



Ilma-aluksen päällikön kuolemaan johtanut onnettomuus Kittilän lentoasemalla 4.1.2018



ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n nojalla tutkia 4.1.2018 Kittilässä tapahtuneen ilma-aluksen päällikön kuolemaan johtaneen onnettomuuden. Turvallisuustutkinnan tarkoituksena on yleisen turvallisuuden lisääminen, onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäiseminen sekä onnettomuuksista aiheutuvien vahinkojen torjuminen. Turvallisuustutkintaa ei tehdä oikeudellisen vastuun kohdentamiseksi.

Tutkintaryhmän johtajaksi nimettiin lentoupseeri evp. Pekka Alaraudanjoki ja jäseniksi lentokonemekaanikko Jukka Jylö ja lennonjohtaja (eläk.) Tauno Ylinen. Tutkinnanjohtaja oli johtava tutkija Ismo Aaltonen. Erityisasiantuntijaksi lääketieteellisten kysymysten osalta nimettiin ilmailulääkäri, dosentti (LT) Alpo Vuorio.

Israelin liikenneministeriö, Yhdysvaltain turvallisuustutkintaviranomainen (NTSB), Itävallan (SUB) ja Saksan (BFU) lento-onnettomuustutkintaviranomaiset nimesivät tutkintaan valtuutetut edustajat heidän neuvonantajansa kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen liitteen 13 mukaisesti. Euroopan lentoturvallisuusvirasto (EASA) nimesi tutkintaan teknisen neuvonantajan EU:n ilmailuonnettomuustutkinta-asetuksen mukaisesti. Onnettomuustutkintakeskus teki turvallisuustutkintalain 12§:n nojalla päätöksen valtuutettujen edustajien ja neuvonantajien osallistumisesta tutkintaan.

Ilma-aluksen ohjaamoääni- ja lentoarvotallennin purettiin Saksan lento-onnettomuus-tutkintaviranomaisen (BFU) laboratoriossa. Paineistuksen valvontayksikkö lähetettiin Yhdysvaltojen turvallisuustutkintaviranomaiselle, jonka valvonnassa Honeywell -yhtiö tutki laitteen.

Turvallisuustutkinnassa selvitetään tapahtumien kulku, syyt ja seuraukset sekä tehdyt pelastustoimet ja viranomaisten toiminta. Tutkinnassa selvitetään erityisesti, onko turvallisuus otettu riittävästi huomioon onnettomuuteen johtaneessa toiminnassa sekä onnettomuuden tai vaaran aiheuttajina taikka kohteina olleiden laitteiden ja rakenteiden suunnittelussa, valmistuksessa, rakentamisessa ja käytössä. Lisäksi selvitetään, onko johtamis-, valvonta- ja tarkastustoiminta asianmukaisesti järjestetty ja hoidettu. Tarvittaessa on myös selvitettävä mahdolliset puutteet turvallisuutta ja viranomaisia koskevissa säännöksissä ja määräyksissä.

Tutkintaselostus sisältää selostuksen onnettomuuden kulusta, onnettomuuteen johtaneista tekijöistä ja onnettomuuden seurauksista sekä asianomaisille viranomaisille ja muille toimijoille osoitetut turvallisuussuositukset sellaisiksi toimenpiteiksi, jotka ovat tarpeen yleisen turvallisuuden lisäämiseksi, uusien onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäisemiseksi, vahinkojen torjumiseksi sekä pelastus- ja muiden viranomaisten toiminnan tehostamiseksi.

Onnettomuuteen osallisille sekä tutkittavan onnettomuuden alalla valvonnasta vastaaville viranomaisille on varattu tilaisuus antaa lausuntonsa tutkintaselostuksen luonnoksesta. Lausunnot on otettu huomioon tutkintaselostusta viimeisteltäessä. Yhteenveto lausunnoista on tutkintaselostuksen lopussa. Yksityishenkilöiden antamia lausuntoja ei turvallisuustutkintalain mukaisesti julkaista.

Tutkintaselostuksen on kääntänyt englannin kielelle R&J Language Service. Tutkintaselostuksessa olevia kuvia muokkasi graafikko Sole Lätti.

Tutkintaselostus ja tiivistelmä on julkaistu Onnettomuustutkintakeskuksen verkkosivuilla osoitteessa www.turvallisuustutkinta.fi.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	2
1 TAPAHTUMAT	5
1.1 Tapahtumien kulku	5
1.2 Hälytykset ja pelastustoimet	6
1.3 Seuraukset	8
1.3.1 Henkilövahingot	8
1.3.2 Lentokoneen vauriot	9
2 TAUSTATIEDOT	11
2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät	11
2.1.1 Toimintaympäristö	11
2.1.2 Lentokone	11
2.1.3 Lentokoneen laitteet ja järjestelmät	11
2.1.4 Turvaverkot	16
2.2 Olosuhteet	16
2.2.1 Sääolosuhteet	16
2.2.2 Lennonvalmistelu	17
2.3 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen	18
2.3.1 Lentokoneen miehistö	18
2.3.2 Lentokoneen operaattori	18
2.3.3 ANS Finland Oy, lennonjohto	19
2.3.4 Finavia Oyj	19
2.4 Viranomaisten toiminta	19
2.4.1 Euroopan lentoturvallisuusvirasto EASA	19
2.4.2 Yhdysvaltojen ilmailuviranomainen FAA	20
2.5 Pelastustoimen organisaatiot ja toimintavalmius	21
2.6 Tallenteet	21
2.6.1 Kittilän lennonjohdon tallenteet	21
2.6.2 Lentokoneen tallenteet	22
2.7 Sädökset, määräykset, ohjeet ja muut asiakirjat	22
2.7.1 Operaattorin ohjeistukset	22
2.8 Muut tutkimukset	23
3 ANALYYSI	24
3.1 Tapahtuman analysointi	24
3.1.1 Saapuminen Kittilään 2.1.2018	24
3.1.2 Lähdön valmistelu 4.1.2018	25

3.1.3	Matkustamon paineistuminen.....	26
3.1.4	Oven avaaminen ja paineen purkautuminen	28
3.1.5	Seuraukset.....	28
3.2	Pelastustoimien analysointi	29
3.3	Viranomaisten toiminnan analysointi.....	29
4	JOHTOPÄÄTÖKSET	30
5	TURVALLISUUSUOSITUKSET.....	31
5.1	Oven sulkeminen lämpenemisen jouduttamiseksi.....	31
5.2	Matkustamon paineistuminen maassa ja sen aiheuttama turvallisuusuhka	31
5.3	Toteutetut toimenpiteet.....	31
	LÄHDELUETTELO	33
	YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA.....	34

1 TAPAHTUMAT

1.1 Tapahtumien kulku

Gulfstream G150-tyyppinen liikesuihkukone tunnukseltaan OE-GKA saapui Kittilän lentoasemalle tiistaina 2.1.2018 iltapäivällä mukanaan neljä matkustajaa ja kolmen hengen miehistö. Lentokone paikoitettiin asematason pohjoispäähän. Matkustajien poistuttua ohjaamomiehistö laittoi suojukset lentokoneen moottoreihin ja ulkopuolisiin antureihin.

Seuraava lento oli tarkoitus suorittaa torstaina 4.1.2018 illalla Jekaterinburgiin Venäjälle siirtolentona ilman matkustajia. Miehistö saapui lentoasemalle valmistelemaan lentoa noin kello 15¹. Lentosuunnitelman mukainen lähtöaika oli kello 17.

Maahuolintayritys kuljetti miehistön lentoasemaselvityksen jälkeen linja-autolla asematasolle lentokoneen viereen noin kello 15.20. Ilma-aluksen päällikkö avasi oven, jolloin matkustamoavustaja meni sisään matkustamoon. Päällikkö ja perämies laittoivat lentolaukkunsa ohjaamon taakse ja menivät takaisin ulos. Perämies laittoi miehistön matkatavarat koneen takaosassa olevaan ulkopuolelta avattavaan matkatavaratilaan. Päällikkö ja perämies poistivat saapumispäivänä asetetut ulkopuoliset suojukset, jotka laitettiin säilytyspusseihinsa ja nostettiin myös matkatavaratilaan.

Tämän jälkeen päällikkö meni ohjaamoon ja käynnisti apuvoimalaitteen², joka tuottaa lentokoneen laitteille sähkövirtaa ja ilmapvirtaa sisätilojen lämmitystä varten. Perämies aloitti lentokoneen päälle sataneen lumen poistamisen harjalla. Hetken kuluttua päällikkö tuli ulos autamaan perämiestä. Päällikkö työskenteli aluksi paljain käsin. Erittäin kylmien olosuhteiden takia hän kuitenkin haki sisätiloista käsiineet. Palatessaan takaisin ulos hän sulki lentokoneen oven.

Jonkin ajan kuluttua matkustamossa ollut matkustamoavustaja tunsu outoa painetta korvisaan ja rintakehässään. Hän meni ohjaamoon ja pyrki kiinnittämään ulkona työskentelevien ohjaajien huomion koputtamalla ikkunaan. Ohjaajat huomasivat koputuksen ja päällikkö meni avaamaan ovea. Perämiehen havaintojen mukaan oven avaaminen oli tavanomaista hankalampaa. Päällikkö veti oven avauskahvasta voimakkaammin, jolloin ovi aukesi suurella voimalla osuen oven edessä seisoneeseen päällikköön kaataen hänet maahan³. Myös noin metrin päässä ovesta vasemmalla ollut perämies kaatui paineaallon voimasta.

Perämies nousi ylös ja näki päällikön makaavan selällään maassa. Perämies totesi päällikön olevan tajuton ja käänsi hänet kyljelleen. Sitten hän meni ilma-alukseen sisälle ja näki matkustamoavustajan puoli-istuvassa asennossa matkustamon lattialla. Perämies ravisti matkustamoavustajaa olkapäästä ja kehotti tätä siirtymään ulos.

¹ Kaikki kellonajat ovat Suomen talviaikaa UTC + 2 h

² APU Auxiliary Power Unit

³ Kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön ICAO:n (Annex 13) ja EU-asetuksen (996/2010) määritelmän mukaan lento-onnettomuudella tarkoitetaan ilma-aluksen käyttöön liittyvää tapahtumaa henkilön noustessa ilma-alukseen ilmailutarkoituksessa ja jonka aikana henkilö saa kuolemaan johtavia vammoja sen vuoksi, että hän on suorassa kosketuksessa ilma-alukseen jonkin sen osan kautta.

Lentokoneen päällikkö menehtyi saamiinsa vakaviin vammoihin tapahtumapaikalla. Ensihoitohenkilöstö tarkasti myös perämiehen ja matkustamoavustajan mahdollisten vammojen varalta. Myöhemmin illalla heidät kuljetettiin Leville yksityiseen lääkärikeskukseen tarkastukseen. Perämiehellä ei ollut fyysisiä vammoja. Matkustamoavustajalla oli mustelmia oikeassa käsivarressaan, hän tunsi rintakipua ja hänellä todettiin lievä aivotärähdys.



Kuva 1. Onnettomuuden jälkeinen kuva oviaukosta. (Kuva: OTKES)

1.2 Hälytykset ja pelastustoimet

Onnettomuuden seurauksena lentokoneen päällikkö makasi tajuttomana selällään avoimen oven edessä jalat osittain oven alla. Myös perämies kaatui selälleen ilmanpaineen voimasta, mutta ei loukkaantunut. Noustuaan hän käänsi päällikön kylkiasentoon ja siirtyi koneen ohjaamoon. Hän kutsui ilmailuradiolla Kittilän lennonjohtoa kello 15.40 ilmoittaen onnettomuudesta. Kutsu oli hätäntynyt eikä lennonjohtaja saanut heti selvää, minkä ilma-aluksen ohjaaja häntä kutsui. Lennonjohtaja pyysi perämiestä toistamaan viestinsä, jonka jälkeen hän pystyi paikantamaan, mistä viesti tuli.

