiakirjaan tutustumatta siihen.

Käyttäjä myös suoritti tankatusta polttoaineesta maksun käteisellä havaitsematta mitään poikkeavaa polttoaineen hinnassa. Hänelle oli esitetty hinnasto tankkauksen kestäessä ja tankattavan polttoaineen yksikköhinta kotimaansa rahayksikön mukaisesti eli Saksan markkoina (DEM), jolla valuutalla myös maksu tapahtui. Hän ei kuitenkaan havainnut maksua suorittaessaan mitään poikkeavaa.

Todennäköisesti hän ei suomenkieliseen hinnastoon tutustuessaan ymmärtänyt hänelle esitettävän siitä lentopetrolin hintatietoja. Kuitenkin on outoa, ettei hän liike-miehenä havainnut maksamansa polttoaineen olevan huomattavasti halvempaa, kuin mitä vastaava määrä lentobensiiniä AVGAS 100LL yleisesti maksaa.

Koneen luo mennessään käyttäjän edustajan olisi pitänyt asennoitua oikean polttoainelaadun ja määrän saamisen varmistamiseen ja toteuttaa kaikessa toiminnassaan varmistamisen periaatetta.

Hänen todettiin käyttäneen tankkauspaikalla silmälaseja, joten hänellä ei pitänyt olla vaikeutta vallinneissa valaistusolosuhteissa suorittaa tankkaukseen liittyviä koneen käyttäjälle kuuluvia toimintoja.

Tutkintalautakunnan mielestä hän ei toteuttanut tankkaustapahtumassa käyttäjän vastuusuutta oikean polttoainelaadun varmistamiseksi.

Koneen käyttäjän edustajan ja koneen päällikön välillä vallitsi isäntä - työntekijä suhde ja ilmeisesti päällikkö siksi esitti tankkauksesta huolehtimisen pyyntönä, antamatta selvää käskyä tankkaukseen liittyvien toimenpiteiden suorittamisesta. Tällä on saattanut olla vaikutusta käyttäjän asennoitumiseen tankkaustoimenpiteiden hoitamisessa. Toteuttaessaan tehtävää pyynnöstä hän piti tehtävää vain velvollisuutenaan.

Jos koneen päällikkö olisi antanut tankkauksen hoitamisesta käskyn, olisi tehtävään asennoitumisesta muodostunut velvoite toteuttaa käsky, pelkän velvollisuuden tunteen sijasta, jolloin hän olisi asennoitunut toteuttamaan ilma-aluksen päällikön antamaa käskyä ja lentolupakirjan omaavana olisi tiedostanut, mitä velvoitteita ilma-aluksen tankkausta suoritettaessa edellytetään otettavan huomioon.

2.5 Polttoainesäiliöiden merkinnät ja tankkausaukot

Onnettomuuskoneen polttoainesäiliöiden merkinnät eivät olleet konetyypin lentokelpoisuusvaatimusten mukaiset, merkinnöistä puuttuivat oktaanilukua osoittavat merkinnät, jotka valmistajatehdas oli määrittänyt konetyypille.

Onnettomuuskoneen polttoainesäiliöiden merkinnöissä oli sana FUEL, mutta mitään merkintöjä polttoaineen laadusta tai oktaaniluvusta siiven pinnassa ei ollut. Korkeissa alapinnalla olevaa AVGAS ONLY merkintää ei ole pidettävä tällaisena lentokelpoisuusvaatimuksen mukaisena merkintänä.

Onnettomuuskoneen väri poikkesi alkuperäisestä väristä ja lentokoneen asiakirjojen mukaisesti kone oli uudelleen maalattu 18.8.1986. On mahdollista, että tämän maalauksen yhteydessä on poistettu polttoainemerkinnät siivestä ja uusia merkintöjä kiinnitettäessä oktaanilukumerkintä on jäänyt pois. Merkintöjen puutteellisuutta ei ole havaittu suoritetuissa huolloissa ja vuositarkastuksissa (Annual Inspection). Syynä oli mahdollisesti puutteellisuudet konetyypin käyttö- ja huolto-ohjeistoissa.

Onnettomuuskoneen polttoainesäiliöiden täyttöaukkoihin oli asennettu ns. supistajarenkaat ja pienemmät täyttöaukkojen korkit. Muutostyössä polttoainesäiliöiden 75 mm halkaisijaltaan olleet täyttöaukot oli supistajan asennuksella pienennetty 60 mm, joka on täyttöaukkojen mitoituksesta julkaistujen standardien mukainen.

Tutkimuksen aikana siiven oikeanpuolen uloimman polttoainetäyttöaukon supistajarengas irtosi paikaltaan korkkia avattaessa ja jäi kiinni avattuun korkkiosaan. Irtoaminen oli mahdollinen siksi, että supistajarengas oli asennettu väärin ja renkaan paikallaan pysymisen edellyttävä lukitevarmistus oli sen vuoksi puutteellinen.

Onnettomuuskoneen tankkauksesta kertoessaan tankkaaja totesi ensimmäisenä tankatun säiliöryhmän tankkaamisesta puhuessaan, että "siipi ensimmäisen korkin kohdalta on niin ohut, että tankkaaminen tapahtuu tankkauspistoolin ollessa vinossa ja suulake osoittaa runkoon päin, jos tankkaus tapahtuisi aivan kohtisuoraan eli pistooli olisi aivan pystyssä, olisi tankin pohja lähellä suulaketta ja kun polttoaine lasketaan paineella se roiskuu yli. "

Kyseessä oli sama täyttöaukko, josta supistaja irtosi tutkimuksen aikana. Supisterenkaan kiinnitys oli siinä määrin löysä, että se on saattanut irrota tankkausta aloitettaessa säiliön korkin avauksen yhteydessä ja on jäänyt kiinni korkkiosaan, jolloin tankkauksen suorittajat eivät ole havainneet supisterenkaan irtoamista.

Ilman supistajaa olevan tankkausaukon halkaisija on 75 mm. Jos supistaja oli irronnut tankkausta aloitettaessa, 50 x 70 mm elliptisen muotoisella laajennuksella varustettu tankkaussuulake mahtui vaikeuksitta kokonaisuudessaan tankkausaukosta sisälle säiliöön eikä tankkaaja todennut mitään poikkeavaa ja aloitti tankkauksen vaikeuksitta. Tankkaajan mielestä ainoa vaikeus tämän säiliön tankkauksessa oli, että suulake oli liian lähellä säiliön pohjaa ellei tankkauspistoolia pidetty vinossa asennossa.

Toisen säiliön tankkaamisesta puhuessaan tankkaaja kertoi hakeneensa tikkaat helpottamaan tankkausta, kun tuuli alkoi painaa roiskeita hänen päällensä. Tankkaaja oletti roiskumisen johtuvan tuulen vaikutuksesta, mutta kysymyksessä saattoi olla tilanne, että tankattiin säiliötä, jossa supisterengas oli paikallaan ja supistetulla täyttöaukolla suulake jäi laajennusosan takia ulos säiliöstä, ainoastaan suulakkeen Kamlock-liitinosuuden mahtuessa sisälle säiliöön. Täyttöaukon pienemmästä halkaisijasta johtuen suulaketta ei voinut kuin hieman kallistaa, jolloin suulake suuntautui kohti säiliön pohjaa ja tästä aiheutui polttoaineen roiskumista. Haettuaan tikkaat helpottamaan tankkausta ja näillä seisten tankkaaja sai suunnattua suulakkeen supistetussa aukossa parempaan asentoon, jolloin roiskuminen oli vähäisempää tai tikkailla seisten tankkaaja oli tankkauspistoolia korkeammalla, jolloin roiskeet eivät olleet enää häiritseviä ja

tankkaus suoritettiin loppuun havaitsematta täyttöaukossa ja suulakkeen sopimisesa täyttöaukkoon mitään poikkeavaa.

Tutkinnan aikana käyttäjän edustaja kertoi, että eräällä lennolla koneen lähtökiito oli jouduttu keskeyttämään, koska oikeanpuoleinen polttoainekorkki oli auennut. Korkkia uudelleen kiinnitettäessä oli havaittu supistajarenkaan olevan irti. Hän totesi tapahtuman jälkeen aina itse avanneensa ja sulkeneensa polttoainekorkit. Hän kertoi siksi Oulussakin kiiruhtaneensa avaamaan ja sulkemaan täyttöaukkojen korkit.

On mahdollista, että tankkausta aloitettaessa siiven oikeanpuolen polttoainesäiliöiden uloimman täyttöaukon supisterengas on irronnut säiliön korkin avauksen yhteydessä ja on jäänyt kiinni täyttöaukon korkkiosaan. Tankkausmiehistöt eivät ole irtoamista havainneet missään tankkauksen vaiheessa ja korkkia kiinnitettäessä supisterengas asettui takaisin paikalleen.

Jos näin on tapahtunut, tankkauksen aloituksen tapahtuessa tästä täyttöaukosta, on tällä ollut merkitystä siihen, että tankkauksen suorittajat eivät ole todenneet poikkeavaa polttoainesuulakkeen mahtumisessa tankkausaukkoon, eivätkä näin saaneet minkäänlaista varoitusta epäillä virhettä tankattavan polttoainelaadun suhteen.

2.6 Tankkauskalusto

Tankkauksessa käytetty säiliöauto oli tarkoitettu pelkästään lentopetrolin JET A1 tankkaukseen. Siinä oli selvästi havaittavat, polttoainelaatua osoittavat, mustalla pohjalla ja valkoisella tekstillä "Shell JET A-1" yleismaailmallisesti käytössä olevat American Petroleum Institute (API) suosituksen mukaiset lentopetrolin laatutarrat. Siinä ei ollut mitään sellaisia merkintöjä, joista olisi voinut saada käsityksen, että säiliöautossa olisi ollut lentobensiiniä AVGAS 100LL.

Ilma-aluksen käyttäjän edustaja oli paikalla tankkauksen aikana ja hänen olisi tullut varmistaa oikean polttoainelaadun saaminen. Hänellä oli mahdollisuus todeta säiliöauton merkinnöistä, että säiliöautossa oli lentopetrolia JET A-1 ja hänellä ei ollut mahdollista mistään säiliöauton merkinnöistä saada käsitystä, että säiliöautossa olisi ollut lentobensiiniä AVGAS 100 LL.

Tankkauslaitteiden tankkauspistoolit merkitään värikoodilla, joka ilmaisee tankattavan polttoainelaadun. Tankkauspistoolit ovat värikoodattuja ilma-alusten polttoainelaatujen merkintätarrojen värien mukaisesti. Tankkauksessa pistoolin värin ollessa sama ilma-aluksen polttoainelaatutarrojen värin kanssa yhtenäisyys ilmaisee kysessä olevan oikean laadun ja värien erotessa hälyttää virheellisestä laadusta.

Onnettomuuskoneen tankkaukseen käytetyn säiliöauton tankkauspistoolin runko-osa oli väriltään musta. Tankkauspistoolin mustan värin tarkoitus oli osoittaa, että tankkauspistooli on lentopetrolin tankkaukseen. Onnettomuuskoneessa ei ollut laatutarroja, joten tankkaustapahtumassa tankkauspistoolin värikoodiin perustuvaa oikeaa laatua ei varmennettu, koska ei reagoitu laatutarrojen puuttumiseen.

Tankkauksessa käytetyn tankkaussuulakkeen laajennusosa oli mitoitettu standardeissa ja Shell Airport Operations Manualissa lentopetrolin tankkaussuulakkeille annetut mitoitukset huomioiden, mutta Oy Shell Ab:n kehittämän muotoillun suulakkeen Kamlock-liitinosuus oli halkaisijaltaan petrolisuulakkeelle annettua mitta-arvoa pienempi ja mahtui vaikeuksitta supistettuun polttoainesäiliön täyttöaukkoon.

Kamlock-muotoiltu suulakeosuus teki mahdolliseksi lentopetrolin JET A-1 tankkaamisen onnettomuuskoneen supistetuilla täyttöaukoilla varustettuihin polttoainesäiliöihin lentobensiinin AVGAS 100LL asemasta.

Suulakkeessa ja sen laajennusosassa ei ollut polttoainelaadun mukaista mustaa tunnusväriä, eikä myöskään laatumerkintää JET A-1. Tutkintalautakunta ei tutkimuksessaan saanut selville, onko tankkaussuulakkeista olemassa määräyksiä tai normeja polttoainelaatujen merkintävaatimuksiksi ja tunnusväreiksi. Kuitenkin ilmeni, että amerikkalainen General Aviation Manufacturers Association (GAMA) on kehittänyt värikoodatut polttoainelaatua osoittavat liimautuvat muovinauhat kiinnitettäväksi tankkaussuulakkeisiin ja eräällä öljy-yhtiöllä oli esitys tankkauspistoolien suulakeosien merkitsemiseksi polttoainelaatua osoittavalla tunnusvärillä. Eräällä suulaketoimittajalla oli mustat ja JET A-1 tekstillä varustetut lentopetrolisuulakkeisiin kiinnitettävät laajennusosat tuotevalikoimassaan.

2.7 Polttoainetankkauksen määräykset, ohjeet ja suositukset

Suomessa julkaistu tankkausta koskeva ilmailumääräys AIR M1-12, muutos 2, 25.5.1994 Ilma-alusten tankkaus, määrittää selvästi koneen käyttäjän ja tankkaajan vastuun tankkauksessa.

Suomalaisissa ilmailumääräyksissä ei ole määrätty ilma-alusten polttoainemerkintöjä ja tankkauskaluston merkintätapaa. Ilmailutiedotuksessa AIR T1-11 on ilmoitettu merkintöjen vaatimuksiksi lentokelpoisuusvaatimukset ja suositetaan polttoainelaadun merkitsemiseen laatutarroja. Tutkinnan aikana tutkintalautakunta totesi suomalaisissa ilma-aluksissa suurta kirjavuutta polttoainemerkinnöissä. Ilma-alusten polttoainemerkintöjen kirjavuus on saattanut ja saattaa haitata tankkaushenkilöstön mahdollisuuksia havaita merkintöjen puutteita.

Tankkauksen suorittaneen polttoaineyhtiön käytössä olleen Oy Shell Ab:n laatiman ja ylläpitämän Ilmailuhuollon toimintaohjeessa oli ohjeet oikean polttoainelaadun merkintöjen toteamiseksi ennen tankkauksen aloitusta. Tutkintalautakunta pitää ohjeita oikeina ja riittävinä.

Jos olisi toimittu ohjeen mukaisesti koneen polttoainelaatumerkintöjen puuttuminen olisi havaittu. Toimintaohjeissa oli ohjeet menettelyksi, jos ilma-aluksessa ei ole selvästi merkitty käytettävän polttoaineen laatua eli laatumerkinnän puuttuessa olisi tullut antaa koneen käyttäjän edustajalle öljy-yhtiön lomake I-8, johon käyttäjän olisi tullut merkitä tankattava polttoainelaatu ja varmentaa laadun oikeellisuus allekirjoituksellaan.

Tankkauksen suorittaneen polttoaineyhtiön käytössä olleen Oy Shell Ab:n Ilmailuhuollon toimintaohjeen ohella tankkaushenkilökunnan käytössä olleessa Oy Shell Ab:n Tankkausopas-julkaisun tankkauksen suorituksen laadunvarmistusta koskevassa kohdassa ohjeet olivat periaatteessa vastaavat kuin toimintaohjeessakin. Tankkausopas-julkaisu edellytti tankkaajaa käyttämään I-8 tilauslomaketta, ellei koneessa olisi polttoainelaatutarroja. Ohjeessa oli kuvat API Bulletin 1542 mukaisista laatutarroista.

Onnettomuuskoneen lentokelpoisuusvaatimus FAA FAR Part 23 edellytti kohdan 23.1557 mukaisesti polttoainesäiliöiden täyttöaukkojen tulppaan tai lähelle sitä sanaa "FUEL" ja käytettäväksi hyväksytyä pienintä polttoaineen oktaanilukua. FAA Advisory Circular AC No: 20-116 mukaisesti merkinnän korvaavana tai sitä täydentävänä olisi koneessa voinut olla GAMA Specification 3. mukaiset laatutarrat. API Bulletin 1542 mukaiset laatutarrat ovat yleismaailmallisesti ilmailukäytössä, mutta eivät olleet onnettomuuskoneen lentokelpoisuusvaatimus.

Tankkausopas-julkaisun ohjeesta voi päästä käsitykseen, että vaikka ilma-aluksessa olisi lentokelpoisuusvaatimusten mukainen lentobensiinin oktaanilukumerkintä, mutta siinä ei olisi em. API Bulletin 1542 mukaisia laatutarroja on käytettävä tilauslomaketta I-8. Tällainen toimintamenettelyvaatimus aiheuttaa hämmennystä niille ilma-alusten käyttäjille, joiden ilma-alusten merkinnät ovat lentokelpoisuusmääräysten mukaiset.

Suomalainen ilmailumääräys AIR MI-12 määrittää kohdassa 4.2.1: Ilma-aluksen tankkaukseen saa käyttää vain sellaista kalustoa, joka täyttää tankkauskalustoa koskevat, voimassa olevat määräykset. Onnettomuuden tapahtuma-aikaan voimassa olleissa suomalaisissa ilmailumääräyksissä ja tiedotuksissa ei ollut vaatimusta tankkauskaluston polttoaineen jakelupistoolien suulakkeiden mitoituksesta.

Onnettomuuskoneen valmistus- ja rekisteröintimaan ilmailuviranomainen FAA on julkaissut 29.1-91 virheellisen polttoaineen tankkaamisen estämistä käsittelevän Advisory Circular AC No.20-122A Anti-Misfueling Devices: Their

Availability and use. Siinä käsitellään laatumerkintöjä, supistajien asennusta sekä tankkaussuulakkeiden mitoitusta. Oliko kyseinen tiedotus onnettomuuskoneen käyttäjän, koneen päällikön ja konetta huoltaneiden tiedossa, ei ole selvitetty. Koneen polttoainemerkintöjen puutteellisuus osoittaa, ettei sitä ole ainakaan otettu huomioon.

Tutkintalautakunnan tutkinnan aikana saaman käsityksen mukaan suulakkeiden ja ilma-alusten polttoainesäiliöiden täyttöaukkojen mitoituksesta julkaistut ulkomaiset standardit eivät olleet suomalaisten ilma-alusten käyttäjien, öljy- ja polttoaineyhtiöiden, eikä tankkaajien tiedossa. Tutkintalautakunnan tiedustellessa kyseisiä tietoja useilta öljy- ja polttoaineyhtiöiltä, koneiden huoltajilta ja käyttäjiltä ei näitä dokumentteja ollut.

2.8 Polttoaineiden sekoittaminen lentokoneen polttoainejärjestelmään ja moottorien saama polttoaineseos

Onnettomuuskoneessa polttoaineen siirto moottoreille tapahtui kummankin siipipuoliskon tyviosissa olevista alimmista polttoainesäiliöryhmien kohdista. Polttoainejärjestelmän putkistoissa ja suodattimissa on ollut tankkauksen jälkeenkin ennen moottoreiden käynnistämistä oikeaa polttoainelaatua. Moottorit ovat käynnistyneet tällä "jäännöspolttoaineella" normaalisti. Rullauksessa ja koekäytössä säiliöiden alimmissa osissa ennen tankkausta olleeseen lentobensiiniin ei ollut vielä sekoittunut siiven kärkiosissa olleiden täyttöaukkojen kautta tankattua lentopetrolia ja moottoreiden käynnissä ei esiintynyt poikkeavaa tai miehistö ei ole tällaista havainnut.

Onnettomuuden jälkeen moottorien polttoainepumppujen putkistoista saatujen polttoainenäytteiden analysointitulosten perusteella on todettavissa polttoainesäiliöissä lentopetrolin JET A-1 ja lentobensiinin Avgas 100LL sekoittuminen. Moottoreille siirtynyt polttoaine ei ole ollut ominaisuuksiltaan lentobensiiniä, vaan syntynyt polttoaineseos on sisältänyt kummassakin moottorissa huomattavasti enemmän lentopetrolia kuin lentobensiiniä.

Moottoreille siirtyneen polttoaineen koostumus oli riippuvainen ensiksi siitä, että mitkä olivat säiliöryhmien jäännöspolttoaineen eli lentobensiinin määrät ennen tankkausta sekä siitä, miten lentopetroli ja -benssiini olivat sekoittuneet keskenään. Moottoreille siirtyneen polttoaineen koostumukseen ja moottorien keskinäiseen polttoaineiden koostumuseroon on vaikuttanut mm:

- säiliöissä ennen tankkausta ollut lentobensiinin määrä
- polttoaineen virtausnopeus ja tankkaussuulakkeen asento tankkauksen aikana,
- polttoaineiden ominaispainojen erot,
- moottorien tehoasetuksen ja käynnissäoloajan erot,
- rullauksessa ja lennon aikana liikehtimisen suunta ja liikenopeus,
- mahdollinen polttoainehanojen ristisyöttövalinta (crossfeed).

2.8.1 Polttoaineiden sekoittumisessa syntyneen polttoaineen ominaisuudet

Lentobensiinille AVGAS 100LL määritellään laatuvaatimuksena nakutuskestävyyttä osoittava oktaanilukuarvo, joka on laihalla seoksella 100 ja rikkaalla seoksella 130. Perusbensiinin nakutuskestävyyttä lisäävän lyijytetraetyylin (TEL) määrä on rajattu arvoon enintään 2,0 ml/U.S.Gall tai 0,56 g(Pb)/litra. Polttoaineen ominaispaino on 0,690 - 0,739 kg/litra. Polttoainelaadun tunnistusväri on väriltään sinistä.

Lentopetrolille JET A-1 ei määritellä laatuvaatimuksena nakutuskestävyysarvoa, eikä lentopetroli sisällä nakutuskestävyyden parantamiseksi tarvittavaa lyijytetraetyyliä (TEL). Nakutuskestävyys on huomattavasti lentobensiiniä alhaisempi. Lentopetrolin ominaispaino on 0,770 - 0,849 kg/litra. Polttoaine on väritön.

Lentobensiinillä on lentopetroliin verrattuna huomattavasti suurempi itsesyttymislämpötila. Keskimääräinen arvo lentobensiinille AVGAS 100LL laihalla seoksella on noin 515 °C ja lentopetrolille JET A-1 on noin 250 - 270° C, keskimääräisen arvon ollessa 258 °C.

Tutkimustulosten perusteella moottorien polttoainenäytteissä lentobensiinin määrä oli vasemmassa moottorissa 18 ± 3 % ja oikeassa moottorissa 22 ± 3 %, joten moottorit ovat käyneet pysähtymishetkellä lentopetrolin JET A- 1 ja lentobensiinin AVGAS 100LL seoksella. Seoksen muodostaneiden polttoainelaatujen ominaisustietojen perusteella moottoreille siirtyneiden polttoaineseosten nakutuskestävyys ja itsesyttymislämpötila lentobensiiniin verrattuna on ollut erittäin alhainen. Polttoaineiden sekoituessa seoksen väri on muodostunut vähitellen sinisestä väritömäksi.

2.9 Analyysi moottorien vaurioista

Moottorien ulkopuoliset vauriot ovat onnettomuustörmäysten seurausta.

Oikean moottorin generaattorin käyttöhihnat olivat paikoillaan käyttöpyörien urilla ja ehjät eli generaattori olisi pyörinyt, jos moottori on ollut käynnissä. Generaattoriin oli kohdistunut törmäysisku, jonka seurauksena käyttöpyörä oli muuttanut muotoaan ja oli kosketuksissa generaattorin runko-osaan. Kiinnittokohdissa ei ollut pyörintäliikkeestä syntyneitä jälkiä, mikä antaa perustellun syyn olettaa moottorin olleen pysähtyneenä törmäyksen tapahtuessa.

Molempien moottorien potkurien lapoihin oli onnettomuustörmäyksissä syntynyt muodonmuutoksia ja ne olivat irronneet törmäyskuormitusten seurauksena. Lapoihin syntyneiden jälkien, muodonmuutosten suunnan ja muodon sekä potkurien kiinnitysosien rikkoutumisjälkien perusteella moottoreissa ei ole ollut tehoja, eikä potkureissa pyörintänopeutta törmäyskuormituksena tapahtuneiden

muodonmuutosten ja potkurien irtoamisen tapahtuessa. Moottorit eivät ole olleet käynnissä koneen puutörmäysten tapahtuessa.

Moottorien tehonsäätömekanismien asennon ja niissä tapahtuneiden muodonmuutosten perusteella onnettomuustörmäysten tapahtuessa tehonsäätövivut ovat olleet täystehoasemassa, seossäätö rikkaalla ja potkurien lapakulmien säätö on ollut suuret kierrokset ja pienet lapakulmat asemassa. Tehonsäätövipujen aseman perusteella moottoreista on pyritty saamaan kaikki saatavissa oleva teho ennen onnettomuustörmäystä.

Vauriot molempien moottorien männissä, männänrenkaissa, sylintereissä, sekä kiertokankien laakereissa ja osassa oikean moottorin sytytystulppia olivat tyypilliset nakutusilmiön seurauksena syntyneiksi. Mäntien sulamisvauriot olivat pääosin nakutusilmiölle ominaisessa paikassa eli mahdollisimman kaukana sytytystulpasta.

Molemmissa moottoreissa oli nakutusilmiön seurauksena aiheutunut kaikkien sylinterien kiertokankien ja männäntappien laakerointiin suurien pintapaineiden aiheuttamia laakeripintojen vaurioita ja öljysuodattimissa oli laakerivaurioiden seurauksena metallikertymää. Hetkellisessä nakutusilmiössä ei tapahdu laakerien vaurioitumista, joten laakeroinnin vaurioituminen on osoitus nakutuksen jatkumisesta pidemmän aikaa.

Koneen säiliöissä lentopetrolin JET A-1 ja lentobensiinin AVGAS 100LL sekoittumisen myötä, moottorien saaman polttoaineen koostumus muuttui vähitellen nakutusrajaan.

Kummassakin moottorissa mäntien vauriot sylinterien kesken olivat erilaiset. Vaurioiden eroista on pääteltävissä, ettei nakutusilmiö ole alkanut yhtä aikaa ja yhtä voimakkaana moottorien kaikissa sylintereissä. Polttoaineiden sekoittuessa nakutusilmiö on alkanut ensin lievänä ja polttoaineen muodostuessa enenevässä määrin huonosti puristusta kestäväksi nakutusilmiö sylintereissä on kiihtynyt.

Huonommin jäähdytetyissä ja kuumimpina käyneissä sylintereissä nakutusilmiö on alkanut aikaisemmin ja työkierrossa tapahtuneet epänormaali muutokset ovat kehittyneet nopeammin, kuin paremmin jäähdytetyissä ja kylmempinä käyneissä sylintereissä.

Mäntien ja sylinterien sisäisten vaurioiden erilaisuudesta on pääteltävissä vaurioiden alkaneen vähitellen ja vaurioitumisen lisääntyneen kiihtyvällä nopeudella ja saavuttaneen tason, missä moottorit ovat pysähtyneet sisäisten vaurioiden ja kitkavoimien kasvun seurauksena.

Todennäköistä on, ettei nakutus ole alkanut molemmissa moottoreissa samanaikaisesti. Moottorien vaurioituminen ja tehon menetys on siis myös tapahtunut eritasoisena ja eriaikaisena. Kuitenkaan selvää eroa vaurioitumisessa moottorien välillä ei ollut todettavissa. Tällä perusteella ei ollut pääteltävissä

kummassa moottorissa nakutusilmiö on ollut pitempiaikainen tai voimakkaampi.

Nakutuksen alkaessa käyntihäiriö on mitä ilmeisemmin esiintynyt ensin moottorien lämpötilojen muutoksina ja vähäisenä ahtopaine- ja polttoainevirtausmittarien näyttämien epävakaavuutena, ahtimien säätöjärjestelmien pyrkiessä säilyttämään valitun tehoasetuksen vakiona. Moottorit ovat nakutusilmiön alkaessa, työkierron häiriintyessä, menettäneet tehoaan vähitellen ja alkaneet käydä epätasaisesti. Nakutusilmiön kiihtyessä tehon menetys on nopeutunut. Jos moottorien tehon valinta on ollut asetettuna nousu- tai matkalentotehoasetukselle, ovat vakiokierrospotkurien säätöjärjestelmät pystyneet säilyttämään moottorien kierrosluvun, mutta koneen nopeus on vähitellen pienentynyt, potkurien lapakulmien säätöyessä vähitellen pienemmille lapakulmille.

Tehojen vähennys on pienentänyt nakutusilmiön vaikutusta ja vastaavasti tehojen lisäys kiihdyttänyt nakutusta.

Epänormaalin toiminnan jatkuessa moottorien sisäosien lämpötilat ovat ylittäneet moottorien normaalitoiminnan rajat. Sylinterien sisäisten lämpötilojen lisääntyminen on kiihdyttänyt nakutusilmiötä. Kuumenneisiin osiin on kohdistunut nakutusilmiölle tyypillinen nopeasti tapahtuva painekuormitus ja mäntiin on alkanut syntyä vaurioita.

Vaurioitumisen lisääntyessä moottorien tehojen menetys on lisääntynyt, jolloin ahtimien ja potkurien säätöjärjestelmät eivät ole voineet enää säilyttää valittua tehoasetusta ja moottorien kierrosluku on alkanut laskea.