Lennonjohtaja hälytti puhelimitse Oulun Hätäkeskuksen kello 15.41 ilmoittaen onnettomuudesta Kittilän lentoasemalla. Hätäkeskus tiedusteli tarkempia tietoja tapahtuneesta. Lennonjohtajalla ei tässä vaiheessa ollut täsmällisiä tietoja käytettävissään ja hänelle oli muodostunut käsitys, että matkustaja oli loukkaantunut.

Samaan aikaan lentoaseman asematasolla kunnossapidon vuoro esimies oli kitkamittausautossa odottamassa lupaa ajaa kiitotielle kitkamittauksia varten. Hän kuunteli myös ilmailutaajuutta ja kuuli perämiehen hätäkutsun lennonjohdolle. Hän ilmoitti maaliikennetaajuudella lennonjohtajalle menevänsä katsomaan, mitä on tapahtunut. Arvionsa mukaan hän saapui onnettomuuspaikalle 2-3 minuutin kuluttua perämiehen hätäkutsusta. Onnettomuuspaikalla

hän havaitsi miehen makaavan maassa ja kahden muun henkilön olevan tämän luona hyvin hätääntyneinä. Nämä kertoivat, että lentokoneessa oli tapahtunut jonkinlainen räjähdys.

Hätäkeskus hälytti tehtävälle ambulanssin Kittilän terveysasemalta. Saatuaan lennonjohtajalta tarkempia tietoja onnettomuuspaikalta hätäkeskuspäivystäjä neuvoi paikalla olijoita jatkamaan elvytystä, jonka kunnossapidon vuoro esimies ja perämies olivat jo aloittaneet. Lennonjohtaja kutsui ilmailuradiolla lentokonetta tietojen tarkentamiseksi, mutta ei saanut vastausta. Perämies ei kuullut lennonjohtajan radiokutsua, koska hälytyksen tehtyään hän oli poistunut ohjaamosta ulos auttamaan onnettomuuden uhria. Lennonjohtaja sai puhelimitse ohjeita hätäkeskukselta ja välitti ne radiopuhelimella onnettomuuspaikalle.

Hetkeä myöhemmin lentoaseman asematasovalvoja saapui onnettomuuspaikalle ja osallistui elvytykseen. Kunnossapidon vuoro esimies määräsi toisen työvuorossa olleen työntekijän saattamaan hälytysajoneuvon onnettomuuspaikalle. Lentoasemalla kuulutettiin, onko lääkäriä tai sairaanhoitajaa paikalla. Kahta sairaanhoitajaa oltiin lähdessä kuljettamaan onnettomuuspaikalle, kun ambulanssi saapui ja sairaanhoitajien lähtö peruutettiin. Myös lentoasemalla olevaa defibrillaattoria lähdettiin noutamaan.

Ensimmäinen ambulanssi saapui onnettomuuspaikalle kello 15.51 eli noin 10 minuutin kuluttua hälytyksestä. Ensihoitajat vapauttivat siihen asti ensiapua antaneet henkilöt tehtävästä ja jatkoivat elvytystä. Heillä oli käytössään myös defibrillaattori. Toinen ambulanssi saapui paikalle kello 15.53. Ensihoitajien pyynnöstä perämies sammutti lentokoneen apuvoimalaitteen, joka aiheutti voimakasta melua. Myöhemmin ensihoitajat olivat yhteydessä Oulussa päivystäneeseen ensihoitolääkäriin, joka antoi lisäohjeita. Kello 16.08 elvytys lopetettiin lääkärin päätöksellä ja onnettomuuden uhri todettiin menehtyneeksi.

Poliisipartio saapui onnettomuuspaikalle kello 16.21. Partio aloitti paikkatutkinnan kuvaamalla onnettomuuspaikan ympäristöineen. Kuvaamisen jälkeen partio eristi alueen. Poliisin teknistä tutkintaa varten hälytettiin tutkijat Rovaniemeltä. He saapuivat onnettomuuspaikalle illalla. Tutkintansa perusteella poliisi luokitteli onnettomuuden työtapaturmaksi.

Taulukko 1. Pelastustoimen ja poliisin yksiköt.

Tunnus	Hälytetty	Kohteessa	Paikka	Tyyppi
ELE221	15.41	15.51	Kittilä	pelastus
ELE233	15.46	15.53	Kittilä	pelastus
Poliisi610	15.50	16.21	Kittilä	poliisipartio

Kittilän lentoasemalla on sopimus työterveyshuollosta Levillä toimivan yksityisen lääkärikeskuksen kanssa. Saatuaan tiedon onnettomuudesta työterveysasema avasi vastaanoton. Osa tapahtumassa mukana olleista työntekijöistä kävi onnettomuusiltana terveysasemalla saamassa apua posttrauma⁴-tilanteeseen.

Psykososiaalisen tuen organisoimiseksi onnettomuus- ja vaaratilanteissa lentoasemayhtiö Finavia Oyj:ssä on laadittu omaa henkilöstöä koskeva posttraumajärjestelmä, jossa määritetään toimintaohjeet eri tilanteiden varalle. Mahdolliset stressioireet ja niiden pitkittyminen voidaan ehkäistä auttamalla stressitilanteeseen joutuneita koulutettujen tukihenkilöiden avulla.

⁴ Posttraumajärjestelmä voi tulla käyttöön lento-onnettomuus- tai läheltä piti-tilanteissa, vakavissa työtapaturmissa, väkivaltatilanteissa tai työyhteisössä tapahtuneen kuolemantapauksen johdosta

Tärkeässä osassa on tukihenkilön ohjaama yksilö- tai ryhmäkeskustelu, joka tarjoaa mahdollisuuden välittömään kokemusten purkuun. Tavoitteena on, että työntekijä saa välineitä käsitellä ja hallita tapahtunutta.

Seuraavana päivänä kello 14 lentoasemalla järjestettiin työterveyshuollon johdolla purkutilaisuus, johon kutsuttiin kaikki onnettomuushetkellä työvuorossa olleet Finavia Oyj:n ja Airpro Oyj:n työntekijät. Kaikki osallistujat olivat ensin mukana yleisessä osuudessa ja sen jälkeen oli mahdollisuus henkilökohtaiseen keskusteluun. Lisäksi tapahtumassa mukana olleilla oli mahdollisuus käydä vielä myöhemminkin työterveyshuollossa saamassa apua.

Perämies ja matkustamoavustaja kävivät yksityisessä lääkärikeskuksessa tarkastuksessa, jossa oli tarjolla myös kriisiapua. Seuraavana päivän aamuna he saivat kriisiapuun verrattavaa vapaaehtoista tukea. Suomen liikennelentäjäyhdistys SLL on mukana vapaaehtoisuuteen perustuvassa kansainvälisessä kriisiaputoiminnassa. Toiminnan kohteena ovat ilma-alusten miehistöt, jotka Suomessa ollessaan joutuvat kriisiapua edellyttävään onnettomuuteen tai vaaratilanteeseen. Onnettomuuden sattuessa Kittilässä Levin hiihtokeskuksessa oli eläkkeellä oleva liikennelentäjä, joka sai tiedon onnettomuudesta SLL:n turvatoimikunnalta ja otti kriisiaputehtävän hoidettavakseen. Hän otti yhteyttä perämieheen ja matkustamoavustajaan. Liikennelentäjä puolisonsa kanssa vei onnettomuudesta järkyttyneet perämiehen ja matkustamoavustajan vapaa-ajanasunnolleen. Tapaamisessa kävi ilmi, että heillä oli tarve päästä puhumaan tapahtuneesta. Kriisiapuun kuuluvan keskustelun lisäksi liikennelentäjä auttoi onnettomuudessa mukana olleita käytännön asioiden järjestelyissä.

1.3 Seuraukset

1.3.1 Henkilövahingot

Lentokoneen päällikkö menehtyi onnettomuudessa saamiinsa vakaviin kallovammoihin tapahtumapaikalla.

Perämies ei loukkaantunut, vaikka ilmoituksensa mukaan kaatui selälleen ilmanpaineen vaikutuksesta. Noustuaan ylös hän oli toimintakuntoinen ja pystyi aloittamaan ensiavun antamisen sekä hälyttämään apua radiopuhelimella.

Matkustamoavustaja oli lentokoneessa sisällä ja kertomansa mukaan pyörtyi ennen onnettomuushetkeä. Hänellä ei ollut muistikuvaa oven avautumisesta. Kertomansa mukaan hän ei yrittänyt avata ovea sisäpuolelta. Ilmeisesti kaatumisen seurauksena hän loukkaantui lievästi. Hänellä oli useita mustelmia varsinkin oikeassa käsivarressaan, mutta röntgenkuvauksessa murtumia ei löytynyt.

Vammojen perusteella on ilmeistä, että matkustamoavustajan oikean käsivarren mustelmat syntyivät jonkinlaisesta törmäyksestä ohjaamon irronneeseen takaseinämään. Tämän seurauksena hän kaatui matkustamon lattialle puoli-istuvaan asentoon, josta perämies hänet löysi. Myös hetkellinen tajunnan menetys liittyyneen tähän tapahtumaan. Tajunnan menetys kovan paineen takia ei ole todennäköistä.

Välittömästi ennen onnettomuushetkeä ohjaamoäänitallentimeen tallentui matkustamoavustajan puhetta hänen koputtaessaan ohjaamon ikkunaan. Puheen perusteella voidaan arvioida, että hänen toimintakykynsä oli normaali. Kovaan paineeseen joutuneen ihmisen toimintakyky saattaa alentua typpinarkoosin takia, mutta tässä tapauksessa siitä ei ole näyttöä.

Matkustamossa onnettomuushetkellä vallinnutta painetta ei ole voitu laskea täsmällisesti, koska kaikista laskennassa tarvittavista tekijöistä ei ole ollut mitattuja arvoja käytettävissä.

Paineen suuruuteen vaikuttavat muun muassa ilma-aluksen matkustamon tilavuus, apuvoimalaitteen vuodatusilman tuotto, lämpötila ja ylipaineventtiilin vuodatuskyky.

1.3.2 Lentokoneen vauriot

Tutkinnassa selvitettiin lentokoneen vauriot näkyviltä osin, mutta siinä ei selvitetty sen laitteille, järjestelmille tai rakenteille onnettomuudesta mahdollisesti aiheutuneita vaurioita.

Lentokone vaurioitui ulkopuoleltaan lievästi. Oven ulkopinnalla oli pienehköjä painaumuksia ja joitain naarmuja. Käyttökokeessa ovi näytti sulkeutuvan ja avautuvan normaalisti, kun oviaukon sisäpuolella olleita onnettomuudessa vaurioituneita ja paikoiltaan siirtyneitä paneeleita hieman siirrettiin.



Kuva 2. Etualalla onnettomuuden yhteydessä ulos sinkoutuneita tavaroita. (Kuva: Lapin poliisilaitos)

Lentokoneen matkustamoon tuli useita vaurioita. Lähellä oviaukkoa sijaitsevat ohjaamon vasemmanpuoleinen takaseinä ja matkustamon vasemmanpuoleinen etuseinä repeytyivät lähes irti jäaden roikkumaan muutamien kiinnikkeiden varaan oviaukolle. Oviaukon verho ja ohjaamon takaseinään ohjaamon puolelle kiinnitettyinä olleet sammutin, taskulamppu ja palokirves irtosivat kiinnikkeistään ja sinkoutuivat ulos noin 5 metrin etäisyydelle oviaukolta.