Polttoaineiden sekoittuessa syntyneen polttoaineseoksen itsesyttymislämpötila on myös muodostunut vähitellen lentobensiinin arvoa huomattavasti alhaisemmaksi. On mahdollista, että onnettomuuskoneen moottorien kuumimpina käyneissä sylintereissä karstakertymät ovat nakutusilmiön aiheuttaman lämpötilan nousun takia alkaneet paikallisesti hehkua ja kuumimpina käyneissä sylintereissä on saattanut tapahtua polttoaineseoksen syttyminen itsesyttymisenä etusytytyksenä. Tällöin moottorin tuottama teho on yhä enemmän alentunut.

Ilmiö ei yleensä säily ensivaiheessa jatkuvana, koska sen aikana moottorin työkierrossa tapahtuu muutos ja paikalliset kuumat pisteet karstakertymissä jäähtyvät siinä määrin, ettei itsesyttymistä tapahdu jatkuvasti.

Jos sylinterin sisäiset osat lämpenevät erittäin kuumiksi ja säilyvät jatkuvasti polttoaineseoksen itsesyttymislämpötilassa, moottorin teho ei palaudu, vaan moottori jää käymään häiriintyneessä työkierrossa huomattavasti tehonsa menettäneenä.

Polttoaineseoksen ollessa koostumukseltaan nakutusrajassaan etusytytysilmiönä alkanut palotapahtuma jatkuu nakutusilmiönä ja sylinterien sisäisiin osiin syntyy nopeasti vaurioita.

Onnettomuuskoneessa oli Graphic Engine Monitor (GEM), moottorien sylinterinpään lämpötilan (CHT) ja pakokaasun lämpötilan (EGT) mittausjärjestelmät ja molempien moottorien kaikkien sylinterien sylinterinpäiden lämpötilat sekä pakokaasun lämpötilat olivat nähtävissä yhtäaikaaisesti.

Nakutusilmiössä GEM:n graafisella pylväsnäyttötavalla esitetyssä näytössä on varmasti ollut havaittavissa nakuttavan sylinterin (yhden tai useamman) vähäinen EGT- näyttöarvon aleneminen yhdistettynä huomattavaan CHTnäyttöarvon kasvuun.

Pahimmin vaurioituneissa männissä oli tapahtunut kiinnileikkautumista mäntien ja sylinterien seinämien välillä. Kiinnileikkautumisen alkaessa moottorien tehot ovat huomattavasti alentuneet ja kitkavoimien kasvun myötä kiinnileikkautumat ovat lisääntyneet ja moottorien tehojen menetys on saattanut olla ennen pysähtymistä hyvin äkillinen.

On mahdollista, etteivät moottorit ole pysähtyneet samanaikaisesti. Toisen moottorin pysähtyessä ohjaaja on varmasti lisännyt käyvän moottorin tehoa ja tehon lisäys on kiihdyttänyt nakutusilmiötä ja myös tämä moottori on pysähtynyt sisäisten vaurioiden lisääntyessä.

Molemmissa moottoreissa käynnistimien bendix-laitteen hammasratas oli siirtynyt etuasemaansa eli käynnistysasentoon. Hammasrattaan aseman perusteella voidaan olettaa, että moottoreita on yritetty käynnistää uudelleen. Jos näin on tehty, käynnistys ei ole onnistunut, koska tällöin bendix-laitteen hammasratas siirtyy pois käynnistysasennosta. Hammasrattaan siirtyminen etuasemaan on kuitenkin myös mahdollista onnettomuustörmäyksessä aiheutuneiden hitaus- / kiihtyvyysoimien vaikutuksesta.

Oikean moottorin jäähdytysilman kidusluukuun käytin on ollut epäkuntoinen ennen onnettomuutta. Käytimen toimimattomuudesta johtuen moottorin jäähdytysilman virtausta ei ole voitu säätää. Kun olisi ollut tarvetta vähentää tai lisätä jäähdytystä tätä ei ole voitu tehdä. Lentokoneessa ei ollut kidusluukun asennonosoitusta ja ohjaajalla ei ole ollut mahdollisuutta havaita kidusluukun liikkumattomuutta. Maa-käytössä ja lentoonlähdössä oikean moottorin lämpötilat ovat lisääntyneet nopeammin kuin vasemman moottorin lämpötilat. Kidusluukun ollessa liikkumaton ja vain 50% auki, tällä on ollut vaikutusta nakutusilmiön alkamiseen ja kehittymiseen moottorin lämpötilojen lisääntyessä. Puutteellisella jäähdytyksellä on ollut myös vaikutusta moottorin vaurioitumisen nopeuteen ja määrään.

2.10 Etsintä- ja pelastustoiminta

Onnettomuuskoneen löytymistä pimeässä metsäisestä maastosta noin puoli tuntia onnettomuuden tapahtumisen jälkeen on pidettävä onnistuneena etsintäsuoritusena. Koneen nopea löytyminen on usean osatekijän summa.

Oulun lentoaseman ja Rovaniemen alueennohdon välisenä yhteistyönä konetta seurattiin koko lennon ajan tutkalla. Pakkolaskun tapahtuessa tutkanäytön perusteella pystyttiin välittömästi rajaamaan todennäköinen pakkolaskupaikka pienelle alueelle.

Alueennohdoilla oli tiedossa ilmatilan muut koneet ja siksi saatiin välittömästi myös etsintään lentokone. Oli sattumaa, että etsintään saadussa lentokoneessa oli ELT-hätälähetteen paikantamislaitteisto.

Alueennohjohto avusti etsintäkoneita tutkalla ja onnettomuuskoneen ELT-lähetteen epämääräisyydestä johtuen etsintäkoneen etääntyessä oletetusta pakkolaskupaikasta ohjasi koneen takaisin kohti oletettua paikkaa. Etsintäkoneen ja alueennohdon tutkajohtajan yhteistoiminnalla saatiin määriteltyä oletettu ELT-lähetteen paikka ja etsintäkone jäi lentämään ympyrää paikan yläpuolelle.

On sattumaa, että etsintäkone oli juuri samalla hetkellä ylittämässä onnettomuuskoneen, kun maaetsintää suorittavat pelastusyksiköt olivat ajoneuvoilla ohittamassa onnettomuuspaikkaa metsätietä. Lentokentän pelastusyksiköiden johtoautolla oli tieto etsintään saadusta lentokoneesta. Johtoauton henkilöstön havaitessa etsintäkoneen, he oltivat tämän mahdollisesti jo löytäneen onnettomuuskoneen ja lentävän paikkaa osoittaen sen yläpuolella, jolloin ajoneuvosta valaistiin käsivalaisimella tienvarrtta ja onnettomuuskone osui valaisimen valokeilaan.

Maaetsintää ja onnettomuuspaikalla pelastustöitä suorittaneet pelastusyksiköt eivät saaneet tietoa koneessa olevasta ELT-laitteistosta ja sen aktivoituneen toimintaan onnettomuuden tapahduttua. ELT oli toiminnassa useita tunteja koneen löytymisen ja pelastustöiden päättymisen jälkeen.

Lentokentän pelastusyksiköillä oli yksi kokeilukäytössä oleva ELT-lähetteen paikannuslaite eräässä ajoneuvossaan, muilla yksiköillä ei ollut paikannuslaitteistoa.

Lentokentän yksiköt olivat todenneet kokeilukäytössä olleen laitteen toimivan hyvin moottorikelkalla suoritetuissa maastoetsintäharjoituksissa, mutta pelastusautojen sisällä laitteessa oli esiintynyt häiriöitä. Kokeilukäytössä ollutta laitetta ei käytetty, koska etsintää suoritettiin autoilla maastossa. Tutkintalautakunnan mielestä lentoasemien ja niiden lähikuntien pelastusajoneuvoissa ELT-lähetteen paikannuslaitteistot pitäisi olla

vakiovarustuksena ja niiden käyttö ajoneuvojen sisältä tulisi myös olla mahdollista.

Lennonjohdon VDF oli onnettomuushälytyksen tapahduttua viritettynä hätätaajuudelle, mutta sillä ei saatu näyttöä ELT-lähetteestä. Tämä johtui ilmeisesti maastokatveesta sekä siitä, että onnettomuuskone oli jäänyt onnettomuuden tapahduttua ylösalaisin ja sivuvakaimen etuosassa verhoulevyn alla oleva ELT-hätälähettimen antenni jäi rungon ja rikkoutuneen korkeusvakaimen muodostamaan katveeseen ja lähete suuntautui vain ylöspäin sekä määrättyihin maaston suuntiin.

Onnettomuuskoneen annettua toisen Mayday-sanoman, lennonjohtaja hälytti Oulun Aluehälytyskeskuksen (AHK) ja sitä kautta aktivoitiin koko edeltäkäsinn suunniteltu pelastustoiminta. Lisäksi varauduttiin etsinnän laajentamiseen hälyttämällä Oulussa vapaavuorossa ollutta lentoaseman henkilöstöä työpaikalle. Rovaniemeltä hälytettiin helikopteri valmiuteen ja osallistumaan tarvittaessa etsintöihin. Lisäksi pyrittiin saamaan Oulusta etsintään ilma-aluskalustoa ottamalla puhelimitse yhteyttä paikallisiin ilma-alusten omistajiin ja lentäjiin.

Toimintaan käytetty kalusto oli riittävä ja pelastusyksiköiden sairaankuljetushenkilöstön ja Oulun Yliopistollisen Keskussairaalan lääkintävalmiusryhmän toimesta välittömästi onnettomuuspaikalla aloitetulla ensihoidolla oli ratkaiseva merkitys onnettomuudessa loukkaantuneen koneen käyttäjän henkiinjäämiseen.

Onnettomuuspaikka oli kentän läheisyydessä ja alueelle oli olemassa lento-onnettomuustapausten varalta etsintäsuunnitelma ja lentokentän pelastushenkilöstöllä oli paikallistuntemuksen ja etsintäsuunnitelman perusteella tiedossa alueella käytettävissä olevat etenemistiet, mikä nopeutti etsintää suorittavien yksiköiden haakeutumista pakkolaskualueelle.

Tutkinnan yhteydessä onnettomuuskoneen reittimäärittämisessä käytettiin aluelennonjohdon tutkataltietietoja, joiden perusteella koneen sijainti lennon aikana voitiin sijoittaa karttatietoihin. Tutkintalautakunnan mielestä voitaisiin onnettomuustilanteessa vastaavalla ohjelmalla saada ilma-aluksen lentoratatiedot välittömästi analysoitua ja sijoitettua karttatiedostoon reittikuvana ja nykyajan teletekniikalla edelleen siirrettyä etsintäyksiköille. Etsintäyksiköiden olisi tällöin helpompi todentaa karttakuvassa oleva reitti ympäröivään maastoon ja suunnata etsinnän painopiste oikein ja vierailinkin alueilla etsintää voitaisiin näin saada tehostettua.

A6574 ELT-HÄTÄLÄHETTIMEN SATELLIITIHAVAINNOT							
A-CODE	TIME UTC (hh:mm:ss)	TIME from ACCIDENT (hh:mm:ss)	Y _{A-6574} (m)	X _{A-6574} (m)	DIS-TANCE (m)	SEARCH AREA (km ²)	NOTE
MAP OLD	14:24:24	0:00:00	3 415 988	7 209 759	451	0,64	MAP/OLD
MAP NEW	14:24:24	0:00:00	3 416 308	7 209 440	0	0,00	ACCIDENT AREA
MSSR	14:24:24	0:00:00	3 416 066	7 210 003	612	1,18	MSSR LAST DET.
ELT/177	14:54:00	0:29:36	3 409 700	7 219 209	11 793	436,94	ELT-havainto
ELT/179	15:46:00	1:21:36	3 425 224	7 212 271	9 355	274,96	ELT-havainto
ELT/180	16:00:00	1:35:36	3 441 189	7 239 795	39 249	4 839,62	ELT-havainto
ELT/181	16:11:00	1:46:36	3 421 063	7 215 539	7 733	187,88	ELT-havainto
ELT/182	16:38:00	2:13:36	3 409 582	7 217 911	10 816	367,51	ELT-havainto
ELT/183	17:31:00	3:06:36	3 416 672	7 210 267	903,18	2,56	ELT-havainto
ELT/185	19:15:00	4:50:36	3 419 153	7 205 923	4 524	64,30	ELT-havainto
ELT/186	21:38:00	7:13:36	3 414 621	7 210 139	1 825	10,47	ELT-havainto
ELT/AVER			3 419 650	7 216 382	10 775	364,74	ELT-KESKIARVO

2.10.1 Oven aukaisumahdollisuus pelastustöiden yhteydessä

Päästökseen pelastustöiden aikana koneeseen sisälle yrittivät pelastushenkilöstöön kuuluvat useat eri henkilöt avata lentokoneen ovea sen avauskahvoista. Kun avaaminen ei onnistunut, ovi murrettiin auki rakennetta rikkoen.

Pelastushenkilöstön kertomuksista ilmeni heidän olleen tietämättömiä siitä, että oven avaamiseksi olisi tullut painaa lukitusmekanismissa olevaa lukituksen avauspainonappia ja samanaikaisesti kääntää kahvaa aukisuuntaan. He eivät tienneet tai havainneet lukituksen painonappien olemassaoloa ja niitä ei painettu, kun kahvoja käyttäen ovea yritettiin aukaista.

Ilman lukituksen painonapin painamasta, oven ulkopuolisessa käyttökahvassa esiintyvän laajan tyhjälukituksen vuoksi, oikeasta käyttötavasta tietämättömälle on ollut mahdollista syntyä käsitys, että kahva liikkuu, mutta ovi ei aukea.

Koneen ulkopuolella oleva painonappi oli huonosti havaittavissa eikä se ollut mitenkään merkitty. Kun pelastushenkilöstö ei ollut tietoinen kyseisen painonapin olemassaolosta heiltä jäi painonappi havaitsematta. Oven sisäpuolella olevaa painonappia pelastushenkilöstö ei myöskään havainnut.

Koneen valmistajalta saadun tiedon mukaan koneen ulkopuolella ovesta, lukituksen avauspainonapin yläpuolella, olisi tullut olla teksti **PRESS TO RELEASE**. Tällaista tekstiä ovesta ei ollut, eikä myöskään jälkiä tekstin olemassa olosta ja mahdollisesta irtoamisesta.

Oven maalipinnan perusteella ovea oli käyttökahvan ja lukituksen avauspainonapin alueelta paikkamaalattu. Tässä yhteydessä on em. merkintä mahdollisesti poistettu ja uudelleenmerkintä on jäänyt tekemättä. Merkinnän

puuttumista ei ole havaittu määräaikaishuolloissa eikä myöskään vuositarkastuksissa.