Matkustamon etuseinämän sisäpuolella ollut astioiden säilytyslaatikosto hajosi seinämän irrottua paikoiltaan ja astiat rikkoutuivat. Useita verhoilupaneeleita sisäseinien alaosasta irtosi kiinnityksistään. Matkustamon peräosassa sijainneen wc-tilan kaapistot olivat auenneet. Lähinnä oviaukkoa katossa sijainnut happinaamariyksikkö avautui ja kaksi happinaamaria roikkui letkujensa varassa. Ympäristövahinkoja ei aiheutunut.

2 TAUSTATIEDOT

2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät

2.1.1 Toimintaympäristö

Onnettomuus tapahtui Kittilän lentoaseman asematasolla ilma-aluksen päällikön avatessa ulkopuolelta ilma-aluksen oven, joka matkustamon ja ulkoilman välisen merkittävän paine-eron takia iskeytyi voimakkaasti häntä vasten.

Kittilän lentoasemalla on sekä tilaus- että reittilentoliikennettä. Kiitotien pituus on 2500 m ja leveys 45 m. Kiitotiet on nimetty kompassisuuntiansa mukaisesti 16 ja 34. Erillistä kiitotien suuntaista rullaustietä ei ole, vaan ilma-alukset rullaavat kiitotietä pitkin. Asematasolla lentoasemarakennuksen edessä ja sitä lähinnä olevat seisontapaikat on tarkoitettu pääasiassa liikenlentokoneille. Tälle alueelle on asennettu myös valvontakamerat. Muun muassa liikesuihkukoneille tarkoitettu paikoitusalue sijaitsee asematason pohjoispäässä. Tällä alueella ei ole valvontakameroita.

2.1.2 Lentokone

Gulfstream G150 on kaksimoottorinen liikesuihkukone. Sen on suunnitellut ja tyyppihyväksyttänyt Gulfstream Aerospace Limited Partnership (GALP) ja valmistanut Israel Aerospace Industries (IAI), jotka sijaitsevat Israelissa. Onnettomuuskone oli valmistettu vuonna 2012 ja sen sarjanumero on 300. Moottorivalmistaja on yhdysvaltalainen Honeywell Aerospace. Moottoreiden tyyppi on Honeywell TFE 731-40AR. Onnettomuuskoneen rekisteritunnus on OE-GKA ja sillä on Itävallan ilmailuviranomaisen myöntämä rekisteröintitodistus ja lentokelpoisuustodistus.

Lentokoneessa on seitsemän matkustajaistuinta. Operaattorin esitteen mukaan tällä ilma-alustyyppillä operoidaan useimmiten niin, että matkustajia on enintään neljä ja kahden ohjaajan sekä tarvittaessa matkustamoavustajan muodostama miehistö.

2.1.3 Lentokoneen laitteet ja järjestelmät

Lentokoneen laitejärjestelmiä käsitellään tähän tapahtumaan liittyvältä osalta. Lähdemateriaalina on käytetty lentokoneen suunnittelijan, valmistajan ja operaattorin käsikirjoja ja muita ohjeistuksia. Valmistajan mukaan vain lentokoneen AFM⁵ on viranomaisen (FAA) hyväksymä käsikirja ja jos sen ja muiden käsikirjojen ohjeiden tai menetelmien kesken vallitsee ristiriita, AFM on määräävä.

Apuvoimalaite on ilma-aluksissa yleisesti käytössä oleva turbiinimoottori, joka toimii ilma-aluksen omalla polttoaineella. Se tuottaa sähkövirtaa ilma-aluksen laitteille ja vuodatusilmaa ilmastointijärjestelmälle matkustamon lämmittämiseksi tai viilentämiseksi olosuhteista riippuen. On tavanomaista, että apuvoimalaitetta käytetään maassa ennen moottoreiden käynnistämistä. Se voidaan käynnistää lentokoneen omilla akuilla, kuten tässä tapauksessa, tai ulkoisella virtalähteellä. Apuvoimalaitetta voidaan käyttää myös lennon aikana.

OE-GKA:n apuvoimalaite on Honeywell RE100-merkkinen ja se sijaitsee rungon takaosassa. Laitetila on suojattu palon kestäville materiaaleille. Mahdollisen tulipalon varalta se on lisäksi varustettu automaattisella palonilmaisinjärjestelmällä, joka ylikuumenemisen tai tulipalon sattuessa sammuttaa laitteen ja pysäyttää sen polttoaineen syötön. Toiminnaltaan apuvoimalaite on tietokoneohjattu ja sen käynnistäminen tai muut ohjainkäskyt annetaan ohjaamon

⁵ AFM Airplane Flight Manual

käyttöpaneelistä. Sekä ohjaajien apuvoimalaitteelle antamat ohjainkäskyt, että laitteelta ohjaamoon tuleva informaatio kulkevat elektronisen valvontayksikön kautta⁶.

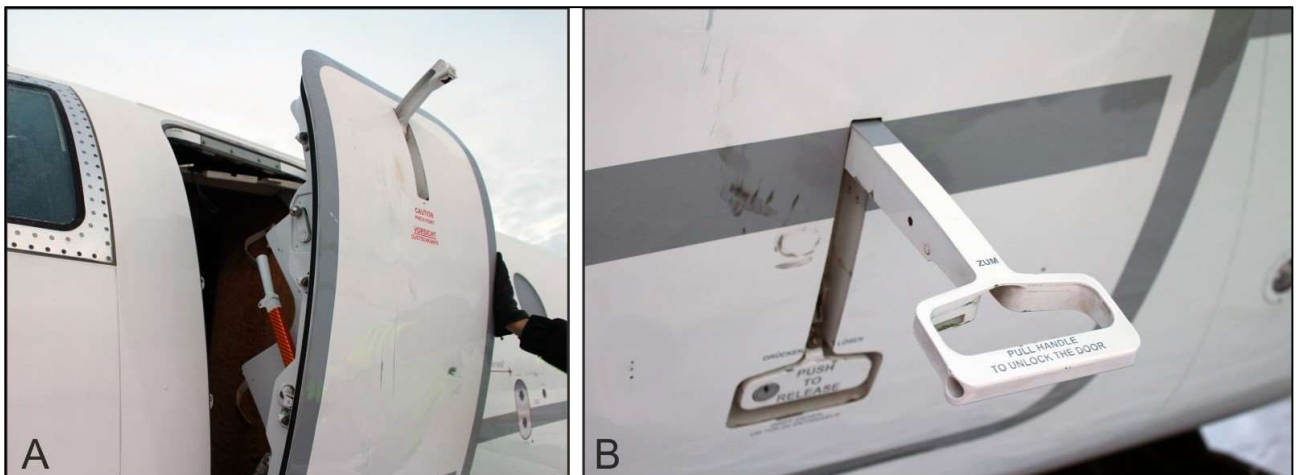
Lentokoneen päällikkö käynnisti apuvoimalaitteen kello 15.25 ja meni sitten ulos auttamaan perämiestä lumen harjauksessa. Hetkeä myöhemmin hän palasi matkustamoon noutamaan lentokoneen varusteisiin kuuluvat palokäsineet, koska hänellä ei ollut omia käsineitä mukana. Tässä yhteydessä päällikkö sanoi matkustamoavustajalle, että viiden minuutin kuluttua lämmitys voidaan kytkeä päälle. Siitä, mitä hän tällä tarkoitti, ei ole varmuutta.

Siirtyessään takaisin ulos päällikkö sulki oven ulkopuolelta. Kylmän sään toimintakäsikirjassa⁷ mainitaan useassa kohdassa, että ovi voidaan sulkea lämmittämisen jouduttamiseksi. Kylmän sään ohjeisiin liittyvän täydentävän tarkastuslistan lopussa ohjeistetaan tarkastamaan, että ulosvirtausventtiili on täysin auki, jos apuvoimalaitetta käytetään.

Ovi⁸ sijaitsee Gulfstream G150-tyyppisessä lentokoneessa rungon vasemmalla puolella välittömästi ohjaamon takana. Ovi avataan ja suljetaan manuaalisesti joko ulko- tai sisäpuolelta, kun lentokone on paineistamaton. Ollessaan täysin avattuna ovi toimii myös portaina, joita pitkin lentokoneeseen nouseaan ja sieltä poistutaan. Avattaessa oven yläreunasta kääntyy esiin maatuki, jonka varassa ovi tukeutuu maahan laskeuduttuaan alas täysin avoimeen asentoon.

Ovi on saranoitu alareunastaan oviaukon kynnykseen. Ovi avautuu ylhäältä alaspäin ja sen avautumista rajoittavat teleskooppitangot oven molemmissa reunoissa. Avautumisen yhteydessä oven vapaata pudotusta alaspäin hallitaan vaimentimen avulla. Portaissa liikkumisen helpottamiseksi kokoon menevä tukikaide nousee esiin automaattisesti, kun ovi avataan.

Ovessa on kaksi tiivistettä. Toinen niistä on ilmatäytteinen tiiviste, joka paineistuu automaattisesti moottoreiden tai apuvoimalaitteen vuodatusilmalla, kun ovi on suljettu. Kun ovea avattaessa käyttökahvaa liikutetaan, oveen asennettu paineventtiili vapauttaa automaattisesti paineen oven tiivisteestä. Toinen tiiviste on perinteinen tiiviste, joka AFM:n mukaan pystyy säilyttämään paineistuksen yksinkin, jos ilmatäytteiseen tiivisteeseen tulee vika.



Kuva 3. 3A: avautumassa oleva ovi, josta maatuki on tullut esiin.
3B: lähikuva oven käyttökahvasta. (Kuvat: OTKES)

⁶ ECU Electronic Control Unit

⁷ CWOM Gulfstream G150 Cold Weather Operations Manual

⁸ MED Main Entrance Door

Matkustamokäsikirjan mukaan, avattaessa ovea ulkopuolelta, oven tiivisteen täytyy ensin tyhjentyä, jotta ovi avautuu kunnolla. Tyhjentyminen alkaa, kun käyttökahvaa nostetaan 13 mm ja tyhjentyminen kestää 2-3 sekuntia. Tiivisteen ilmanpaineen purkautumisen voi havaita puhallussäänä ovesa olevan paineportin kautta. Sitten käyttökahva nostetaan yläasentoon ja samalla käyttökahvasta vedetään ovea ulospäin, jolloin se avautuu. Ovi on tasapainotettu eikä sen avaaminen normaalisti edellytä suurta voiman käyttöä.

Matkustamon toimintakäsikirjassa⁹ varoitetaan, että ovi on painava ja vahinkojen tai loukkaantumisten välttämiseksi sen käsittelyssä on noudatettava varovaisuutta. Muun muassa varoitetaan seisomasta suoraan oven edessä avattaessa ovea ulkopuolelta. Lisäksi avattaessa on varmistettava, että oven avautumissuunta on esteetön.

Perämiehen havaintojen mukaan päällikkö joutui käyttämään tavallista enemmän voimaa avatessaan ovea. Oven avaamisen vaikeus johtui matkustamon ja ulkoilman välisestä paine-erosta. Tutkinnan yhteydessä ovelle suoritettiin käyttökokeita. Niissä ovi näytti avautuvan ja sulkeutuvan normaalisti, kun onnettomuuden seurauksena paikoiltaan siirtyneitä sisäverhouspaneelleita siirrettiin oven edestä.

Ilmastoinnin valvontajärjestelmä¹⁰ seuraa matkustamon ilmanvaihtoa, paineistusta ja lämpötilaa. Valvontajärjestelmän piiriin kuuluvat ilmastointijärjestelmä ja paineistusjärjestelmä. Valvontajärjestelmän valitsimen asetuksen mukaan järjestelmä hyödyntää joko moottoreiden tai apuvoimalaitteen tuottamaa vuodatusilmaa. Valitsimen RAM-asento sulkee sekä moottoreiden että apuvoimalaitteen vuodatusilman virtauksen matkustamoon ja tyhjentää samanaikaisesti matkustamon paineen ulosvirtausventtiilin kautta lentokoneen ollessa maassa. Lämpötilan säätö ei ole mahdollista RAM-asennossa. Lentokoneen moottoreiden sammuttamista koskevan tarkastuslistan ensimmäiset toimenpiteet ovat valvontajärjestelmän valinta RAM-tilaan ja matkustamon paineistuksen valinta MAN eli manuaaliasetukselle.

Ilmastointijärjestelmää voidaan käyttää sekä maassa että ilmassa. Automaattiasetus on järjestelmän oletusarvo eikä sitä osoiteta erillisellä merkkivalolla. Matkustamon lämpötilan säätö voidaan suorittaa myös manuaalisesti painamalla CABIN TEMP MAN-kytkin päälle, jolloin siihen syttyy merkkivalo. Molemmissa tapauksissa lämpötila säädetään CABIN TEMP-valitsimella. Maassa oltaessa ilmastointijärjestelmän käyttö edellyttää, että apuvoimalaite tai vähintään toinen moottoreista on käynnissä.

Matkustamon paineistusjärjestelmää¹¹ ohjaa digitaalinen valvontayksikkö¹². Paineistusjärjestelmää käytetään yleensä automaattiasetuksella, jota ei osoiteta erillisellä merkkivalolla. Kun järjestelmä on manuaaliasetuksella, kytkimen MAN-merkkivalo palaa. Valvontayksikkö ohjaa suoraan ulosvirtausventtiiliä, joka saamiensa signaalien perusteella säättää ulos virtaavan ilmapirran määrää. Valvontayksikön automaattisen toiminnan edellytyksenä on, että vähintään yksi avioniikan virtakytkimistä on kytketty päälle.

Lennon aikana paineistusjärjestelmän säättää automaattisesti matkustamon paine-eroa lentokoneen korkeuden perusteella. Automaattisesti ja itsenäisesti toimiva ylipaineventtiili aukeaa, jos paine-ero saavuttaa arvon 8,95 +/-0,1 psi¹³. Ylipaineventtiili sijaitsee painerungon etuseinämässä ja sen ulostulo on nokkakartion sisällä. Sekä ulosvirtausventtiili että ylipaineventtiili toimivat onnettomuuden jälkeen suoritetuissa testauksissa normaalisti.

⁹ Gulfstream G150 Cabin Operating Manual

¹⁰ ECS Environmental Control System

¹¹ Cabin Pressurization System

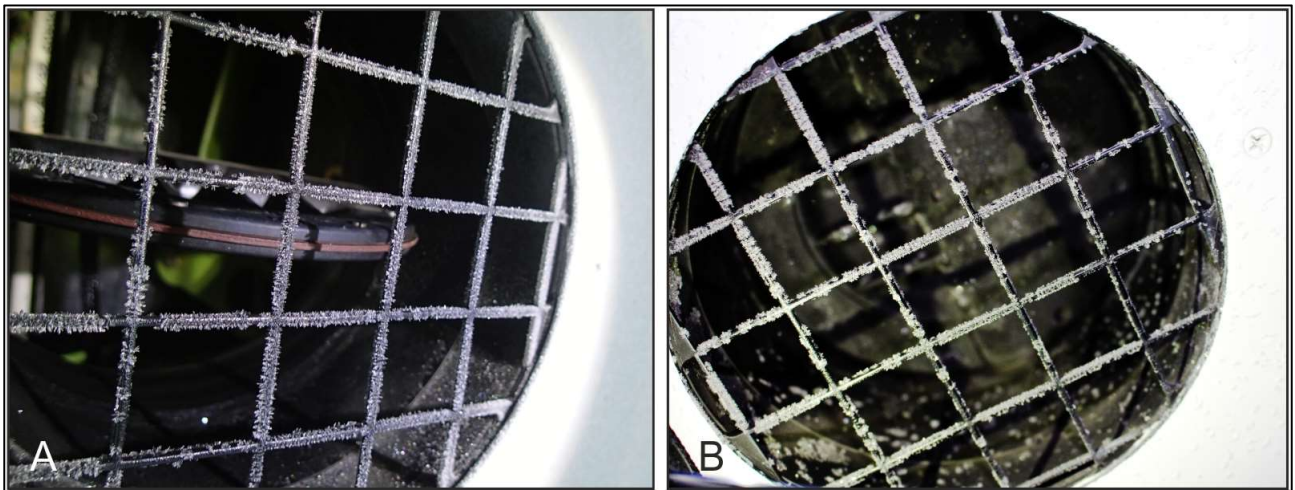
¹² CPCS Cabin Pressure Control System

¹³ Pounds per square inch, paunaa per neliötuuma



Kuva 4. 4A: ECS-ohjauspaneeli, jossa vuodatusilma valittuna apuvoimalaitteelta ja lämpötilan säädin noin kello yhdessä.
4B: matkustamon paineistuksen ohjauspaneeli. (Kuvat: OTKES)

Normaalitilanteessa paineistusjärjestelmän virransyöttö tulee avioniikan virtakytkimen kautta, jolloin automatiikka suorittaa järjestelmän itsetestauksen sytyttämällä FAULT-valon hetkellisesti. Jos paineistuksen valvontayksikkö havaitsee, että moottoreiden tehoasetus on vähemmän kuin 70% ja laskutelineiden sensoreiden mukaan ilma-alus on maassa ("weight on wheels"), se ajaa ulosvirtausventtiilin täysin auki.



Kuva 5. 5A: ulosvirtausventtiili auki.
5B: ulosvirtausventtiili kiinni. (Kuvat: OTKES)

Paineistuksen ulosvirtausventtiilin ulostulo sijaitsee rungon etuosassa oikealla puolella ohjaamon alla. Ulostuloaukko on suojattu metalliverkolla ja varsinainen venttiili on syvemmällä rungon sisällä. Kylmän sään toimintaohjeen mukaan ennen lentoa suoritettavaan ulkopuoliseen tarkastukseen kuuluu ulosvirtausventtiilin tarkastaminen. Tarkastuksessa tulee varmistua, ettei venttiiliin ole kertynyt pakkautunutta lunta tai jäätä. Kittilässä tapahtumahetkellä vallinneissa valaistusolosuhteissa tarkastaminen olisi edellyttänyt taskulampun tai muun valonlähteen käyttöä. Perämiehen kertoman mukaan lennonvalmistelun tässä vaiheessa ulosvirtausventtiiliä ei tarkastettu katsomalla. Suoritetuissa testauksissa ulosvirtausventtiili avautui ja sulkeutui normaalisti eikä lunta tai jäätä ollut havaittavissa. Lentokone oli paikoitettuna onnettomuuden jälkeisen ja testien suorittamisen välisen ajan ulkona pakkasessa. Tällä pyrittiin

säilyttämään onnettomuushetkeä vastaavat olosuhteet niin, että mahdollisesti jäässä ollut ulosvirtausventtiili ei päässyt sulamaan.

Automaattisen toiminnan lisäksi paineistusta voidaan esimerkiksi lennon aikaisessa vikatilanteessa ohjata manuaalisesti painamalla MODE SEL-valikon MAN-painiketta, jolloin painikkeen syttyä valo. Tällöin ohjaajat kontrolloivat matkustamon painekorkeutta säätämällä ulosvirtausventtiilin asentoa CABIN ALT-säätönupin avulla. Säätönupin valinnat ovat joko INCR, joka avaa ulosvirtausventtiiliä tai DECR, joka sulkee venttiiliä. Ulosvirtausventtiilin avaaminen tai sulkeminen kokonaan CABIN ALT-säätönupilla kestää noin 60 sekuntia ja säätönuppia on pidettävä valitussa asennossa koko tämän ajan. Venttiilin manuaalinen ohjaaminen ei ole mahdollista, jos ECS-valitsin on RAM-asennossa.

DITCH-painikkeen tarkoitus on sulkea ulosvirtausventtiili, jos joudutaan tekemään pakko-lasku veteen. Venttiilin sulkeutuminen kestää 15-20 sekuntia painikkeen painamisesta. Painettaessa DITCH-painiketta siihen syttyä valo, mutta valo ei indikoi ulosvirtausventtiilin asentoa, vaan ainoastaan sitä, että painiketta on painettu. Tutkinnassa on tullut esille, että DITCH-painiketta saatetaan käyttää paikoituksen yhteydessä ulosvirtausventtiilin sulkemiseen, vaikka se ei ole virallinen toimintatapa. Sulkemisella pyritään estämään esimerkiksi lumen, hiekan tai hyönteisten kulkeutuminen ulosvirtausventtiiliin ja sen yläpuoliseen kanavaan. DITCH-painikkeen käyttö ohittaa muut ulosvirtausventtiilille annetut ohjauskomennot.

DUMP-painikkeella voidaan purkaa matkustamon paineistus hätätilanteessa. Ulosvirtausventtiilin avautuminen kestää 15-20 sekuntia. Myöskään DUMP-painikkeen painaminen ja valon syttyminen eivät indikoi venttiilin asentoa.

Sekä DITCH- että DUMP-painike on valmistajan mukaan tarkoitettu vain hätätilannekäyttöön.

Onnettomuuteen johtaneen tapahtumaketjun voidaan katsoa alkaneen edellisen lennon jälkeen paikoituksen yhteydessä suoritetuista toimenpiteistä. Laskeutumisen jälkeen rullatesaan asematasolle ohjaajat käynnistivät apuvoimalaitteen. Paikoituksen jälkeen moottorit sammutettiin, mutta apuvoimalaite oli edelleen käynnissä. Moottorien sammuttamista koskevan tarkastuslistan¹⁴ mukaan valitaan ECS-asetus RAM eli suljetaan vuodatusilma ja paineistus MAN eli manuaaliasetukselle. Näillä asetuksilla ulosvirtausventtiili jää auki.

Kun miehistö oli suorittanut muut paikoitukseen liittyvät tehtävät, päällikkö sammutti myös apuvoimalaitteen. Perämies ei enää tässä vaiheessa ollut ohjaamossa ja päällikkö suoritti sammuttamisen yksin. Perämies ei tiennyt oliko päällikkö tässä yhteydessä mahdollisesti sulkenut ulosvirtausventtiilin esimerkiksi pöllyävän lumen takia.

Onnettomuuspäivänä lennonvalmistelun yhteydessä päällikkö meni yksin ohjaamoon ja käynnisti apuvoimalaitteen kello 15.25. Tutkinnan perusteella on ilmeistä, että ulosvirtausventtiili oli kiinni, kun apuvoimalaite käynnistettiin ja sen vuodatusilma ohjattiin matkustamoon. Hie- man myöhemmin myös ovi suljettiin, jonka seurauksena matkustamo alkoi paineistua.

Ylipaineventtiilin toimintaperiaatteen mukaan jousikuormitteinen venttiili aukeaa, kun sille asetettu raja-arvo saavutetaan. Jos raja-arvo saavutettiin oven ollessa suljettuna, ylipaineventtiili olisi valmistajan mukaan säilyttänyt paine-eron arvossa 8,95 +/- 0,1 psi.