Koneen runkoalue oven ympäriltä ja ovikehys olivat onnettomuustörmäyksissä säilyttäneet melko hyvin muotonsa. Jos pelastushenkilöstö olisi tiennyt oven lukitusmekanismin toimintaperiaatteesta tai koneen ulkopuolella olevan lukituksen vapautuspainonappi ja sen toiminta olisi ollut selvästi merkittynä, pelastushenkilöstö olisi osannut käyttää oven aukaisumekanismeja oikein. Näin ovi olisi suurella todennäköisyydellä pelastustöissä saatu avattua normaalia aukaisutapaa käyttäen ja koneeseen olisi päästy sisälle rakenteita rikkomatta ja lyhyemmässä ajassa.

Toimintaa ja havainnointia hättäsi vallinnut pimeys ja koneen oleminen ylösalaisin.

2.10.2 Häätien käyttömahdollisuus pelastustöiden yhteydessä

Pelastushenkilöstön mukaan heillä ei ollut tietoa koneessa olleesta hätätiestä. He eivät myöskään sen olemassaoloa havainneet, koska siitä ei ollut merkintöjä koneen ulkopuolella. Koneen sisäpuolella olevia merkintöjä he eivät havainneet.

Koneen tyyppi hyväksynnän aikana voimassa olleen FAA FAR Part 23:n mukaan lentokelpoisuusvaatimuksissa hätätietä ei edellytetty merkittäväksi koneen ulkopuolella olevilla merkinnöillä.

Runkorakenteessa ja itse hätätiessä oli tapahtunut törmäysten seurauksena vähäisiä muodonmuutoksia. Jos pelastushenkilöstö olisi ollut tietoinen hätätien olemassaolosta, olisi se todennäköisesti ikkuna rikkoen saatu avattua koneen sisäpuolen kahvoista ja koneeseen olisi päästy sisälle hätätien kautta. Tämä olisi saattanut nopeuttaa pelastustöitä. Koneen ollessa ylösalaisin hätätien käyttö koneessa olleiden henkilöiden saamiseksi ulos olisi kuitenkin ollut erittäin vaikeaa.

2.11 Istuimet ja turvavyöt

Istuimet olivat muuttaneet muotoaan onnettomuustörmäysten seurauksena, mutta olivat pysyneet kiinni lattiakiinnityksissään. Istuimien muodonmuutoksilla ei ollut merkitystä koneessa olleiden henkilöiden vammautumiselle.

Takaistuimella istuneen matkustajan turvavöiden lantiovöiden oikeanpuoleisen vyöosuuden kevytmetallinen kiinnityskappale oli murtunut onnettomuudessa. Lantiovöiden lukko oli ollut kiinni, mutta turvavöiden olkavyöosuus todettiin onnettomuuden jälkeen olevan irti lantiovöiden lukkokiinnityksen kiinnitysosasta.

Rikkoutuneessa turvavyössä oli hyväksymismerkintä FAA-TSO-C22f ja tämän hyväksynnän edellyttämänä lujusarvomerkintä Rated strength 1500.

FAA-TSO-C22f antaa vaatimukset turvavöiden hyväksynnän perusteiksi ja näiden mukaisesti on hyväksynnän edellytyksenä osoitettava vöiden täyttävän vaatimuksissa esitetyillä kokeilla hyväksynnän edellytykset. TSO edellyttää turvavöiden lujusvaatimukset osoitettavan National Aircraft Standards (NAS) Specification 802, revised May 15, 1950 vaatimusten mukaisiksi. TSO:ssa on kuitenkin poikkeamia NAS 802 vaatimuksiin.

NAS 802 kohdan 4.3.2 Complete Belt Assembly Tests ja sen kohdan 4.3.2.1 Tensile Test - Rated Strength mukaisesti on vyökokoonpanojen lujuskesto määriteltävä suorittamalla tämän kohdan mukaisesti vyökokoonpanoille vetokuormitustesti. Specification kohdan 4. 1. 1 Rated Strength of Belt Assembly mukaisesti yhdelle henkilölle tarkoitettu turvavyökokoonpano, joka sisältää vyönauhan, vyön vapautusmekanismit ja kaikki osat jotka ovat tarpeelliset vyötä asennettaessa on suunniteltava vähintään 3000 lbs:n vetokuormitusarvolle. TSO-C22f antaa tähän arvoon poikkeuksen ja edellyttää vyökokoonpanolle Rated strength arvoksi 1500 lbs.

Onnettomuuskoneen turvavöiden lantiovyöosuuden kevytmetallisen kiinnityskorvakkeen staattisen murtumiskuormitusarvon toteamiseksi kahdelle vyökokoonpanolle suoritettussa vetokokeessa todettiin kokoonpanojen kiinnityskorvakkeiden murtokuormitusarvoksi toisessa kokoonpanossa 990 kg ja toisessa 1007 kg (2182,5 lbs ja 2220 lbs). Arvot ovat suuremmat kuin FAA-TSO-C22f:ssä vyökokoonpanolle edellytetty 1500 lbs:n (680 kg) vetokuormitusvaatimus, joten vetokokeessa todettujen vyökokoonpanojen murtokuormitusarvojen perusteella pääteltyä koneen turvavöiden kevytmetalliset kiinnitysosat täyttivät TSO:n lujusvaatimukset.

Matkustajan olkavyö on ollut kiinnittämättä lantiovöiden lukko-osaan törmäyksen tapahtuessa. Tällöin lantiovöihin on kohdistunut vöiden kestäväksi tarkoitettua suuremmat kuormitusvoimat. Lantiovöiden kannettavaksi tarkoitettujen kuormitusvoimien ylittyessä toisen lantiovyöosan kevytmetallinen kiinnityskappale oli rikkoutunut, toisen lantiovyön teräksisen kiinnitysosan kestäessä vöihin kohdistuneet kuormitukset rikkoutumatta.

Olkavyön ollessa kiinnittämättä on matkustajan aiheuttama kuormitus kohdistunut kokonaisuudessaan lantiovyökokoonpanolle ja jakautunut kahdelle kiinnityspisteelle. Oikeanpuolen vyön kiinnitysosan rikkoutumisen on aiheuttanut vöihin kohdistunut matkustajan massan aiheuttama kuormitusvoima, joka on ollut suuruudeltaan hänen massansa niin suuri monikerta, että kiinnitysosaan kohdistunut kuormitus on ylittänyt osan kuormituskestävyyden.

Olettaen vöihin kohdistuneen kuormituksen jakautuneen molemmille lantiovyön osille yhtäsuurena ovat voimat olleet yhtäsuuret eli Σ

$F = FLH + FRH$. Tällöin matkustajan 91 kg massalla 990 kg* luujuusarvon omaavan oikean puolen vyöosuuden kiinnitysosan rikkoutumiseksi vaadittu vaikuttava kuormitusmonikerran raja-arvo (= FRH) olisi ollut $990\text{kg} : 91\text{kg} = 10,88 \text{ g}^{**}$ ja lantiovöihin kohdistunut kokonaiskuormitus ($=\Sigma. F$) 21,8 g.

*990 kg = tutkinnassa turvavöiden vetokokeessa todettu pienin kiinnitysosan murtokuormitusarvo

** g = kuormitusvoiman monikerta

Koneen päällikön lantiovyö oli kestänyt onnettomuustörmäyksessä rikkoutumatta vaikka hänellä ei ollut olkavyö kiinnitettynä. Edellä esitetyn mukaisesti päällikön 77 kg massalla hänen lantiovyönsä vastaavan kevytmetallisen kiinnitysosan rikkoutumiseksi tarvittava kuormitusmonikerran raja-arvo olisi ollut 12,85 g ja lantiovöihin olisi tällöin kohdistunut kokonaiskuormituksena 25,7 g:n kuormitusvoima.

Hypoteettisesti voidaan olettaa onnettomuuskoneessa olleisiin henkilöihin törmäyskuormitusten aikana kohdistuneen pääosin samansuuntaiset ja yhtäaikaiset kiihtyvyy- ja hitausvoimat. Miehistöistuimien ja takaistuimen matkustajan lantiovöiden kiinnitysasemat istuimissa olivat asemaltaan yhtenevät, joten vöihin kohdistuvat kuormitukset voidaan olettaa muodostuneet samansuuntaisiksi. Tällöin voidaan olettaa vöihin kohdistuneiden kuormitusvoimien olleen myös samanaikaisesti yhtäsuuret.

Tämän olettamuksen perusteella voidaan todeta, että koneessa henkilöihin olisi vaikuttanut suurempi kuin 21,8 g:n suuruinen kiihtyvyys, koska matkustajan lantiovyön kiinnitysosa oli murtunut. Samoin voidaan päätellä, että koneessa henkilöihin on vaikuttanut enimmillään 25,7 g:n suuruinen kiihtyvyys, koska päällikön lantiovöiden vastaava kiinnitysosa ei ollut murtunut.

Jos takaistuimen matkustajan olkavyö olisi ollut kiinnitettynä olisi turvavöihin kohdistunut kuormitus jakautunut kolmelle kiinnityspisteelle. Olkavyön kuormitus istuimessa olisi tällöin kohdistunut vasempaan lantiovyöosuuteen ja olkavyö sekä vasen lantiovyöosuus yhdessä olisivat kuormittuneet 2/3 osalla kokonaiskuormituksesta, oikeanpuolen vyöosuuden kuormittuessa 1/3 osalla kokonaiskuormituksesta. Tällöin matkustajan lantiovyöosa olisi kestänyt onnettomuustörmäyskuormitukset rikkoutumatta, koska hänen lantiovyönsä kiinnityksen murtumiseen tarvittava kuormitusvoima olisi edellyttänyt yli 32,6 g:n suuruisen kokonaiskuormituksen kohdistumista vyökokoonpanoon.

Edellä esitetty tarkastelu perustuu staattisen murtokuorman arvoihin. Todellisuudessa onnettomuustörmäysten aikana turvavyöt ovat kuormittuneet dynaamisesti. Vöihin kohdistunut kuormitus on ollut eri istuinpaikoilla erilainen johtuen massaerojen lisäksi mm. istujan asennosta, vöiden kireydestä ja vaatetuksen kitkatekijöistä. Kiinnitysosien rikkoutumisen aiheuttanut kuormitus

ei välttämättä ole ollut suora vetokuormitus. Osaan on mahdollisesti kohdistunut vedon lisäksi sivuttaisliikkeen aiheuttamana taivutusmomentti.

Lantiovöiden kiinnitysosat sallivat n. 10° sivuttaisliikkeen ennen kuin niihin syntyi sivuttaiskuormituksen aiheuttamana taivutusmomentti. Yhdistelmäkuormituksessa kiinnitysosaan aiheutui leikkauskuormitusvoima ja osa murtui suoraa vetoa pienemmällä kuormituksella. Matkustajan lantiovyön kiinnitysosassa oli sivuttaiskuormituksen aiheuttamia jälkiä ja vähäinen sivuttainen taipuma.

Tutkintalautakunnan mielestä kiinnitysosan rikkoutumisen aiheuttanutta todellista kuormitussuuntaa ja kuormituksen suuruutta ei voida selvittää. Lantiovöiden staattisen lujuustarkastelun perusteella on kuitenkin perusteltua olettaa, että jos takaisluimella istuneen matkustajan olkavyö olisi ollut kiinnitetty, hänen turvavyönsä olisivat onnettomuustörmäyksessä kestäneet rikkoutumatta. Tätä olettamusta tukee se, että oikealla etuistuimella olleen, häntä 2 kg painavamman eli 93 kg painoisen käyttäjän edustajan olkavyö oli kiinnitetty ja hänen turvavyönsä kestivät onnettomuustörmäyksissä rikkoutumatta.

Koneen tyyppihyväksynnän mukaisissa FAR Part 23 lentokelpoisuusvaatimuksissa kohdassa, 23.785: Seats, berths, litters, safety belts and shoulder harnesses annetaan vaatimukset istuimille ja turvavöille, sekä niiden kiinnityksille.

Suunnittelussa ja toteutuksessa edellytetään otettavaksi myös huomioon suojausvaatimukset lentokelpoisuusvaatimusten kohdan 23.562: Emergency landing dynamic conditions mukaisesti.

Kohta 23.562 sisältää vaatimukset henkilöiden suojaamiseksi pakkolaskuolosuhteissa ja edellyttää vaatimusten täyttymisen osoitettavaksi dynaamisilla testeillä tai vastaavilla analyysillä. Dynaamisilla testeillä on massaltaan 170 lbs (77 kg) koe-nukkea käyttäen osoitettava mm. istuinten ja turvavöiden kestävyys testille annetuilla kuormitussuunnilla ja -arvoilla, testille määritellyissä olosuhteissa. Lisäksi on osoitettava, että turvavyöt oikein käytettynä eivät aiheuta liian suuria matkustajaan kohdistuvia kuormitusvoimia lantioseudun ja rintakehän alueelle. Testeillä on myös osoitettava matkustajan olevan suojattu erikoisesti pään loukkaantumiselta, jos turvavöitä oikein käytetään.

Takaistuimen matkustajalle oli syntynyt ruhjovan voiman vaikutuksesta noin 6 cm levyinen vammajuoste rintakehän alaosan ja vatsanpeitteen alueelle sekä sisäisiä vammoja. Vammat ovat ilmeisimmin aiheutuneet turvavöiden lantiovyöosuuden aiheuttamana kuormitusvoimana ja matkustajan luistamisena vyöhön nähden koneen törmäyshidastumisen aikana, ennen lantiovyön

rikkoutumista, koneen ollessa törmäyskuormituksessa ylösalaisin eteenpäin sekä sivusuuntaan suuntautuneessa liikkeessä.

Jos olkavyö olisi ollut kiinnitettynä kuormitusvoimat olisivat kohdistuneet kolmelle vyöosuudelle ja lantiovyön aiheuttama kuormitus rintakehän ja vatsan alueelle olisi ollut pienempi ja syntyneet vammat olisivat todennäköisesti olleet lievempiä.

Takaistuimen matkustajan pahimmat vammat olivat aiheutuneet törmäysiskuista pään ja ylävartalon alueelle, lisäksi hänen sääriluunsa oli murtunut. Vammat olivat todennäköisesti aiheutuneet iskeytymisestä koneen sisäpuolen rakenteisiin hänen paiskautuessaan pois istuimelta turvavyön rikkouduttua. Todennäköisesti hänelle oli aiheutunut vammoja myös matkustamossa irrallaan olleiden matkatavaroiden sinkoutumisesta hänen päälleen törmäysten aikana.

Jos olkavyö olisi ollut kiinnitetty, olisivat turvavyöt kestäneet rikkoutumatta. Tällöin matkustaja olisi pysynyt istuimellaan ja pään sekä ylävartalon iskeytymistä voimakkaasti koneen rakenteeseen ei olisi tapahtunut. Kiinnittämättömät matkatavarat ovat todennäköisesti törmäyksessä sinkoutuneet alueella, johon matkustaja paiskautui, joten jos hän olisi pysynyt istuimellaan matkatavaroiden aiheuttamia vammoja ei olisi syntynyt.