¹⁴ Shutdown Check

2.1.4 Turvaverkot

Ohjaamoyhteistyö¹⁵ on yksi lentoturvallisuuden kulmakivistä. Sujuvasta ohjaamoyhteistyöstä muodostuu turvaverkko ohjaajien varmistamiseksi toistensa tekemät toimenpiteet. Ohjaamomiehistöille on kehitetty vakioitunut toimintamenetelmät¹⁶, joiden lähteenä on käytetty ilma-alusten valmistajilta, muilta operaattoreilta ja viranomaisilta saatuja tietoja ja kokemuksia. Vakioitujen työmenetelmien noudattaminen vähentää ohjaajien työkuormitusta ja parantaa tilannetietoisuutta. Tässä tapauksessa lähtövalmistelut olivat siinä vaiheessa, että perämies ei ollut vielä edes käynyt ohjaamossa. Päälikkö kävi yksin ohjaamossa käynnistämässä apuvoimalaitteen. Tarkastuslistan mukaan tämän toimenpiteen voi suorittaa jompikumpi ohjaajista yksinkin. Lähtövalmistelujen osalta ohjaamoyhteistyön arviointi ei ole mahdollista, mutta saapumislennon osalta sen voidaan ohjaamoäänitallenteen perusteella todeta olleen normaalia.

Tarkastuslistan noudattaminen varmistaa, että vaadittavat toimenpiteet tulevat tehdyiksi oikeassa järjestyksessä eikä mitään oleellista unohdu. Esimerkkinä voidaan mainita kohta operaattorin tarkastuslistassa ennen apuvoimalaitteen käynnistämistä. Tarkastuslistassa on lihavoituna merkintä ”**perform EXT INSP**” eli suorita ulkopuolinen tarkastus, johon kuuluu muun muassa ulosvirtausventtiilin tarkastaminen.

Tekniset turvaverkot, jotka koskevat ilma-aluksen paineistusta, liittyvät paineistuksen äkilliseen menettämiseen lennon aikana. Normaalitoiminnassa ilma-aluksia ei ole tarkoitus paineistaa maassa eikä näin ollen turvaverkollekaan pitäisi olla tarvetta. Poikkeuksen muodostavat maassa suoritettaviin huolto- ja korjaustoimenpiteisiin liittyvät paineistuksen testaukset. Näiden yhteydessä tekninen henkilöstö noudattaa ilma-aluksen valmistajan ohjeistusta turvallisuuden varmistamiseksi.

Tässä onnettomuustapauksessa ulosvirtausventtiili oli kiinni, ohjaaja käynnisti apuvoimalaitteen ja sulki oven. Tässä vaiheessa mikään varoitusjärjestelmä ei ilmaise, että matkustamo alkaa paineistua. Myöskään ohjaamon CABIN PRESS-paneelissa mitään ei ilmene, missä asennossa ulosvirtausventtiili on.

Automaattisella palonilmaisinjärjestelmällä varustetun apuvoimalaitteen käyttäminen ilman, että ohjaamossa on sen toimintaa valvova ohjaaja, ei ole kiellettyä. Tässä lentokonetyypissä ei ole menetelmää, jolla apuvoimalaite voidaan sammuttaa ulkopuolelta.

Joissakin lentokonetyypeissä on omissa varoitusjärjestelmiä, jotka varoittavat sekä matkustamo- että maahenkilökuntaa ylipaineesta. Esimerkiksi Airbus A320-tyyppisen matkustajakoneen matkustamo-ovissa on valo- ja äänivaroitus ylipaineen varalta. Varoitusvalo sijaitsee oven sisällä ja se näkyy sekä sisä- että ulkopuolelle ovesta olevan ikkunan kautta. Varoitusjärjestelmällä on oma virtalähde, joten se ole riippuvainen ilma-aluksen virtajärjestelmästä.

2.2 Olosuhteet

2.2.1 Sääolosuhteet

Lentokone saapui Kittilään 2.1.2018 iltapäivällä. Se paikoitettiin asematason pohjoispäähän. Onnettomuushetkellä 4.1.2018 iltapäivällä lentokone oli ollut paikallaan noin kaksi vuorokautta. Saapumishetkellä lämpötila oli -5 °C (+23 °F) ja satoi hieman lunta. Säätila pysyi suunnilleen samanlaisena ensimmäisen vuorokauden, jonka jälkeen lämpötila alkoi nopeasti las-

¹⁵ CRM Crew Resource Management

¹⁶ SOP Standard Operation Procedure

kea. Aamulla 4.1.2018 lämpötila oli -22 °C (-7,6 °F) ja pysyi samana koko päivän. Valaistusolosuhteista voidaan todeta, että iltapäivällä kello 15-16 välisenä aikana vallitsi hämärä. Säätila oli vuodenaikaan nähden tavanomainen talvisää Lapissa.

Määräaikainen lentosääsänoma METAR¹⁷ 4.1.2018 kello 15.50 selkokielisenä:

Tuuli 350 astetta, nopeus 1 solmua. Näkyvyys yli 10 km. Sataa heikosti lumijyväsia. Selkeää. Lämpötila -22 astetta, kastepiste -24 astetta. Ilmanpaine (QNH¹⁸) 1006.

Alkuperäinen METAR 4.1.2018 13.50UTC¹⁹:

EFKT 350/01KT 9999, -SG, SKC, M22/M24 Q1006 =

2.2.2 Lennonvalmistelu

Miehistö saapui lentoasemalle suorittamaan lennonvalmistelua noin kello 15. Maahuolintayritys kuljetti miehistön lentokoneen luokse paikoitusalueelle noin kello 15.20. Lentokone oli osittain lumen peitossa ja ohjaamon ikkunoissa oli huurretta. Aluksi ennen oven avaamista päällikkö otti siitä useita valokuvia. Päällikön avattua oven matkustamoavustaja siirtyi sisälle matkustamoon ja ohjaamomiehistö poisti ulkopuoliset sääsuojukset. Kello 15.25 päällikkö käynnisti apuvoimalaitteen.

Ohjaamomiehistö aloitti lentokoneen päälle sataneen lumen poiston harjaamalla. Työn edetessä ohjaajien oli tarkoitus arvioida, saadaanko lentokoneen pinnat harjaamalla riittävän puhtaiksi vai tarvitaanko kemiallinen jäänpoistokäsittely. Matkatavaratilasta otettiin alumiiniportaot, joiden päältä ohjaajat paremmin ylettyivät harjaamaan lunta rungon päältä ja poistamaan huurretta ohjaamon ikkunoista. Perämies työskenteli portaiden päältä ensin, mutta päällikkö oli kooltaan pidempi ja työn helpottamiseksi hän halusi suorittaa ohjaamon ikkunoiden huurteenpoiston. Noudettuaan käsiineet matkustamosta, päällikkö palasi ulos ja sulki oven. Kokonaisuudessaan miehistön pukeutumisen voidaan todeta olleen kevyt huomioiden vallitsevat sääolosuhteet.

Perämies meni puhdistamaan jäätä nokkapyörästä ja päällikkö jatkoi lumen poistoa. Hieman myöhemmin ohjaajat havaitsivat matkustamoavustajan koputtavan ohjaamon ikkunaan. Päällikkö meni ovelle ja avasi sen, jolloin onnettomuus tapahtui.

Perämiehen kertoman mukaan lennonvalmistelu sujui tähän asti normaalisti ja kylmästä säästä huolimatta kaikki eteni suunnitellusti eikä toimintaan kohdistunut kiireen tai muun syyn aiheuttamaa painetta.

Operaattorin ilmoituksen mukaan yhtiössä sovelletaan Gulfstreamin kylmän sään toimintakäsikirjan²⁰ ohjeita eikä omaa erillistä ohjeistusta tästä asiasta ole laadittu. Tapahtumahetkellä lämpötila Kittilässä oli -22 °C (-7,6 °F) ja lentokone oli ollut kaksi vuorokautta paikoitettuna ulos. Käsikirjan mukaan lentokoneen lämmittäminen suoritetaan käyttämällä apuvoimalaitteen vuodatusilmajärjestelmää ja lämmitystä voidaan jouduttaa sulkemalla ovi. Saman käsikirjan ulkopuolista tarkastusta koskevan täydentävän tarkastuslistan lopussa on seuraava ohje: jos apuvoimalaitetta käytetään tarkasta, että ulosvirtausventtiili on täysin auki.

¹⁷ METAR, Meteorological Terminal Air Report

¹⁸ QNH, korkeusmittarin asetus, jolla mitataan korkeutta keskimääräisestä merenpinnasta

¹⁹ UTC, Universal Time Coordinated, koordinoitu maailmanaika

²⁰ CWOM Cold Weather Operations Manual

2.3 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen

2.3.1 Lentokoneen miehistö

Lentokoneen päällikkö oli kokenut lentäjä. Hänen kokonaislentokokemuksensa oli noin 13 000 tuntia ja tällä konetyypillä noin 1 000 tuntia²¹. Hänellä oli liikennelentäjän lupakirja ja kelpuutukset toimia myös lennonopettajana ja tyyppikelpuutuskouluttajana. Operaattorin organisaatiotaulukon mukaan hän oli myös yhtiön toimitusjohtaja ja miehistön kouluttaja.

Perämies oli tullut tämän operaattorin palvelukseen freelance -sopimuksella marraskuussa 2017 eli hän oli onnettomuushetkellä työskennellyt yhtiössä noin kaksi kuukautta. Hänen kokonaislentokokemuksensa oli noin 1 000 tuntia ja tällä konetyypillä noin 100 tuntia.

Matkustamoavustaja oli tullut operaattorin palvelukseen vuonna 2012. Kertomansa mukaan hän oli aikaisemmin suorittanut myös osan lentoemännän koulutuksesta, mutta työskenteli tässä yhtiössä matkustamoavustajan nimikkeellä. Hänen mukaansa tämä on yleinen käytäntö liikelento-operaattoreiden keskuudessa.

Miehistön vireystilan voidaan arvioida olleen hyvä. Saavuttuaan Kittilään 2.1.2018 ilma-aluksen miehistö siirtyi hotelliin odottamaan seuraavaa lentotehtävää. Miehistö sai hotelliin tiedon seuraavasta lentotehtävästä, jonka oli määrä olla 5.1.2018 Jekaterinburgista Venäjältä Milanoon Italiaan. Päällikkö päätti lentää siirtolennon Jekaterinburgiin 4.1.2018 illalla. Siirtolennolla oli tarkoitus olla mukana päällikkö, perämies ja matkustamoavustaja.

Kuulemisissa tuli ilmi, että Kittilässä olonsa aikana miehistö pääasiassa lepäili hotellihuoneissaan. Säätila oli kylmä ja lyhyitä ulkoiluja lukuun ottamatta he pysyttelivät sisätiloissa. Tullessaan lentoasemalle valmistelemaan lentoa he olivat hyvin levänneitä.

2.3.2 Lentokoneen operaattori

Ilma-aluksen operaattori on Private Airlines Germany GmbH. Sillä on Saksan ilmailuviranomaisen myöntämä lentotoimintalupa²². Yhtiö ilmoittaa, että sen hallinnollinen toimipaikka sijaitsee Salzburgissa Itävallassa ja operatiivinen osasto Angerissa Saksassa. Yhtiö operoi yhdellä lentokoneella.

Operaattorin lentotoiminnan johtaja raportoi onnettomuudesta sekä Saksan ilmailu- että onnettomuustutkintaviranomaiselle tapahtumapäivänä 4.1.2018.

Turvallisuusjohtamisjärjestelmän olemassaolo lentoyhtiössä on yksi lentotoimintaluvan myöntämisen edellytyksistä. Operaattorin turvallisuusjohtamisjärjestelmä kuvataan tätä koskevassa käsikirjassa²³. Käsikirjassa esitetään, miten turvallisuusjohtaminen on yrityksessä järjestetty ja siihen on kirjattu sen turvallisuuspolitiikka, tavoitteet, menetelmät ja yksilölliset turvallisuutta koskevat vastuut.

Operaattorin turvallisuusjohtamisen käsikirja sisältää muun muassa seuraavat osiot: turvallisuusasioista vastaavat henkilöt, dokumenttien hallinta, riskien tunnistaminen, muutosten hallinta ja raportointi. Yrityksen avainhenkilöt ovat myös turvallisuusasioiden osalta päävastuussa siitä, että toiminta on kaikilta osin turvallista. Organisaatiokaavion mukaan ylin vastuu on toimitusjohtajalla, joka tässä tapauksessa oli onnettomuudessa menehtynyt lentokoneen päällikkö.

²¹ Tiedot vuodelta 2015

²² AOC Aircraft Operator Certificate

²³ SMS-M Safety Management System Manual

Yksi turvallisuusjohtamisen peruspilareista on avoin, just culture -periaatetta noudattava raportointikulttuuri. On tärkeää, että raportit käsitellään tehokkaasti ja niistä annetaan palautetta. Tarvittaessa myös korjaavat toimenpiteet tulee tehdä viipymättä. Operaattorin käsikirjassa on kuvattu raporttien käsittelyprosessi. Tutkinnassa ei käytetty operaattorin yksittäisiä raportteja tai niistä tehtyjä tilastoja.

2.3.3 ANS²⁴ Finland Oy, lennonjohto

Keväällä 2017 tapahtuneessa toimintojen uudelleenorganisoinnissa Finavia Oyj:stä erotettiin lennonvarmistuspalvelut omaksi yhtiökseen ANS Finland Oy:ksi. Kittilässä lennonvarmistuspalvelua annetaan joko lähi- ja lähestymislennonjohtopalveluna tai lennontiedotuspalveluna. Talvikaudella annetaan pääasiassa lennonjohtopalvelua vilkkaan liikenteen takia.

Onnettomuushetkellä työvuorossa oli yksi lennonjohtaja. Hän antoi lennonjohtopalvelua ilmailukenteelle radiopuhelimen ilmailutaajuudella, johti ajoneuvoliikennettä maaliikennetaajuudella ja antoi hälytyspalvelua puhelimella hälyttämällä hätäkeskuksen.

Erilaisten vaara- ja onnettomuustilanteiden varalta lennonjohtajalla on Hälytyspalveluohje, jonka mukaan hälytyspalvelu on osa ilmailuliikennepalvelua ja sen ensisijaisena tavoitteena on tiedon viiveetön välittäminen asianomaisille organisaatioille. Saatuaan tiedon mistä tahansa ilmailuliikenteen avunpyynnöstä, ilmailuliikennepalveluyksikön tulee ryhtyä tilanteen vaatimiin toimenpiteisiin. Toimenpiteinä ohjeessa mainitaan lentoaseman pelastuspalvelun aktivointi ja hätäilmoituksen tekeminen hätäkeskukselle. Tässä tapauksessa lennonjohtaja hälytti välittömästi hätäkeskuksen, mutta ei aktivoinut lentoaseman pelastuspalvelua. Tapahtuman luonne huomioiden lennonjohtajan ratkaisu oli perusteltu.

2.3.4 Finavia Oyj

Finavia Oyj on lentoasemayhtiö, joka ylläpitää ja kehittää lentoasemia Suomessa. Finavia Oyj huolehtii esimerkiksi lentoliikennealueen kunnossapidosta ja lentoaseman pelastuspalvelusta. Finavia Oyj:llä on kaksi tytäryhtiötä. Lentoasemakiinteistöistä huolehtiva LAK Real Estate Oyj ja Airpro Oy, joka huolehtii muun muassa turvatarkastuksista ja matkustajapalveluista. Airpro Oy tarjoaa myös huolintapalveluja operaattoreille ja se toimii OE-GKA:n huolintayhtiönä Kittilässä.

2.4 Viranomaisten toiminta

Maassa olevan ilma-aluksen matkustamon ja ulkoilman välisen ison paine-eron äkillinen purkautuminen oven tai varaueloskäynnin avaamisen yhteydessä saattaa aiheuttaa vaaratilanteen tai onnettomuuden. Saatujen tietojen mukaan Kittilän onnettomuuden lisäksi vuoden 2000 jälkeen tällaisissa onnettomuuksissa on menehtynyt kaksi matkustamohenkilökunnan jäsentä ja vakavia loukkaantumisia on useita. Onnettomuuteen johtaneet tapaukset ovat sattuneet matkustajakoneissa, joissa matkustamohenkilökunnan jäsen on avannut oven sisäpuolelta ja sen yhteydessä ilmanpaineen äkillisen purkautumisen takia pudonnut tai paiskautunut ulos.

2.4.1 Euroopan lentoturvallisuusvirasto EASA²⁵

EASA:n tilaaman matkustamoturvallisuutta koskevan tutkimuksen raportti²⁶ julkaistiin vuonna 2009. Tutkimuksessa kartoitettiin matkustamoturvallisuuteen vaikuttavat turvallisuushat kirjallisen materiaalin perusteella ja analysoimalla 326 onnettomuutta vuosilta

²⁴ ANS Air Navigation Services

²⁵ EASA, European Aviation Safety Agency

²⁶ Study on CS-25 Cabin Safety Requirements

1998-2007. Turvallisuusuhat jaettiin eri kategorioihin niiden edellyttämien jatkotoimien perusteella. Yksi kartoituksessa esille noussut turvallisuusuhka oli ilma-aluksen matkustamon paineistuminen maassa ja sen jälkeinen oven räjähdyksenomainen avautuminen²⁷. Edellä kuvattu turvallisuusuhka toteutui tutkittavana olevassa onnettomuudessa Kittilässä.

Tutkimuksen johtopäätöksissä ja suosituksissa todetaan, että räjähdyksenomainen oven avautuminen on johtanut kuolemantapauksiin ja loukkaantumisiin, jotka olisi ollut mahdollista estää paremmilla työmenetelmillä tai paremmalla kommunikoinnilla. Yhteenvedona todetaan, että asiasta tarvitaan lisätutkimusta. Tällä lisätutkimuksella tulee selvittää, miten tällaiset tapahtumat voidaan estää ilman, että ratkaisut vaikuttavat kielteisesti ilma-aluksen nopeaan evakuointiin sitä edellyttävissä tilanteissa. EASA ei ole tehnyt asiasta jatkotutkimusta.

2.4.2 Yhdysvaltojen ilmailuviranomainen FAA²⁸

FAA julkaisi vuonna 2008 ilma-aluksen paineistumista maassa koskevan SAFO²⁹ 08007-turvallisuusvaroituksen operaattoreille. Turvallisuusvaroitusta koski riskiä, että ilma-alus paineistuu maassa, jos siihen on kytketty ulkopuolinen ilmastointilaite ja kaikki ovet suljetaan. Turvallisuusvaroituksen taustalla oli 31.5.2005 lentoemännän vakavaan loukkaantumiseen johtanut onnettomuus, jossa lentoemäntä oli avannut ilma-aluksen keittiön huolto-oven ja paineeron takia paiskautunut ulos. Matkustamo oli paineistunut, koska samaan aikaan matkustamoa jäähdytettiin ulkopuolisen ilmastointilaitteen avulla ja kaikki ovet oli suljettu.

Yhdysvaltojen onnettomuustutkintaviranomaisen NTSB:n³⁰ tutkintaraportin mukaan onnettomuuden todennäköinen syy oli oven avaaminen tilanteessa, jossa matkustamo oli paineistunut. Lisäksi raportissa todetaan, että ilma-aluksen päällikön olisi tullut varmistaa vähintään yhden oven pysyvän auki, kun ilmastointilaite kytkettiin ilma-alukseen. NTSB antoi FAA:lle suosituksen, jonka mukaan sen tulee vaatia operaattoreita korjaamaan matkustamohenkilökunnan koulutuskäsikirjoja ja -ohjelmia niin, että niissä painotetaan oven pitämistä auki, jos ulkopuolinen ilmastointilaite on kytkettynä. Lisäksi suosituksessa todetaan, että matkustamohenkilökuntaa tulee varoittaa avaamasta ovea, jos ulkopuolinen ilmastointilaite on kytkettynä ilma-aluksen lämmittämiseksi tai viilentämiseksi.

FAA:n turvallisuusvaroituksen mukaan monessa muussakin ilma-alustyyppissä kuin tässä onnettomuudessa mukana olleessa, ovi voidaan maassa oltaessa avata, vaikka matkustamon ja ulkoilman välillä vallitsee iso paine-ero. FAA suositti, että operaattoreiden lentotoiminnasta, turvallisuudesta ja miehistön koulutuksesta vastaavat henkilöt tiedostavat tämän paineistukseen liittyvän riskin olemassaolon. Miehistön koulutusohjelmia ja toimintakäsikirjoja tulee päivittää sekä antaa miehistölle koulutusta, jotta riskiä voidaan pienentää. NTSB ei pitänyt näitä toimenpiteitä riittävinä, jotta se voisi katsoa antamansa suosituksen toteutuneen.

Kittilän onnettomuuden taustalla oli samoja tekijöitä kuin edellä kuvatussa tapahtumassa. Lentokone oli maassa, ulkoilman ja matkustamon välillä vallitsi iso paine-ero, mutta silti ovi avattiin. Tapahtumien eroina voidaan mainita, että Kittilän tapauksessa matkustamon paineistus tuotettiin lentokoneen omalla apuvoimalaitteella ja ovi avattiin ulkopuolelta.

²⁷ Explosive Door Openings on the Ground

²⁸ FAA, Federal Aviation Administration

²⁹ SAFO, Safety Alert for Operators

³⁰ NTSB, National Transportation Safety Board

2.5 Pelastustoimen organisaatiot ja toimintavalmius

Hätäkeskuslaitoksen keskeiset tehtävät ovat hätäkeskuspalveluiden tuottaminen ja siihen liittyvät pelastustoimen, poliisitoimen sekä sosiaali- ja terveystoimen viranomaisille annettavat tukipalvelut. Hätäkeskuslaitoksella on selkeä yhteen sovittavan toimijan rooli auttamisen ketjun toimijoiden osalta. Hätäkeskuspäivystäjä tekee riskiarvion hälyttäjän antamien tietojen pohjalta ja tarvittaessa lähettää ennalta määritellyn ohjeistuksen mukaan oikeanlaista apua onnettomuuspaikalle.

Lentoaseman pelastustoimen järjestäminen Kittilän lentoasemalla on Finavia Oyj:n vastuulla. Lentoaseman pelastustoimi vastaa lentoasemalla tai sen lähiympäristössä tapahtuvan ilmailiikenneonnettomuuden pelastustoiminnasta lentoaseman aukioloaikojen mukaisesti. Lentoasemalla on pelastussuunnitelma, jonka tärkeimmät tavoitteet ovat henkilövahinkojen minimointi, ilmailiikenteen jatkumisen turvaaminen ja tehokas yhteistoiminta muiden pelastustoimintaan osallistuvien kanssa. Lentoasemalla työskentelevä henkilöstö aloittaa pelastussuunnitelman mukaiset toimenpiteet välittömästi saatuaan tiedon onnettomuudesta. Tehtävät on ohjeistettu pelastussuunnitelman toimintaohjeissa. Lento P3 johtaa lentoaseman pelastusyksiköitä, kunnes pelastuslaitos ottaa johtovastuun. Yhteistoiminnassa viranomaisten kanssa harjoituksia järjestetään vuosittain siten, että laaja yhteistoimintaharjoitus järjestetään kahden vuoden välein³¹ ja pienempiä harjoituksia välivuosina³².

Lentoaseman pelastustoimen hälyttää yleensä lennonjohto saatuaan tiedon ilmailiikenneonnettomuudesta. Hälytys ohjautuu lentoaseman hälytysjärjestelmään sekä lentoaseman pelastustoimen Virve-päätelaitteisiin. Lennonjohto hälyttää puhelimitse hätäkeskuksen ja lentopelastuskeskuksen.