Koneen päällikölle onnettomuustörmäyksessä olivat pahimmat vammat aiheutuneet törmäysiskuista pään ja ylävartalon alueelle. Vammat olivat todennäköisesti aiheutuneet iskeytymisestä ohjaamon vasempaan sivuseinään, mittaritauluun ja ohjaimiin, sekä muotoaan muuttaneen etulasin kehyksen yläreunaan, hänen ylävartalonsa paiskautuessa törmäyskuormituksissa eteenpäin ja sivusuuntaan, koneen ollessa törmäyskuormituksessa ylösalaisin eteenpäin sekä sivusuuntaan suuntautuneessa liikkeessä.

Jos päällikön olkavyö olisi ollut kiinnitettynä, tämä olisi rajoittanut ylävartalon liikettä eteenpäin sekä vaimentanut liikettä sivusuunnassa, jolloin päähän ja ylävartaloon kohdistuneista iskukuormituksista osa olisi todennäköisesti jäänyt pois ja vammautuminen olisi ollut varmastikin vähäisempää.

Toisella miehistöistuimella olleen 93 kg:n painoisen koneen käyttäjän edustajan turvavyöt, olkavyön ollessa asianmukaisesti ja koneen toiminnassa edellytettyjen ohjeiden mukaisesti kiinnitetty, olivat kestäneet törmäyskuormitukset rikkoutumatta. Hänelle pahimmat vammat olivat aiheutuneet rintakehään kohdistuneen voiman vaikutuksesta, vammojen ollessa pääosin vasemmalla puolella rintakehää. Vammat ovat todennäköisesti aiheutuneet koneen oikeanpuoleiseen sarvityyppiseen käsiohjaimeen tapahtuneesta iskeytymisestä.

Olkavyö on hidastanut hänen ylävartalonsa liikettä törmäyksen aikana ja pienentänyt ylävartaloon ja rintakehään kohdistuneen törmäyksestä aiheutuneen

kuormitusvoiman vaikutusta, joten olkavyön käytöllä on varmasti ollut vaikutus vammautumista vähentävänä tekijänä. Erittäin suurella todennäköisyydellä olkavyö on myös estänyt ylävartalon liikettä siinä määrin, ettei hänen päänsä ole iskeytynyt koneen mittaritauluun. Näin olkavyön käyttö on estänyt päähän kohdistuvien vammojen syntymisen.

Onnettomuuskoneessa olleiden merkintöjen ja koneen lentokäsikirjan mukaisesti miehistöistuimilla olkavyö olisi pitänyt olla koko lennon ajan kiinnitettynä ja takaistuimen matkustajan olkavyö olisi tullut olla kiinnitettynä lentoonlähdössä ja laskun aikana.

Tutkintalautakunta ei katsonut tarpeelliseksi selvittää staattisen kuormituskokeen perusteella FAA-TSO-C22f hyväksynnän lujuusvaatimuksen mukaisiksi todetuille vöille dynaamista kuormituskoetta. Koneen istuinosien ja koneen rakenteen turvavyökiinnitykset olivat kestäneet onnettomuustörmäykset rikkoutumatta. Tutkintalautakunnan mielestä koneen onnettomuustörmäyksessä tapahtunutta rakenteiden rikkoutumista ja rakenteissa tapahtuneita muodonmuutoksia ei ole pidettävä sellaisina, etteivätkö rakenteet olisi suunniteltu ja rakennettu koneen tyyppi hyväksynnän perusteena olleissa lentokelpoisuusvaatimuksissa esitetyt suojausvaatimukset täytäväksi.

2.12 Onnettomuuslento

2.12.1 Lennonvalmistelu

Lennonvalmisteluun liittyvässä Murmanskiin lähetetyssä lupa-anomuksessa oli mainittu välilaskupaikoiksi Turku (EFTU) ja Ivalo (EFIV), joissa oli ilmoitettu suoritettavan tankkaus. Varsinaisessa toteutetussa lentosuunnitelmassa välilasku- ja tankkauspaikka muuttui Ouluksi. On hyvin todennäköistä, että reittiosien välimatkojen pidentyessä on päätetty koneen säiliöt tankata täyteen. Selvyyttä ei ole siitä, kuka päätöksen teki, mutta on oletettavaa ja luonnollista, että päätöksentekijä oli koneen päällikkö.

Koneen päällikön laatimaan lentosuunnitelmaan oli merkitty koneen toiminta ajaksi 5 tuntia. Toiminta-aika edellytti koneen polttoainesäiliöiden olleen tankattu täyteen polttoainetta. Koneen päällikkö oli vastuussa koneen lentokelpoisuudesta ja mm. koneen oikeasta lentoonlähtömassasta ja näin ollen kuormauksesta ja tankkauksesta. Hänen vastuullaan oli määrittää, paljonko ja mitä laatua polttoainetta koneeseen tankataan.

Oulussa oli sovittu koneen käyttäjän edustajan menevän tankkauspaikalle huolehtimaan tankkaukseen liittyvistä toimenpiteistä. Ei ole pystytty varmistamaan, todettiinko tässä yhteydessä, minkä laatuista polttoainetta tankataan. Jälkeenpäin asiasta kysyttäessä, sanoiko päällikkö paljonko

polttoainetta tankataan, käyttäjän edustaja vastasi: " Ei, oli itsestään selvää, että tankataan täyteen. "

"Itsestään selvyys" täytyi kuitenkin perustua jonkinlaiseen lennon suunnitteluun, jossa oli todettu paljonko polttoainetta tarvitaan. On ilmeistä, että koneen päällikkö ja käyttäjä ovat keskustelleet, millainen suunniteltu lentoreitti on ja missä tehdään välilasku tankkausta varten. Samassa yhteydessä on varmasti myös todettu, mikä toiminta-aika vaaditaan, jotta lento voidaan suorittaa suunnitellusti ja silloin on myös varmasti todettu koneen tankkausmäärä. Todennäköistä on, että koneen polttoainesäiliöiden tankkaaminen täyteen on toteutettu harkitusti ja päällikön tietien.

On mahdollista, että polttoainelaatu on voinut jäädä koneen tyyppikelpuutuksen omaavan koneen käyttäjän edustajan kanssa käydyssä keskustelussa "itsestään selvytenä" toteamatta.

Ei ole selvinnyt, varmistiko koneen päällikkö tankatun polttoaineen laadun ja määrän tankkausta valvoneelta käyttäjän edustajalta ennen lentoa. Tankkauskuormakirja oli jäänyt tankkauksen hoitaneen lennon isännän haltuun, joten päällikkö ei ole siihen tutustunut. Käyttäjä ja koneen päällikkö ovat mahdollisesti todenneet koneen tankkauksen tulleen tehtyä, mutta on todennäköistä, ettei päällikkö varmistanut asiaa kuormakirjasta. Jos hän olisi varmistusmielessä tarkistanut kuormakirjan, hän olisi varmasti reagoinut "rastiin" kohdassa JET A-1 ja todennut merkityn tankatuksi JET A-1-, eikä AVGAS 100LL-polttoainetta.

Tutkinnassa todettiin koneen päällikön suorittaneen 31.5.1994 konetyyppiin liittyvän tarkastuslennon ja tässä yhteydessä hän oli laskenut tälle tarkastuslennolla lentämälleen koneyksilölle massa- ja massakeskiölaskelmat käyttäen henkilömassoina 170 lbs standardimassan arvoja. Tarkastuslennon laskelmista ilmeni koneessa olleen kolme henkilöä. Laskelmien mukaan tämä koneen lentoonlähtömassa polttoainesäiliöt täynnä jäi alle suurimman sallitun lentoonlähdön massa-arvon.

Onnettomuuskoneen matkapäiväkirjamerkintöjen mukaisesti todettiin koneen päällikön aloittaneen lennot onnettomuuskoneella ennen 29.9.1993 tapahtunutta koneen uudelleen punnitusta. Tällöin hänen käytettävissään on todennäköisesti ollut tehtaalla suoritettujen punnitusten punnituspöytäkirja ja koneeseen tutustuessaan on ollut mahdollista päätyä käsitykseen, että kuormattaessa koneeseen kolme henkilöä käyttäen laskennassa standardimassan arvoja, ilman matkatavaraa voidaan koneen säiliöt tankata täyteen polttoainetta ja pysytään massan ja massakeskiön suhteen sallittujen raja-arvojen sisällä.

Henkilöiden 170 lbs (77 kg) standardimassoilla ja tehdaspunnitusten punnituspöytäkirjan mukaisilla perustiedoilla ja ilman matkatavaroita koneella oli mahdollista operoida sallittuja raja-arvoja ylittämättä.

Päälliköllä oli ollut välillä tauko, jona aikana hän ei lentänyt onnettomuuskoneella. Tänä aikana kone oli uudelleen punnittu. Koneen uudelleen punnituksesta oli lentokäsikirjassa punnituspöytäkirja, jonka mukaisesti koneen perustyhjämassa oli 5001 lbs. Tämän punnitustodistuksen liitteenä ei ollut varustelistaa koneessa punnituksen aikana olleista ja siinä mukana olleista varusteista. Onnettomuuskoneessa olleessa koneen lentokäsikirjassa oli myös koneen punnitustodistus ja siihen liittyvä varustelista tehtäällä tehdystä punnituksesta. Tämän punnitustodistuksen mukaisesti koneen perustyhjämassa oli 4893 lbs.

Päällikön jatkaessa taas lentämistä onnettomuuskoneella, on koneen lentokäsikirjassa todennäköisesti ollut koneen uudelleen punnituksen mukainen punnituspöytäkirja sekä aikaisemman punnituksen tiedot. Oliko hän todennut, että kone oli uudelleen punnittu ja koneen perustyhjämassa lisääntynyt aikaisemmasta 108 lbs (49 kg), ei ole tiedossa.

Jos hän ei ole ollut tietoinen uudelleen punnituksesta, eikä ole havainnut lentokäsikirjassa toteutetun uudelleen punnituksen tietoja, on mahdollista, että hän on suorittanut koneen massa- ja massakeskiö-laskelmat edelleenkin vanhan punnituspöytäkirjan mukaisesti. Lisäksi hän on mahdollisesti suorittanut laskelmat käyttäen henkilömassoina standardimassan arvoja. Näin hänellä on ollut mahdollisesti mielikuva, että polttoainesäiliöt täynnä, onnettomuuslentoa vastaavilla henkilömäärillä ilman matkatavaraa ei koneen sallittuja raja-arvoja ylitetä.

Jos päällikkö olisi punninnut matkatavarat ja olisi ottanut huomioon mukana olleet käsikirjat, lentovarusteet ja catering:n, olisi hänen täytynyt lisätä painoon vähintään 80 lbs (36,3 kg). Tällöin kone olisi ollut kuormattu ylipainoiseksi.

Todennäköisenä voidaan pitää, että koneen päällikkö laskiessaan reitin lennolle Bremerhaven - Murmansk ei laskenut koneen massaa ja massakeskiötä, vaan käytti hyväkseen vanhan punnitustodistuksen tietoja ja ulkomuistista päätteli arvojen pysyvän sallituissa rajoissa polttoainesäiliöt täynnä ja kolmen hengen kuormalla. Tätä tukee se seikka, ettei koneesta löytynyt minkäänlaisia polttoaine- tai massalaskelmia.

Jos päällikkö olisi käyttänyt koneen käsikirjassa ollutta voimassaolevaa koneen punnituspöytäkirjaa ja henkilöiden sekä koneeseen kuormattujen matka- ym. tavaroitten todellisia massa-arvoja, olisi koneen laskennallinen lento-önlähtömassa ollut 7005 lbs (3178 kg). Kone olisi ollut 230 lbs (104 kg) ylipainoinen.

Onnettomuuslennolla lentokoneen massaa lisäsi edellä lasketun lisäksi väärän polttoaineen suuremman ominaispainon aiheuttaman massan lisäys 103 lbs (47 kg), joten kone oli 151 kg ylipainoinen Oulusta lähtiessään. Tällä ylipainolla on ollut merkittävä vaikutus lentokoneen suoritusarvoihin.

Koneen päällikkö lähti asioimaan meteossa polttoaineyhtiön tankkausauton tullessa koneelle. Siellä koneen päällikkö oli saanut tiedot säästä lähtökentältä ja suunnitellulta reitiltä, joten hän tiesi ennen lentoa vallitsevat olosuhteet mm. pilven alarajan, yölento-olosuhteet ja näkyvyyden.

2.12.2 Väärän polttoainelaadun havaitsemismahdollisuus lentoa edeltävän tarkastuksen ja moottorien käynnistyksen yhteydessä

Lentokoneen siiven v-kulmasta johtuen koneen polttoainesäiliöissä ennen tankkausta ollut lentobensiini oli siipipuoliskojen tyviosien polttoainesäiliöosastoissa. Koneen polttoainesäiliöt tankattiin siiven uloimpien täyttöaukkojen kautta, jolloin lentopetroli täytti tankkausta suoritettaessa ensisijassa tyhjänä olleet siiven kärkiosien polttoainesäiliöosat. Tankkauksen aikana lentopetrolista vain osa sekoittui tyviosien säiliöosastojen lentobensiiniin. Tankkauksen päättyttyä sekoittuminen on jatkunut polttoaineiden ominaispainoerojen ja liikkumisen vuoksi.

Koneen lentokäsikirjan mukaan piti ennen lentoa suorittaa lentoa edeltävä tarkastus, Preflight Inspection. Tähän koneen lentokelpoisuuden varmistamiseksi tehtävään tarkastukseen kuuluu mm. polttoainesäiliöiden ns. sump drain-toimenpiteet eli polttoaineen puhtaudesta varmistuminen ottamalla polttoainenäytteet koneen polttoainejärjestelmän alimmista kohdista. Tehtiinkö kyseiset tarkastukset ja kuka ne teki, ei ole tiedossa. Joka tapauksessa mitään poikkeavaa ei ole havaittu, koska mihinkään toimenpiteisiin ei ole ryhdytty polttoainelaadun varmentamiseksi.

Tankkauksen päättymisen ja koneen ulkopuolisen tarkastuksen mahdollisen suorittamisen välinen aika on ollut niin lyhyt, että pelkästään polttoaineiden ominaispainojen eron vuoksi polttoaineet olivat vasta vähäisessä määrin sekoittuneet toisiinsa. Koneen polttoainesäiliöissä siiven kärkiosissa on tällä perusteella ollut pelkää kirjasta väritöntä petrolia ja tyviosassa pelkkää väriltään sinistä bensiiniä ja säiliöryhmien keskiosilla sekoittunutta, väriltään vaaleansinertävää polttoaineseosta.