Ensihoito tarkoittaa ammattihenkilöstön, käytännössä ambulanssihenkilökunnan, potilaalle hoitolaitoksen ulkopuolella potilaan kotona tai onnettomuuspaikalla antamaa hengenpelastavaa tai vamman pahenemista estävää hoitoa. Sairaankuljetus on osa ensihoitoa.

Lapin sairaanhoitopiiri järjestää omana toimintanaan jäsenkuntiensa ensihoitopalvelut. Lapin keskussairaalassa sijaitseva ensihoitokeskus vastaa ensihoitopalvelujen koordinoimisesta ja palvelutasopäätöksen toteutumisesta sairaanhoitopiirin alueella. Kuntiin sijoitetuissa ensihoidon yksiköissä työskentelevät ensihoitoon erikoistuneet hoitajat, jotka vastaavat potilaan kiireellisestä ensihoidosta. Yksiköt vastaavat myös potilaan kuljettamisesta tarkoituksenmukaisimpaan terveydenhuollon yksikköön.

Kittilän kunnan terveystalossa toimii arkisin virka-aikana poliklinikka- ja päivystysvastanotto. Iltaisin päivystyksessä vuorotellaan lähikuntien kanssa ja yöpäivystys toimii Lapin keskussairaalassa.

2.6 Tallenteet

2.6.1 Kittilän lennonjohdon tallenteet

Tutkinnassa oli käytettävissä Kittilän lennonjohdon puhelin- ja radiopuhelintallenteet, joiden perusteella voidaan todeta, että lennonjohtaja oli kiireinen välittäessään onnettomuuteen liittyvää informaatiota eri toimijoiden välillä usealla eri viestintävälineellä. Saapuvia ja lähteviä

³¹ Kittilässä viimeksi vuonna 2016

³² Kittilässä viimeksi vuonna 2017

lentoja oli aktiivisena koko tapahtuman ajan. Lennonjohtaja keskittyi toiminnassaan ensisijaisesti hätäliikenteeseen.

2.6.2 Lentokoneen tallenteet

Lentokoneen ohjaamoääni- ja lentoarvotallennin purettiin Saksan lento-onnettomuuksien tutkintaviranomaisen laboratoriossa.

Ohjaamoäänitallennin³³ tallentaa usean eri mikrofoniin kautta ohjaamossa ja osin matkustamossakin kuuluvia ääniä. Tallenne sisältää ohjaajien ja muun miehistön puhetta sekä lentokoneen laitteista tulevia äänisignaaleja.

Tallenteen perusteella on pystytty tarkentamaan onnettomuutta edeltäneitä toimenpiteitä ja niiden ajoitusta. Tallenteelta on kuultavissa muun muassa oven sulkemisen ajankohta. Samoin siitä voidaan erottaa matkustamoavustajan koputukset ohjaamon ikkunaan ja lopulta myös oven avaaminen ja ilmanpaineen voimakas purkautuminen ulos.

Tuntemattomasta syystä tallennus päättyy oven aukeamiseen, vaikka virransyöttö lentokoneen akuilta tallentimelle jatkui oven avautumisen jälkeenkin.

Lentoarvotallennin³⁴ on digitaalinen tallennin, joka kerää informaatiota laajasti lentokoneen järjestelmistä. Tässä tutkinnassa näistä tiedoista hyödynnettiin muun muassa apuvoimalaitteen käynnistämisen ja sammuttamisen, oven lukituksen sekä ilmailuradion käyttämisen ajankohdat. Lisäksi lentoarvotallentimen tiedoista voitiin vahvistaa muualta saatuja tietoja. Lentoarvotallennin ei tallenna paineistukseen liittyvää dataa. Tallennus jatkui siihen asti, kun lentokoneen akut tyhjenivät.

Matkustamon paineistuksen valvontayksikkö (CPC)

Matkustamon paineistuksen valvontayksikkö lähetettiin Yhdysvaltoihin tutkittavaksi. Yhdysvaltojen onnettomuustutkintaviranomaisen NTSB:n valvonnassa laite purettiin ja tutkittiin valmistajan Honeywell:n toimesta. Tulosten mukaan onnettomuushetkellä valvontayksikkö toimi ja tallensi normaalisti. Valvontayksikön mittauskyvyn raja-arvo -4000 jalkaa (FT) eli noin -1200 m saavutettiin ja Gulfstreamin arvion mukaan todennäköisesti ylitettiin. Raja-arvolla tarkoitetaan teoreettista merenpinnan alapuolella olevan ilmatilan korkeuslukemaa, joka osoittaa matkustamon paineen kasvaneen verrattuna merenpinnan tason paineeseen.

2.7 Säädökset, määräykset, ohjeet ja muut asiakirjat

2.7.1 Operaattorin ohjeistukset

Lentotoimintalupa edellyttää, että operaattorilla on viranomaisen hyväksymä toimintakäsikirja.

Toimintakäsikirjan osa A³⁵ sisältää yleisiä operaattoria ja sen toimintaa koskevia perusasioita. Siinä luetellaan muun muassa operaattorin vastuuhenkilöt ja heidän tehtävänsä. Se sisältää ohjeita ja menetelmiä, jotka eivät ole sidottuja tiettyyn lentokonetyyppiin. Lento-operointiin liittyvän henkilökunnan tehtävät ja vastuut käydään läpi yksityiskohtaisesti.

Käsikirjassa luetellaan myös muita operaattorin käytössä olevia ohjeistuksia. Tällainen on esimerkiksi SMS-M Safety Management System Manual eli turvallisuusjohtamisen käsikirja.

³³ CVR, Cockpit Voice Recorder

³⁴ FDR, Flight Data Recorder

³⁵ OM-A Operations Manual A

Toimintakäsikirjan osa B³⁶ sisältää jokaista operaattorin käytössä olevaa lentokonetyyppiä koskevat ohjeet ja menetelmät, joita turvallinen toiminta edellyttää ja sen tulee olla lentokoneessa mukana. Käsikirjan ohjeistus perustuu lentokoneen valmistajan dokumentaatioon ja se sisältää ohjeet myös hätätilanteiden varalta.

Käsikirja sisältää tarkastuslistat, joita ohjaajat käyttävät. Operaattorin tarkastuslistat noudattavat suurelta osin lentokoneen valmistajan Gulfstreamin vastaavia listoja³⁷. Operaattorin tarkastuslistat on laadittu tiiviiseen muotoon ja kaksi toimenpidettä on saatettu yhdistää samalle riville. Joitakin eroavaisuuksia tarkastuslistoista on kuitenkin löydettävissä. Operaattorin tarkastuslistan mukaan paineistus siirretään automaattiasetukselle, kun lentokoneen moottorit on käynnistetty. Gulfstreamin tarkastuslistan mukaan matkustamon paineistus laitetaan automaattiasetukselle ennen moottoreiden käynnistämistä.

Kylmän sään toimintakäsikirja, jota operaattori on ilmoittanut noudattavansa, on alun perin Gulfstreamin laatima. Operaattorin käsikirjaversiossa tekstisisältö on sama kuin alkupe-
räisessä. Kylmän sään toimintakäsikirja sisältää esimerkiksi seuraavat oven sulkemiseen, apuvoimalaitteen käyttöön sekä ulosvirtausventtiiliin liittyvät ohjeet: "Heating can be expedited by closing the main entry door" eli lämpenemistä voidaan jouduttaa sulkemalla ovi sekä täydentävän tarkastuslistan kohta "If APU operating, check outflow valve full open" eli jos apuvoimalaitetta käytetään tarkasta, että ulosvirtausventtiili on täysin auki. Apuvoimalaitteen käynnistämistä käsittelevässä kappaleessa toistuu yllä mainittu ohje, että lämpenemistä voidaan jouduttaa sulkemalla ovi.

Kylmän sään toimintakäsikirjan mukaan virran kytkemistä ohjaamon järjestelmiin tulisi viivyttää, kunnes lämpötila on saavuttanut +10 °C (+50 °F). Operaattorin tarkastuslistan mukaan virran kytkemistä tulisi viivyttää, kunnes lämpötila on saavuttanut +15 °C (+59 °F). Tämä on merkittävä tekijä esimerkiksi paineistuksen automatiikan toiminnassa. Paineistusautomaattiikka aktivoituu vasta, kun vähintään yksi avioniikan virtakytkimistä on päällä, koska toimia-
kseen automatiikka tarvitsee informaatiota avioniikkajärjestelmästä.

Julkaistuissa käsikirjoissa on eroavaisuuksia virran kytkemisessä lentokoneen avioniikkajärjestelmään kylmissä sääolosuhteissa. Valmistajan AFM ei aseta lämpötilaan liittyviä rajoituksia avioniikkavirran kytkemiselle. CWOM:ssa on yllä mainitut ohjeet virran kytkemisen viivyttämisestä ja huomautus: tätä käsikirjaa ei ole hyväksytetty viranomaisella ja jos ilmenee risti-
riita tietojen tai menetelmien suhteen, viranomaisen hyväksymä AFM on määräävä.

2.8 Muut tutkimukset

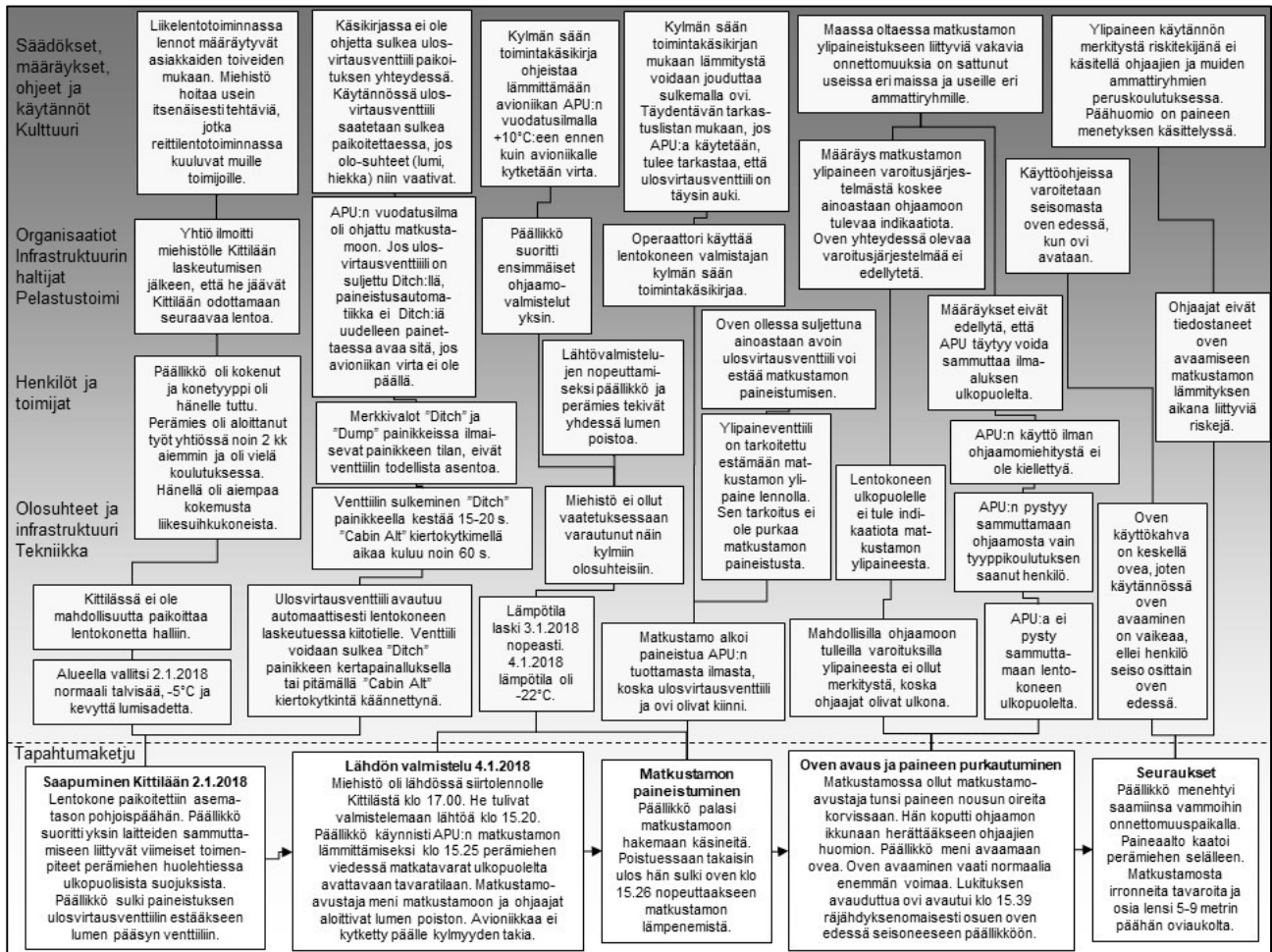
Muita tutkimuksia ei suoritettu.