Näytteiden silmämääräisessä tarkastuksessa on tarkoitus katsoa, ettei näytteissä ole vettä tai sakkaa. Tutkinnan yhteydessä todettiin, että lentokoneessa yleisesti käytössä olevien, niin myös onnettomuuskoneen, polttoainenäyteastioiden koko on niin pieni, että siihen mahtuvasta polttoaineesta on vaikea todeta polttoaineen väriä.

Tehdyssä kokeilussa todettiin, että pienitilavuuksisessa näyteastiassa yksittäin ja toisistaan erillään lentopetroli ja lentobensiininäytteet oli lähes mahdoton tunnistaa pelkästään värin perusteella. Rinnakkain asetettunakin väriero oli hyvin vähäinen. Suuremmassa astiassa näytteiden väri tai värittömyys tulevat paremmin esille.

Vaikka onnettomuuskoneen polttoainejärjestelmän eri säiliöosastojen polttoaineissa oli eroa värisävyissä, ovat värierot varmastikin olleet erittäin vähäiset. Näytteenotto vallinneissa olosuhteissa koneessa olleella näyteputkilolla polttoainesäiliöiden sakkakupeista väärän polttoainelaadun tunnistamiseksi värin perusteella lentopetroliksi on ollut lähes mahdotonta. Näytteitä ei normaalitilanteessa verrata keskenään, joten vähäiset väripoikkeamat eri säiliöiden näytteissä eivät hälytä väärästä polttoainelaadusta.

Koneen polttoainejärjestelmän putkistoissa ja suodattimissa on ollut edellisen lennon jälkeen puhdasta bensiiniä ja moottorit ovat käynnistyneet normaalisti. Mitään epäilystä väärän polttoaineen tankkauksesta koneeseen ei käynnistyksen yhteydessä siksi syntynyt.

2.12.3 Rullaus ja koekäyttö

Onnettomuuslennolle lähdettäessä ohjaaja pyysi lennonjohdon radioliikennetallenteen aikamäärityksen mukaisesti rullausohjeet 4 min 8 sek ennen lentoonlähtöä ja lähti rullaamaan tutkatallenteen aikatiedon mukaan 3 min 17 sek ennen lentoonlähtöä. Lentokone pysähtyi rullauksen jälkeen lähtöpaikalle kiitotien 30 päähän tutkatallenteen korjatun aikatiedon (UTC) mukaan klo 14.18.07 ja ilmoitti lennonjohdon aikatallenteen mukaan olevansa valmis lentoonlähtöön klo 14.18.47. Kone suoritti lentoonlähdön tutkatallenteen koodatun aikatiedon mukaisesti klo 14.19.00 oltuaan pysähdyksissä lentoonlähtöpaikalla 53 sekuntia.

Rullauksen aikana kone ei pysähtynyt, joten ennen lentoonlähtöä tapahtuva moottoreiden koekäyttö olisi näin ollen tehty kiitotien 30 lentoonlähtöpaikalla. Koekäyttö olisi tällöin tallenteiden aikatietojen mukaan tapahtunut pysähtymisestä lähtöpaikalle (klo 14.18.07) ja "valmis lentoonlähtöön" ilmoituksen ajankohdan (klo 14.18.47) välisenä aikana, näin molempien moottorien koekäyttöön käytetty aika oli yhteensä 40 sek. Koekäyttöön käytetty aika oli lyhyt. Osa koekäyttötoimenpiteistä on saatettu suorittaa rullauksen aikana. Nopeasti suoritettu koekäyttö osoittaa, ettei koekäyttöarvoissa todettu mitään poikkeavaa, koska tällöin varmasti olisi poikkeavat arvot varmennettu uudella kokeilulla ja koekäyttöaika olisi pidentynyt.

Koekäyttö on voitu suorittaa vain osittaisena, mikä selittäisi lyhyen koekäyttöajan. Polttoainesäiliöiden kärkiosiin tankattu lentopetroli ei ole vielä ehtinyt sekoittua rullauksen ja koekäytön aikana säiliöiden alimmassa osastoissa ennen tankkausta olleen lentobensiinin kanssa. Moottorit ovat saaneet käyntiinsä edelleen bensiiniä ja ennen lentoonlähtöä ei ole esiintynyt moottorien käynnissä poikkeavaa tai sellaista ei ole havaittu.

2.12.4 NAV-laitteiden ja korkeusmittarien asetus ennen lentoonlähtöä

Lentokoneen päällikkö on ilmeisesti asettanut NAV-laitteet ennen lentoonlähtöä saadun lennonjohtoselvityksen mukaisesti, mutta miten, sitä ei ole pystytty selvittämään.

Lentokoneen oikeanpuolen korkeusmittarissa oli millibaari- sekä in.Hg-asetus ja vasemmassa mittarissa oli vain in.Hg-asetus. Koneesta löytyi A5-kokoinen muovikansio, jonka taskuissa oli reitillä tarvittavia lentokenttien lähestymiskarttoja, yhdessä taskussa oli muunnostaulukko hPa - in.Hg. Sitä, oliko tämä ollut käytössä, ei ole saatu selvitettyä.

Onnettomuuden jälkeen koneen päällikön puoleisessa korkeusmittarissa todettiin mittarin asetusarvon olevan 30,18 in.Hg. Oikeanpuoleisessa korkeusmittarissa oli asetettuna kentän QNH:n hPa mukainen asetus 1004 mb ja sitä vastaava 29,64 in.Hg arvo. Jälkeenpäin ei saatu selvitettyä, oliko päällikkö asettanut oman korkeusmittarinsa virheellisesti vai oliko mittarin asetus muuttunut onnettomuuden aikana tai pelastustöiden yhteydessä.

Käyttäjän edustaja ei muistanut, mikä vasemmanpuoleisen mittarin asetus oli lentoonlähdössä. Hän muisti kuitenkin, että oikeanpuoleisen korkeusmittarin asetus tehtiin ensin ja päällikkö vertasi oman mittarinsa näyttämää tähän.

Voidaan olettaa päällikön ennen lentoonlähtöä asettaneen omaan korkeusmittariinsa QNH-arvon. Hänellä ei ole ollut tarvetta muuttaa asetusta lennon aikana johtuen siitä, koska koko ajan lennettiin pilven alla maanäkyvydessä nousematta reittikorkeuteen. Virheellinen korkeusmittarin asetus olisi ollut mahdollista, jos lennonjohtoselvityksessä saadun QNH:n hPa-arvon munnoksessa in.Hg-arvosta olisi tullut virheellinen ja päällikkö olisi asettanut näin virheellisen asetuksen oman puolensa korkeusmittariin. On kuitenkin todennäköistä, että päällikkö olisi havainnut mittarin näyttämän poikkeavan huomattavasti kentän korkeudesta, jolloin hän varmasti-kin mittareita keskenään verraten olisi todennut virheasetuksen.

Tutkintalautakunta pitää todennäköisenä, että mittariasetus on muuttunut onnettomuudessa tai pelastustöiden yhteydessä.

2.12.5 Turvavöiden kiinnityksen varmistaminen ennen lentoonlähtöä

Koneen lentokäsikirjan ja koneessa olleen tarkistuslistan mukaisesti toimenpiteisiin ennen moottoreiden käynnistystä kuului istuin- ja olkavöiden kiinnitys sekä matkatavaroiden kiinnitys. Koneessa ei ollut painettuja matkustajille tarkoitettuja turvaohjeita. Koneen käsikirjan mukaan näiden puuttuessa koneen päällikön tulisi suullisesti tiedottaa matkustajille turvalaitteista, ovista, hätätiestä ja hätätilan-toimenpiteistä FAR Part 91

mukaisesti. Tämä puolestaan määrää koneen päällikön varmistumaan siitä, että kaikilla koneen matkustajilla on tieto istuinvoiden ja olkavöiden käytöstä.

Tutkinnassa ei saatu varmuudella selvitettyä, kertoiko päällikkö koneen turvalaitteista ja turvaohjeista ennen lento-onlähtöä ja kehottiko hän myös kiinnittämään olkavyöt ja varmistuiko hän niiden kiinnityksestä.

Onnettomuuskoneessa edellytettiin koneen käsikirjan mukaan matkustajaistuinten olkavöiden olevan kiinnitetty lento-onlähdön ja laskun aikana. Ohjaajien istuimilla edellytettiin olkavöiden olevan aina kiinnitetty. Ohjaamon ja matkustamon sivuikkunoihin oli merkitty ohjeet turvavöiden käytöstä ja istuinten asennosta.

Takaistuimen matkustajalla ei välttämättä ollut tietoa olkavyön olemassaolosta istuimessaan. Hänelle on mahdollisesti liikennekoneilla lentäessään jäänyt mielikuva, että matkustajan istuimissa on vain pelkät lantiovyyöt. Olkavyö oli sijoitettu istuimen selkänöjan sisälle, vain sen lantiovöihin kiinnitettävän kiinnitysosan ollessa selkänöjan ulkopuolella näkyvissä. On mahdollista, että matkustaja ei ole olkavyön olemassaoloa havainnut, koska näkyvä vyönosa selkänöjan yläosassa oli hänen olkapäänsä takana ja ilman opastusta olkavyö on jäänyt häneltä havaitsematta ja kiinnittämättä.

Jos koneen päällikkö olisi antanut turvaohjeet ja siinä yhteydessä asianmukaisesti varmistunut olkavöiden kiinnityksestä, hän varmastiikin tässä yhteydessä olisi kiinnittänyt myös oman olkavyönsä. Tutkintalautakunta pitää todennäköisenä, ettei turvaohjeita annettu. Koneen päällikön olisi kuitenkin näin tullut menetellä.

2.12.6 Lento-onlähtö, nousu, nousun keskeytys, paluupäätös ja pakkolasku

Onnettomuuskoneelle oli annettu reittiselvitys Murmanskiin lentopinnalla FL 160 ja kone oli selvitetty suorittamaan lento-onlähtö kiitotieltä 30 oikealla kaarrolla reitille.

Koneen lähtökiito ja sitä seurannut alkunousu ovat kaikesta päätellen olleet tavanomaiset. Lento-asun muutos, laskutelineiden sisäänotto on nähtävästi tapahtunut normaalissa vaiheessa lento-onlähdön jälkeen.

Kone ei kuitenkaan aloittanut missään vaiheessa kaartoa oikealle, vaan lensi suoraan.

Koneen lento-onlähtöä seuranneen lennonjohtajan mielestä lento-onlähdössä ei esiintynyt tavanomaisesta poikkeavaa, mutta nousukulma oli hänen mielestään kuitenkin "loivahko."

Nousukulman loivuus johtunee ylipainosta ja luultavasti pian lentoonlähdön jälkeen ilmenneistä moottorin tai moottorien käyntihäiriöistä. Moottorien joissakin sylintereissä on saattanut alkaa nakutustapahtuma, joka on alentanut moottoritehoa. Päälikkö lienee todennut koneen nousevan huonosti ja on todennut poikkeamia mittarinäytöissä. Nämä seikat ovat johtaneet päätökseen lentää suoraan radan suunnassa maanäkyvyyden säilyttäen. Suunnan säilyttämiseen on apuna ollut radiokompassiin viritetty Laanilan NDB -majakka ja/tai HSI:n asetettu suuntaindeksi ja hän on mahdollisesti käyttänyt autopilottia apunaan.

Nakutustapahtuma on alkanut moottoreiden saadessa jo lentoonlähdön aikana käyntiinsä lentopetrolin ja lentobensiinin seosta.

Suuri paino ja käyntihäiriöiden alkaminen ovat pitäneet nousun normaalia laakeampana ja ilmanopeuden normaalia pienempänä.

Tutkatallenteesta lasketusta koneen lentoradasta ja -profiilista voidaan todeta koneen sortuneen Laanilan NDB-majakan kohdalla oikealle radan keskiviivan jatkeesta noin 400 metriä 8,5 km:n matkalla arvioidusta irtoamispisteestä eli lasketun sivutuulen sarron verran.

Koneen päälikkö oli havainnut tilanteen epänormaaliksi, hän halusi säilyttää maanäkyvyyden ja välttää joutumista pilveen.

Tutkatallenteen mukaisesti koneen nousunopeus lentoonlähdön ja alkunousun jälkeen vähitellen pieneni ja kone keskeytti nousunsa oikeisten vaakalentoon n. 1250ft QNH- korkeudessa. Tässä vaiheessa päälikkö oli varmuudella havainnut ensimmäiset ongelmat jommassa kummassa, luultavimmin molemmissa moottoreissa. Hän totesi poikkeavaa moottorien lämpötilänäytöissä ja pyrki selvittämään syytä.

Todennäköistä on, että pääliköllä ei ole koskaan ollut koulutusta tai harjoitusta tilanteeseen, jossa molemmissa moottoreissa esiintyy samanaikaisesti yhä pahemmiksi käyviä käyntihäiriöitä. Näin ollen hänen täytyi keskittää koko kapasiteettinsa moottorihäiriöihin koneen ohjaamisen jäädessä vähemmälle.

Kone jatkoi ohi Laanilan NDB-majakan samalla suunnalla irtoamiskohdastaan noin 13 kilometrin päähän, jossa sen suunta äkkiä muuttui noin 30 astetta oikealle. Koneen korkeus on alkanut pudota jo ennen tätä suunnanmuutosta.

Yhtäkkisen suunnanmuutoksen voidaan olettaa aiheutuneen moottorin tehon äkillisestä huomattavasta alenemisestä tai ohjausvirheestä ohjaajan mahdollisesti kokeillessa ristisyöttöä.

Tutkatallenteen yksityiskohtaisesta analyysistä voidaan huomata transponderin vastauksissa ennen 30 asteen suunnanmuutosta pieniä heittoja noin 3,5 km

matkalla. Ne olivat kaikki samalle puolelle, joten ne voitaisiin tulkita oikean moottorin hetkittäisiksi huomattavaksi tehon pudotuksiksi. Jos näin olisi, olisi oikea kaarto helpommin ymmärrettävissä edellä esitetyn tapaan, varsinkin jos oletetaan ohjaajan joutuneen ohjaamaan käsin autopilotin pudottua pois päältä voimakkaan sivuttaisliikkeen vuoksi. Huomaamatta syntyneen kallistuksen hätäinen korjaus on saattanut asettaa koneen uuteen suuntaan.

Oikeanpuoleisen moottorin oireileminen ensimmäiseksi olisikin loogista, koska sen puolen kidusluukun aktuaattori oli jumiutunut ja siksi moottori kävi kuumempänä.

Mahdollisesti äkillinen suunnanmuutos on saanut päällikön havainnoimaan laajemmalti ja keskittymään koneen ohjaamiseen sen ohessa, että moottoreiden lämpötilanäytöt ovat täysin epänormaaleja. Hän ohjaakin konetta suoraan tällä uudella suunnalla. Tämän uuden suunnan alkupuolella lennonjohto antaa koneelle lähtöajan ja uuden radiojakson, johon koneen päällikön vastaus on nopea, lyhyt kiittäminen. Se oli täysin erilainen kuin hänen siihenastinen radioliikenteensä. Tämä osaltaan kertoo hänen olleen paineen alla, keskittyen johonkin ehtimättä puhua.

Lennon suora osuus saattaa olla se kohta, jossa hän selvittää itselleen tilanteen, päätellen kaartamisen takaisin kentälle olevan järkevintä. Tänä aikana hän päättää palata takaisin ja aloittaa kaarron vasemmalle käyttäen mahdollisesti autopilottia apunaan. Hän ottaa uudelleen yhteyttä Oulun lennonjohtoon, ilmoittaa joistakin ongelmista sekä ilmoittaa palaavansa takaisin. Hän saa heti kehotuksen kutsua loppuosalla radalle 12, jonka hän kiittää. Noin 10 sek myöhemmin lennonjohto kysyy koneelta, tarvitaanko pelastuskalustoa, johon päällikön välitön vastaus on epäröivä ja kielteinen.

Vastaus on hämmästyttävä, sillä vaikkakin moottorit olisivat tässä vaiheessa käyneet tehonsäätöjen seurauksena paremmin, olisi koneen päällikön tullut maksimoida turvallisuus ja hyväksyä pelastuskaluston käyttö. Moottorithan eivät olleet tulleet paremmiksi tai kuntoon kaarron aikana. Tutkatallenteesta voidaan todeta sekä nopeuden että korkeuden jatkuvasti pienenevän.

Lennonjohto kysyy 1 min ja 10 sek kielteisen vastauksen jälkeen kysyy koneelta, onko sillä kenttä näkyvissään. Vastaus on myönteinen kapteenin vielä lisätessä matkaa olevan 6 DME-mailia.

Koneen päällikkö antaa 30 sek myöhemmin Mayday-sanoman kertoen molempien moottoreiden pysähtyvän ja tästä 15 sek päästä toisen hätäsanoman sanoen koneen menevän maastoon.

Oikea moottori oli mahdollisesti jäänyt jo aikaisemmin käymään huomattavasti alennetulla teholla, josta syystä koneen korkeus pieneni ohjaajan pyrkiessä ylläpitämään lentonopeutensa olosuhteisiin nähden mahdollisimman korkeana.

Juuri ennen ohjaajan ensimmäistä hätäsanomaa havaitaan jälleen tutka-analyysissä aikaisempia voimakkaampia heittoja, jotka voitaisiin nyt tulkita vasemman moottorin rajuiksi käyntihäiriöiksi, koska heitot olivat vastakkaiselle puolelle kuin aikaisemmat.

Vasemman moottorin nyt vaurioituessa yhä pahemmin, alkoi nopea korkeuden menetys, joka molempien moottoreiden tehon yhä pudotessa johti koneen törmäämiseen maastoon noin 6,5 km ennen kiitotien 12 kynnystä.

Moottorien törmäysjälkien ja potkurien vaurioiden sekä niiden kiinnitysosien rikkoutumisjälkien perusteella moottorit eivät ole olleet käynnissä koneen törmätessä puihin ja maahan.

Tehojen lisäys aiheutti nakutusilmiön kiihtymisen ja moottorien sisäisten vaurioiden lisääntyessä molemmat moottorit menettivät tehoaan ja pysähtyivät lähes yhtäaikaisesti vaurioiden seurauksena. Tehojen valintavivut ovat olleet täysteho asemissaan ja ovat jääneet tähän asemaansa päällikön keskittyessä pakkolaskun suorittamiseen.

Tilanne on kehittynyt nopeasti pakkolaskuun, jolloin päällikkö ilmoitti Mayday-sanomana moottorien pysähtyneen ja hän joutui nopeasti tekemään pakkolaskupäätöksen ja valitsemaan laskupaikan.

Yölento-olosuhteista huolimatta hänellä oli mahdollisuus lumipeitteestä todeta maastosta peltoaukeat ja metsäaukiot muuta maastoa vaaleampana. Lentokoneen kulkusuunnassa edessä ollut peltoaukea oli varmasti päällikön havaittavissa samoin kuin lähempänä ollut metsäaukio. Päällikkö lienee pyrkinyt suorittamaan pakkolaskun peltoaukealle, joutuen kuitenkin koneen menettäessä korkeutta tekemään päätöksen pakkolaskusta lähempänä olleelle metsäaukiolle. Ilmeisesti päällikölle tuli yllätyksenä aukion laidassa oleva korkea puustokaistale, johon kone törmäsi.

Onnettomuuden jälkeen kertoi koneessa mukana ollut käyttäjäyhtiön edustaja muistavansa moottoreiden käyntihäiriöstä ainoastaan niiden käyneen huonosti. Hän ei muistanut, missä vaiheessa käyntihäiriö ensimmäisen kerran ilmeni. Hän ei osannut myöskään sanoa, miten se ilmeni eikä sitä kummassa moottorissa ensin. Hän muisti koneen päällikön jossakin vaiheessa häiriön ilmettyä todenneen, että koneeseen oli tankattu petroolia. Päällikön toimenpiteistä hänelle oli jäänyt muistikuva, että päällikkö olisi jossakin vaiheessa käyttänyt polttoainehanojen ristisyöttövalintaa.

2.13 Lentoaseman laitteet

Oulun lentoaseman lennonjohdon puhelujen taltiointijärjestelmässä todettiin laitevika, josta syystä osa lennonjohdosta käydyistä puheluista ei taltioitunut.

Taltiointilaitteistossa ei ollut taltiointihäiriön varoitusjärjestelmää. Lisäksi todettiin virhe radio- ja puhelinliikennetaltiointien sekä tutkatietotaltiointien aikatiedoissa. Kumpikin poikkesi todellisesta kellon ajasta, aikojen ollessa keskenään eri aikaiset sekä laitteiston salliessa virheiden kasvun.

Puutteita on pidettävä sellaisina, jotka tulisi korjata. Taltioitavaksi tarkoitettu tieto ja oikea-aikainen taltiointi ovat erittäin tärkeät tekijät tutkinnassa oikean tiedon saamiseksi. Jos tiedot taltioituvat vain osittain ja niissä esiintyy aikavirheitä, saatetaan menettää sellaisia tietoja, joilla on ratkaiseva merkitys tapahtumien selvittämisessä tai saatetaan päätyä virhepäätelmään tapahtumien tapahtumahetken suhteen.

3. JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

Ilma-aluksen miehistö ja ilma-alus

1. Ilma-aluksen päälliköllä oli voimassa oleva ansiolentäjän lupakirja ja kyseessä olevaa lentoa varten tarvittavat kelpuutukset.
2. Oikeuslääketieteellisessä tutkimuksessa ei todettu mitään lentokelpoisuuteen kielteisesti vaikuttavaa seikkaa.
3. Ilma-aluksen päällikön miehistön jäseneksi ilmoittamalla ilma-aluksen käyttäjyhtiön edustajalla ei ollut kelpuutuksia toimia miehistön jäsenenä lennolla.
4. Ilma-aluksella oli voimassa oleva rekisteröintitodistus ja lentokelpoisuustodistus.
5. Ilma-aluksen polttoainesäiliöiden merkinnät eivät olleet lentokelpoisuusmääräysten mukaiset. Polttoainelaadusta ei ollut mitään merkintää.
6. Ilma-aluksen polttoainesäiliöiden täyttöaukkoihin oli tehty muutostyö, jossa niihin oli asennettu supistajarenkaat ja pienemmät täyttöaukkojen korkit.
7. Supistajarenkaiden asennus oli tehty virheellisesti, jolloin niiden lukitus oli puutteellinen. Oikean siiven uloin supistajarengas irtosi tutkinnan aikana ja todettiin mahdollisesti olleen irronneena koneen tankkauksen aikana.
8. Ilma-aluksen oven ulkopuolelta puuttui oven lukituksen vapautuspainonapin paikkaa ja toimintaa osoittava merkintä.
9. Oikean moottorin kidusluukun käytin oli epäkuntoinen ja kidusluukku oli liikukumattomana 50% auki.
10. Molemmat moottorit olivat pysähtyneet ilmassa moottorien mäntiin, männänrenkaisiin, sylinterien seinämiin ja kiertokankien laakeripintoihin nakutusilmiön seurauksena syntyneiden vaurioiden ja kitkavoimien kasvun sekä työolcierron häiriön seurauksena.

Lennonvalmistelu

1. Lentoa varten ei tehty massalaskelmaa ja massakeskiölaskelmaa.
2. Lentoa varten ei tehty suunnistus- ja polttoainelaskelmaa.

3. Ilma-alus oli lentoonlähdessä ylipainoinen.
4. Ilma-aluksen päällikkö tiedusteli suunnitellun reitin varrelta koneen käyttämän polttoaineen tankkausmahdollisuuksia, mutta ei tilannut tankkausta.
5. Ilma-aluksen päällikkö ei varmistunut tankatun polttoaineen laadusta ennen lentoonlähtöä.
6. Ilma-aluksen päällikkö ei todennäköisesti ennen lennon aloittamista kertonut pakkotilanneohjeista, eikä tarkastanut matkustajien istuinvöiden ja olkavöiden kiinnitystä.
7. Ilma-aluksen sisällä matkatavarat ja varusteet olivat irrallaan lennon aikana, ilma-aluksen päällikkö ei ollut huolehtinut niiden kiinnittämisestä.

Tankkaustapahtuma

1. Päällikkö ilmoitti radiolla lennonjohtoon ilma-aluksen haluavan tankkausta, mutta ei ilmoittanut tankattavan polttoaineen laatua eikä määrää.
2. Lennonjohtaja ilmoitti puhelimella polttoaineyhtiölle koneen pyytäneen tankkausta ja ilmoitti koneen tankkaavan lentopetrolia.
3. Tankkaaja sai esimieheltään lentopetrolin tankkaustehtävän.
4. Tankkausmiehistönä toiminut ilma-aluksen käyttäjän edustaja ei ilmoittanut ennen tankkausta ilma-alukseen tankattavan polttoaineen laatua.
5. Tankkaaja ei varmistanut käyttäjän edustajalla koneeseen tankattavan polttoaineen laatua ennen tankkausta.
6. Tankkaaja ei tarkistanut ilma-aluksen polttoaineen laatumerkintöjä ennen tankkauksen aloittamista.
7. Tankkaajan esimies kävi tankkauspaikalla eikä todennut tankattavan polttoaineen olevan väärän tyyppistä ja esitti suomenkielisestä polttoainehinnastosta lentopetrolia koskevat hintatiedot käyttäjäyhtiön edustajalle.
8. Tankkaaja esitti ilma-aluksen käyttäjän edustajalle tankatun polttoaineen laatu näytteen, käyttäjäyhtiön edustaja hyväksyi näytteen, eikä todennut laatua virheelliseksi.
9. Tankkaaja merkitsi tankatun JET A-1 polttoaineen laadun asianmukaisesti tankkauksesta laadittuun ilmailukuormakirjaan.

10. Käyttäjän edustaja kuittasi hänelle esitetyn kuormakirjan ja suoritti maksun käteisellä Saksan markoilla (DEM) tankkauksesta, mutta ei todennut tankattua polttoainelaatua vääräksi.

Tankkauskalusto

1. Tankkausauto oli ainoastaan lentopetrolin tankkaukseen tarkoitettu ja siinä oli oikeat ja selvästi havaittavat polttoainelaatutarrat.
2. Tankkauspistoolin suulakkeessa oli muotoiltu laajennusosa, joka ei mahtunut supistetuffia täyttöaukoilla varustettuihin lentobensiinin täyttöaukkoihin. Mutta suulakkeen pää oli muotoiltu laajennusosaa pienemmäksi Kamlock-liitinosaksi, joka mahtui supistettuihin lentobensiinin täyttöaukkoihin.

Turvavyöt

1. Ilma-aluksessa olleiden henkilöiden käyttämällä istuimilla oli lantiovöiden lisäksi olkavyö eli ns. kolmen pisteen vyökokoonpano.
2. Ilma-aluksen päällikön ja takaistuimen matkustajan olkavyöt eivät olleet kiinnitettyinä.
3. Etuistuimella istuneen matkustajan, ilma-aluksen käyttäjän, olkavyö oli kiinnitetty.
4. Ilma-aluksessa ja sen lentokäsikirjassa oli oikeat ohjetekstit olkavöiden käytöstä.
5. Takaistuimen matkustajan lantiovyön oikeanpuoleisen vyöosan kevytmetallinen kiinnitysosa murtui onnettomuudessa.
6. Lantiovöiden kuormituslujuus oli niiden hyväksyntävaatimusten mukainen.

Etsintä- ja pelastustoimet

1. Etsintä- ja pelastuspalvelu käynnistyi välittömästi koneen ilmoitettua hätätilanteestaan ja tapahtui ennalta laaditun suunnitelman mukaisesti.
2. Pelastustoiminta tapahtui koordinoitusti.
3. Pelastushenkilöstö ei saanut lentokoneen ovea auki, koska sen avausmekanismia ei osattu käyttää puutteellisten merkintöjen vuoksi.
4. Pelastushenkilöstö ei tiennyt koneessa olevan hätätietä.

5. Pelastushenkilöstö ei tiennyt, että koneessa oli hätälähetin (ELT). Suuntimalaitetta ei käytetty, eikä lähetintä kytketty pois toiminnasta.

Määräykset

1. Tankkaushenkilöstön koulutuksesta ei ole julkaistu Suomessa ilmailumääräystä.
2. Tankkaussuulakkeiden mitoituksesta ja merkinnöistä ei ole julkaistu Suomessa ilmailumääräystä.
3. Ilma-alusten polttoaineen täyttöaukkojen mitoituksesta ja merkinnöistä ei ole julkaistu Suomessa ilmailumääräystä.
4. Suomessa on julkaistu eräitä ilma-alustyyppettä koskevia lentokelpoisuusmääräyksiä, joilla määrätään asentamaan niihin polttoainetäyttöaukkojen supistavat ja pienemmät täyttöaukkojen korkit, mutta onnettomuuskonetyyppejä koskevaa sellaista määräystä ei ole julkaistu.

Tällaista lentokelpoisuusmääräystä ei ollut myöskään julkaistu konetyypin valmistus- ja rekisteröintimaassa.

Lennonjohdon laitteistot

1. Radioliikenteen ja tutkadatan taltiointien aikasignaaleissa oli huomattava ero. Laitteistojen aikaperusteet eivät olleet samat ja laitteiden välillä ei suoritettu keskinäistä aikavertailua.
2. Osa Oulun lennonjohdon puhelinliikenteestä ei taltioitunut laitevian vuoksi, eikä vian ilmenemiselle ollut hälytystä.

3.2 Onnettomuuden syy

Onnettomuuden syynä oli koneeseen tankattu väärä polttoaine. Syinä väärän polttoaineen tankkaukseen voidaan pitää useita peräkkäistä inhimillisiä virheitä, jotka yhdessä teknisten estomekanismien mahdollisesti pettäessä sallivat tankata lentobensiinin Avgas 100LL:n sijasta lentopetrolia Jet A-1. Tämä aiheutti moottoreissa naktusilmiön, jonka seurauksena tapahtui moottorien vaurioituminen ja vaurioitumisen seurauksena molempien moottorien pysähtyminen.

4. TUTKIJALAUTAKUNNAN EHDOTUKSET

1. Tutkijalautakunta ehdottaa, että Suomen ilmailuviranomainen yhdessä polttoaineyhtiöiden kanssa loisi tankkaustoimintaa kattavan määräyskokoelman koskien tankkaajien koulutusta ja kelpuutuksia, tankkauslaitteiston vaatimuksia ja kuntoa sekä ilma-alusten tankkausaukkojen kokoa, värimerkintöjä ja yhteensopivuutta tankkauslaitteistojen kanssa.
2. Tutkijalautakunta ehdottaa, että Ilmailulaitos yhdessä polttoaineyhtiöiden kanssa aikaansaisi polttoainetilauksen ja kuormakirjat yhden kaavan mukaiseksi niin, että vastaanottajan kuittaussarakkeet muutetaan selveemmiksi ja sellaisiksi, että kuittaus tulee tehdä tilatun ja varmistetun polttoainelaadun kohdalle.
3. Tutkijalautakunta ehdottaa, että Ilmailulaitos pyrkisi voimakkaasti kansainvälisellä tasolla vaikuttamaan siihen, että polttoainetankkauksessa käytettävät menetelmät, laitteet ja merkinnät yhdenmukaistettaisiin.
4. Tutkijalautakunta ehdottaa, että Ilmailulaitos kehittäisi tutkatietojen taltiointijärjestelmää niin, että siitä saatavan informaation perusteella luotaisiin valmis ohjelma, joka tallentaisi kaikilta tutkilta saatavat ilma-alusten reitin xy-koordinaattipisteet ja piirtäisi ne tiekartastopohjaiseen yhtenäiskoordinaatistoon. Tämän pelastuspalvelun jo käytössä olevan kartaston avulla voisi lentopelastuspalvelua antava elin reaaliajassa opastaa pelastusyksiköt lyhintä tiestöreittiä onnettomuuspaikalle.

Helsingissä toukokuun 28. Päivänä 1997

Martin Blomqvist

Silvo Lenkkeri

Esko Hagman

5. LÄHDELUETTELO

Tutkintaselostuksessa olevat laitteet

1. Valokuvaaliite
2. Ilmailulaitoksen lausunto tutkintalautakunnan esittämistä ehdotuksista.

Muut liitteet (liitteet taltioitu onnettomuustutkintakeskukseen)

3. Esitutkintapöytäkirjat
4. Oikeuslääketieteellisen ruumiinavauksen pöytäkirjat
5. Lääkärinlausunto etuistuimella istuneen matkustajan saamista vammoista.
6. Ilma-aluksen päällikön koulutuksesta saadut tiedot.
7. Pöytäkirja onnettomuuspaikan teknisestä tulkinnasta.
8. Pöytäkirja ohjaamotarkastuksesta.
9. Lennonvarmistus- ja pelastusyksiköiden selosteet sekä jäljenteet Suomenlahden Merivartioston kautta saaduista Cospas/Sarsat-alert-kaukokirjoitinsanomista.
10. Oulun tutkatallennetietojen analyysi.
11. Onnettomuuslennon reitti- ja reittipiirros.
12. Lentoa koskevat asiakirjat.
13. Sää tiedot.
14. Radio- ja puhelinliikenteen tallenteet.
15. American Petroleum Institute Bulletin 1542 ja sen mukaiset polttoainelaatutartat.
16. General Aviation Manufacturers Association Specification No. 3 sekä esimerkiksi sen mukaisista polttoainelaatutarroista.

17. Ilma-aluksen valmistajan Service Bulletin No. 2045 Rev. III, joka koskee täyttöaukkojen supistamista sekä asiakirjat ilma-alustyyppin polttoainesäiliöiden täyttöaukkojen merkinnöistä ja ilma-aluksen valmistajamaan ilmailuviranomaisten kyseisiä asioita käsitteleviä AC-julkaisuja
18. Ilma-alusten täyttöaukkojen ja tankkauskaluston täyttösuulakkeiden mitoitusta ja muotoilua käsittelevät standardit.
19. Onnettomuuskoneen tankkauksessa käytetyn tankkausauton valmistuttaneen öljy-yhtiön määräykset ja ohjeet tankkauskaluston täyttösuulakkeista.
20. Oy Shell Ab:n vastaus sille esitettyyn kyselyyn koskien tankkauslaitteistoa.
21. Ilmailulaitoksen julkaisemat ilmailumääräykset ja -tiedotukset koskien polttoaineita ja tankkausta.
22. Jäljenteitä Oy Shell Ab:n Ilmailuhuollon toimintaohjeesta.
23. Ilma-aluksen moottorien polttoaineputkistoista saatujen polttoainenäytteiden tutkimusanalyysi.
24. Moottorien ja potkurien tutkimuspöytäkirjat.
25. Turvavöiden lujuuskokeen pöytäkirja ja turvavöiden hyväksymisvaatimukset
26. Trimble Navigationin tarkastuspöytäkirja ilma-aluksen GPS-laitteistosta.
27. Valmistajan tiedot ilma-aluksen oven ulkopuolisista merkinnöistä.
28. Muistio ilma-aluksen käyttäjäyhtiön edustajien kanssa käydystä keskustelusta.
29. Saksan oikeusministeriölle esitetyn virka-apupyynnön asiakirjat ja kirjeenvaihto.
30. Myrkytystietokeskuksen vastaus kyselyyn koskien koneesta löytyneitä lääkkeitä.
31. Henkilöasiakirjoja.
32. Valokuvaliitteet.
33. Kirjeenvaihtoa eri viranomaisten kanssa.

Saatuun Ilmailulaitoksen lausunnon lento-onnettomuustutkintaselostuksen luonnoksen ehdotuksista 15.11.1996 tutkintalautakunta esitti ilmailuhuoltoa harjoittaville polttoaineyhtiöille 03.02.1997 kolme ensimmäistä ehdotusta seuraavasti:

1. Tutkintalautakunta ehdottaa, että polttoaineyhtiöt loisivat tankkaustoimintaa kattavan ohjeistuksen koskien tankkaajien koulutusta ja kelpuutuksia, tankkauslaitteistoa, sen kuntoa ja värimerkintöjä sekä yhteensopivuutta ilma-alusten tankkausaukkojen kanssa.
2. Tutkintalautakunta ehdottaa, että polttoaineyhtiöt aikaansaisivat polttoainetilauksen ja -kuormakirjat yhden kaavan mukaiseksi niin, että vastaanottajan kuittaus-sarakkeet muutetaan selemmiksi ja sellaisiksi, että kuittaus tulee tehdä tilatun ja varmistetun polttoainelaadun kohdalle.
3. Tutkintalautakunta ehdottaa, että suomalaiset polttoaineyhtiöt pyrkisivät voimakkaasti kansainvälisellä tasolla vaikuttamaan siihen, että polttoainetankkauksessa käytettävät menetelmät, laitteet ja merkinnät yhdenmukaistettaisiin.

Polttoaineyhtiöt vastasivat 18.02.1997:

Allekirjoittaneet polttoaineyhtiöt esittävät käymänsä neuvottelun perusteella seuraavaa:

Jokaisella polttoaineyhtiöllä on olemassa ohjeistus koskien tankkaajien koulutusta ja kelpuutuksia sekä tankkauslaitteiston merkintöjä ja tekniikkaa.

Polttoaineyhtiöt ovat valmiita tutkimaan mahdollisuutta kehittää yhteisiä kelpuuskriteerejä ilma-alusten tankkaukseen oikeutetuille henkilöille.

Polttoaineyhtiöt ovat samoin valmiita tutkimaan mahdollisuuksia saada kuormakirjojen kuittausosaan yhtenäiset selvästi erottuvat väritunnukset.

Polttoaineyhtiöt ovat valmiita vaikuttamaan osaltaan siihen, että polttoainetankkauksissa käytettävät menetelmät, laitteet ja merkinnät yhdenmukaistetaan kansainvälisesti.

Koskien tutkintalautakunnan ehdotusta n:o 4 ja ilmailuviranomaisen lausuntoa siitä, ilmeni helmikuussa 1997, että Ilmailulaitokseen oli hankittu edellisen vuoden marraskuussa ympäristöasiain valvontaa varten järjestelmä **HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMAN LENTOREITTIIEN JA LENTOMELUN SEURANTAJÄRJESTELMÄ (GEMS)**, joka kaikilta osin täytti tutkintalautakunnan esittämät ehdotukset, eli PC-pohjaiselle näytölle saadaan

reaaliajassa tiedot ilma-alusten transpondereiden vastauksista tutkakyselyyn suora-
kulmaiseen koordinaatistoon.

ICAO:n Annex 13 mukaisesti tutkintaraporttiluonnos lähetettiin 11.03.1997 Saksan
ilmailuviranomaisille kommentteja varten. 03.04.1997 päivätyssä vastauksessaan he
ilmoittavat, ettei heillä ole kommentoitavaa.

Tutkintalautakunta lähetti tutkintaselostuksen luonnoksen 14.03.1997 NTSB:lle
(National Transportation Safety Board) Yhdysvaltoihin. NTSB:n vastauksesta
22.05.1997 ilmeni, ettei heillä ole raporttiin kommentteja. Sensijaan heistä olisi
suotavaa, että tutkintalautakunta tekisi suosituksen Yhdysvaltain ilmailu-
viranomaiselle, FAA:lle (Federal Aviation Administration) koskien tutkintaraportin
kohtia 1. 16. 5. 1 ja 2.5.

Ensimmäinen mainituista kohdista käsittelee asennusta, jossa supistusrenkaan kol-
me lukituskielekettä oli jätetty asennusvaiheessa painamatta koloihinsa lukitsemaan
renkaan paikalleen.

Toinen kohta käsittelee mahdollisuutta, että supistusrenkas irtoaa polttoainekorkin
kanssa tätä avattaessa. Jos tällaista pidetään mahdollisena, olisi em. suosituksen te-
keminen toivottava.

Tutkintalautakunta on lähettänyt FAA:lle kirjeen, jossa se on esittänyt edellämäini-
tun virheasennusmahdollisuuden sekä siitä johtuvan mahdollisen polttoaineen tank-
kausaukon koon muuttumisen.

Oy Shell Ab tankkausauton No. 8037 polttoainelaatumerkinnät

Merkinnät auton vasemmalla sivulla



Merkinnät tankkauslaitteistokaapin sisällä



Oy Shell Ab tankkausauton No. 8037 JET A-1 tankkauspistooli



Muotoillun tankkaussuulakkeen Kamlock-liitinosan mahtuminen supistettuun lentobensiinin tankkausaukkoon



Martin Blomqvist

07130 Anttila

Lausuntopyyntönne 14.10.1996

Vire Ref

ja Subject

ILMAILULAITOKSEN LAUSUNTO LENTO-ONNETTOMUUSTUTKINTASELOSTUKSEN LUONNOKSEN EHDOTUKSISTA, N911SG, 20.12.1995, OULU

Ilmailulaitos esittää seuraavan lausunnon tutkintalautakunnan ehdotuksista. Ilmailulaitos toteaa, että mahdollisista toimenpiteistä tullaan päättämään Ilmailulaitoksessa erikseen.

EHDOTUKSET 1:

Mainittuja alueita koskeva ilmailumääräys ja ilmailutiedotus ovat voimassa. Tankkaajakelpuutusta ja liian yksityiskohtaisia määräyksiä ei pidetä perusteltuina.

EHDOTUS 2:

Eri polttoaineyhtiöille on muodostunut omat maailmanlaajuisessa käytössä olevat lomakkeet, joiden muuttaminen pelkästään Suomessa aiheuttaisi ongelmia toimintaan.

EHDOTUS 3:

Tämän onnettomuuden tutkinnassa ei ilmennyt mitään uutta tietoa, joka tukisi ehdotettujen toimenpiteiden voimakasta esiintuomista uudelleen kansainvälisellä tasolla.

EHDOTUS 4:

Ilmailulaitoksen lennonvarmistusosasto on esittänyt lentoturvallisuushallinnolle seuraavan lausunnon tutkintaselostuksen ehdotuksesta numero neljä:

- Lentopelastuspalvelussa ja yleisessä pelastuspalvelussa käytetään eri viranomaisten ja etsintä- ja pelastusyksiköiden yhteistyössä ns. pelastuspalvelurudukkoa, jonka edut ovat:
 - tarkkuus tarvittaessa jopa 50 m
 - yksiköt voivat käyttää eri mittakaavassa olevia karttoja
 - yksiselitteinen ja käyttökelpoinen eri viranomaisten kesken
- Tulevassa Fatmi-järjestelmässä tutkajärjestelmiltä saatava puuttuva tieto tallentuu (nauhoittuu) ja sitä voidaan tarkastella jälkeenpäin portaattomasti ja myös tulostaa haluttu tutkakuva (yksittäinen 'ruutu').

Fatmi työaseman näytölle saadaan tarvittaessa näkyviin pelastuspalveluruudukko. Tämän mahdollisuuden määrittelytyö on meneillään. Fatmi-järjestelmä tulee operatiiviseen käyttöön 1998-1999.

- Nykyisistä tutkajärjestelmistä ainoastaan Helsinki-Vantaalla on mahdollisuus valita näytölle pelastuspalveluruudukko.
- Ilmailulaitoksen ja Ilmavoimien tutkajärjestelmä ja -peitto ovat nykyisellään kattavat. Lentopelastuspalveluorganisaatio saa tarvittaessa reaaliajassa tietoa kummastakin valvontajärjestelmästä.
- Nykyisin saatavilla olevia maastokarttatiedostoja ei voida integroida tutkajäsenien näytölle. Tämä johtuu siitä, että nykyiset kartastot eivät ole nk. vektorimuodossa olevia tiedostoja.

Tulevaisuudessa karttatiedostojen ja lennonvarmistuspalvelussa käytettävien järjestelmien kehitys- ja suunnittelutyössä huomioidaan myös lentopelastuspalvelussa esille tulevat tarpeet.

Meneillään olevat lennonvarmistus- ja lentopelastuspalvelun kehitystyöt täyttävät lennonvarmistusosaston mielestä kyseiselle palvelulle asetetut vaatimukset ja velvoitteet.

Ylijohtaja



Kim Salonen