³⁶ OM-B Operations Manual B

³⁷ Gulfstream Cockpit Card

3 ANALYYSI

3.1 Tapahtuman analysointi



Kuva 6. Accimap-kaavio³⁸.

3.1.1 Saapuminen Kittilään 2.1.2018

Operaattori on pieni yhdellä lentokoneella toimiva liikentoyhtiö, joka operoi pääasiassa Euroopassa ja Venäjällä. Ilma-alus on Itävallan rekisterissä ja yhtiöllä on saksalainen lentotoimintalupa, jossa muun muassa yhtiön organisaatio on hyväksytty. Yhtiön toimitusjohtaja oli myös yhtiön päälentäjä sekä kouluttaja ja hän toimi lentokoneen päällikkönä sen saapuessa Moskovasta Kittilään. Paikoituksen jälkeen päällikkö otti puhelimitse yhteyden yhtiön toimistoon ja sai tiedon, että miehistö jää Kittilään hotelliin odottamaan seuraavaa lentoa.

Operaattorilla oli ilmeisesti tapana käyttää paikoituksen ajaksi lentokonehallia, jos lentoasemalla oli sellainen saatavana. Kittilässä hallipaikkaa ei ollut tarjolla ja saapumispäivän ohjaamoäänitallenteen perusteella voidaan sanoa päällikön olleen paikoituksen jälkeen huolissaan

³⁸ Accimap-menetelmää käytetään onnettomuuteen vaikuttaneiden tekijöiden analysointiin, olennaisimpien johtopäätösten löytämiseen ja vaikuttavien turvallisuussuosituksen laatimiseen ja kohdistamiseen. Onnettomuus kuvataan kaavion alaosassa tapahtumaketjuna. Tunnistetut päätöksentekijätahot ja muut toimintaa ohjaavat tasot merkitään vasempaan reunaan. Tapahtumaketjun osien tarkastelu eri tasoilla tehdään alhaalta ylöspäin. Kaavion alaosassa tarkastellaan yksittäistä tutkittavana olevaa onnettomuutta, josta edetään laajoihin näkökulmiin ja merkityksiin esimerkiksi kansallisella tai kansainvälisellä tasolla. Rasmussen, J. ja Svedung, I. (2000), *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*, Swedish Rescue Services Agency.

kylmistä olosuhteista, joihin lentokone jouduttiin jättämään. Saapumisen aikaan satoi kevyesti lunta ja sääennusteen mukaan lämpötila oli laskemassa.

Laskeutumisen jälkeen rullauksen aikana ohjaajat käynnistivät apuvoimalaitteen ja lentokone paikoitettiin asematason pohjoisosaan. Perämiehen kertoman mukaan moottorit sammutettiin normaaliin tapaan tarkastuslistan mukaan, jolloin matkustamon paineistus asetettiin MAN-painikkeella manuaaliasetukselle. Tarkastuslistan mukaisilla toimilla ulosvirtausventtiili jäi auki. Tässä vaiheessa perämies lähti ohjaamosta avustamaan matkustajia poistumisessa ja matkatavaroiden purkamisessa.

Päällikkö jäi ohjaamoon. Apuvoimalaite oli edelleen käynnissä, jotta matkustamon lämpötila pysyi työskentelylle sopivana ja lentokoneen laitteet saivat virtaa. Matkustajien poistumisen jälkeen matkustamoavustaja työskenteli lentokoneen keittiössä noin 20 minuutin ajan.

Ohjaamossa suoritettavat viimeiset toimenpiteet päällikkö suoritti yksin perämiehen asettaessa ulkopuolisia suojuksia. Tutkintaryhmä olettaa, että päällikkö sulki ulosvirtausventtiilin pöllyävän lumen takia mahdollisesti DITCH-painikkeella, jolloin siihen syttyi valo. Päällikkö ei keskustellut ulosvirtausventtiilin sulkemisesta perämiehen kanssa ennakolta eikä informoinut häntä sen sulkemisesta jälkikäteen poistuttuaan ohjaamosta. Lentokoneen valmistajan käsikirjojen mukaan DITCH-painiketta tulisi käyttää ulosvirtausventtiilin sulkemiseen ainoastaan, kun tehdään pakkolasku veteen.

Tutkinnassa saatujen tietojen mukaan DITCH-painiketta saatetaan käyttää ulosvirtausventtiilin sulkemiseen myös normaalitoiminnassa. Tällöin olosuhteista riippuen sulkemisella pyritään estämään lumen, hiekan tai hyönteisten pääsy venttiiliin ulostuloaukon kautta. Todennäköisesti tämä epävirallinen toimintamalli oli myös kokeneen päällikön tiedossa.

Yleensä lentokoneisiin asetetaan paikoituksen jälkeen useita ulkopuolisia suojuksia. Tässä lentokonetyypissä ulosvirtausventtiilin ulostuloaukolle ei ole erillistä suojusta, vaan aukolla on kiinteä metalliverkko. Saattaisi olla perusteltua harkita ulostuloaukon peittävän irrotettavan suojuksen kehittämistä. Tällöin maassa oltaessa venttiilin sulkemista ei tarvitsisi suorittaa normaalitoiminnassa mistään syystä, koska suojuksen estäisi epäpuhtauksien pääsyn venttiiliin.

3.1.2 Lähdön valmistelu 4.1.2018

Lähtöpäivänä lentosuunnitelman mukainen lähtöaika Kittilästä Jekaterinburgiin oli kello 17.00. Miehistö aloitti lumen harjauksen ja muut valmistelevat toimet noin kello 15.20. Aikaa oli riittävästi suorittaa kaikki tarvittavat toimenpiteet rauhassa, koska kyseessä oli siirtolento eikä miehistön tarvinnut varautua matkustajien saapumiseen.

Päällikkö otti aluksi valokuvia osittain lumen ja huurteen peittämästä lentokoneesta. Voidaan päätellä, että olosuhteet, joihin miehistö saapui lähtövalmisteluja suorittamaan, ei ollut heille tavanomainen. Miehistö ei myöskään vaatetuksellaan osoittanut varautuneensa työskentelemään ulkona -22 °C (-7,6 °F) lämpötilassa. Kevyestä vaatetuksesta on saattanut seurata tarve kiirehtiä lentokoneen lämmittämisessä ja lumen poistossa.

Perämies oli vielä yhtiön koulutuksessa. Päällikkö meni kuitenkin ohjaamoon yksin käynnistämään apuvoimalaitteen. Koulutuksellisista syistä olisi ollut järkevää ottaa perämies suorittamaan käynnistys näissä erityisen kylmissä olosuhteissa. Vaikka käynnistämisen voi suorittaa jompikumpi ohjaajista yksinkin, molempien läsnäolo ohjaamossa olisi saattanut muuttaa tapahtumien kulkua. Ilmeisesti toiminnan jouduttamiseksi päällikkö kuitenkin jakoi tehtävät ja meni ohjaamoon yksin perämiehen aloittaessa lumen harjauksen.

Apuvoimalaitteen käynnistämisen yhteydessä päällikkö oletettavasti painoi uudelleen DITCH-painiketta avatakseen ulosvirtausventtiilin. Tällöin DITCH-painikkeen merkkivalo sammui. Vaikka painikkeen valo sammui, venttiilin asento ei muuttunut, koska paineistusautomaatiikka oli valittuna eikä automaatiikka toimi avioniikan virtakytkimen ollessa pois päältä. Jos paineistus olisi ollut manuaaliasetuksella, ulosvirtausventtiili olisi auennut, kun DITCH valittiin pois päältä riippumatta avioniikan virtakytkimen asennosta. Valon sammuminen tai syttyminen ei indikoi venttiilin, vaan ainoastaan kytkimen asentoa.

Hallipaikoituksen tai lauhemmissa sääolosuhteissa ulos tapahtuneen paikoituksen jälkeen avioniikkajärjestelmään voidaan kytkeä virta heti, jolloin paineistusjärjestelmän automaatiikka toimii. CWOM:n ohjeiden ja operaattorin tarkastuslistan mukaisesti päällikkö ei tässä vaiheessa kytkenyt avioniikkajärjestelmään virtaa. Kylmän sään toimintakäsikirjan mukaan virran kytkemistä ohjaamon järjestelmiin tulisi viivyttää, kunnes lämpötila on saavuttanut +10 °C (+50 °F). Operaattorin tarkastuslistan mukaan virran kytkemistä tulisi viivyttää, kunnes lämpötila on saavuttanut +15 °C (+59 °F). Valmistajan AFM ei sisällä lämpötilaan liittyviä rajoituksia avioniikkavirran kytkemiselle.

Saattaa olla, että päällikkö vapauttaessaan DITCH-painikkeen oletti ulosvirtausventtiilin aukeavan paineistuksen ollessa automaattiasetuksella. Hän ei huomionut, että toimiakseen paineistusautomaatiikka edellyttää vähintään yhden avioniikkajärjestelmän virtakytkimen olevan päällä. Päällikkö työskenteli ohjaamossa yksin eikä hänen suorittamistaan toimenpiteistä ja niiden järjestyksestä voida olla täysin varmoja. Lentoarvotallennin ei tallenna kytkimien asentoa.

Kylmien olosuhteiden takia päällikön suorittamien toimenpiteiden järjestys saattoi poiketa tavanomaisesta. Esimerkiksi lentokoneen ulkopuolinen tarkastus oli suorittamatta, kun päällikkö käynnisti apuvoimalaitteen. Kylmän sään täydentävään tarkastuslistaan kuuluu ulosvirtausventtiilin aukiolon tarkastaminen, jos apuvoimalaitetta käytetään. Tarkastus suoritetaan mahdollisen jään tai lumen havaitsemiseksi, mutta samalla siinä nähdään venttiilin asento. Mahdollisesti päällikkö suunnitteli suorittavansa ulkopuolisen tarkastuksen, kun lumen ja huurteen poisto saadaan suoritetuksi.

3.1.3 Matkustamon paineistuminen

Päällikkö työskenteli ulkona aluksi paljain käsin. Hetkeä myöhemmin hän meni matkustamoon ja haki lentokoneen keittiöstä käsiineet. Tässä yhteydessä hän sanoi matkustamoavustajalle, että viiden minuutin kuluttua laitan lämmityksen päälle. Ei ole varmaa, mitä päällikkö tällä tarkoitti. Mahdollisia vaihtoehtoja ovat ilmavirran voimakkuuden lisääminen valitsemalla HI FLOW-asetus tai TEMP CONTR-lämpötilan säätönupin kääntäminen HOT-asentoon tai näitä molempia yhdessä. Matkustamon lämmittäminen aloitettiin alemmalla lämpötila-asetuksella, jota voidaan pitää osoituksena huolellisesta tavasta toimia.

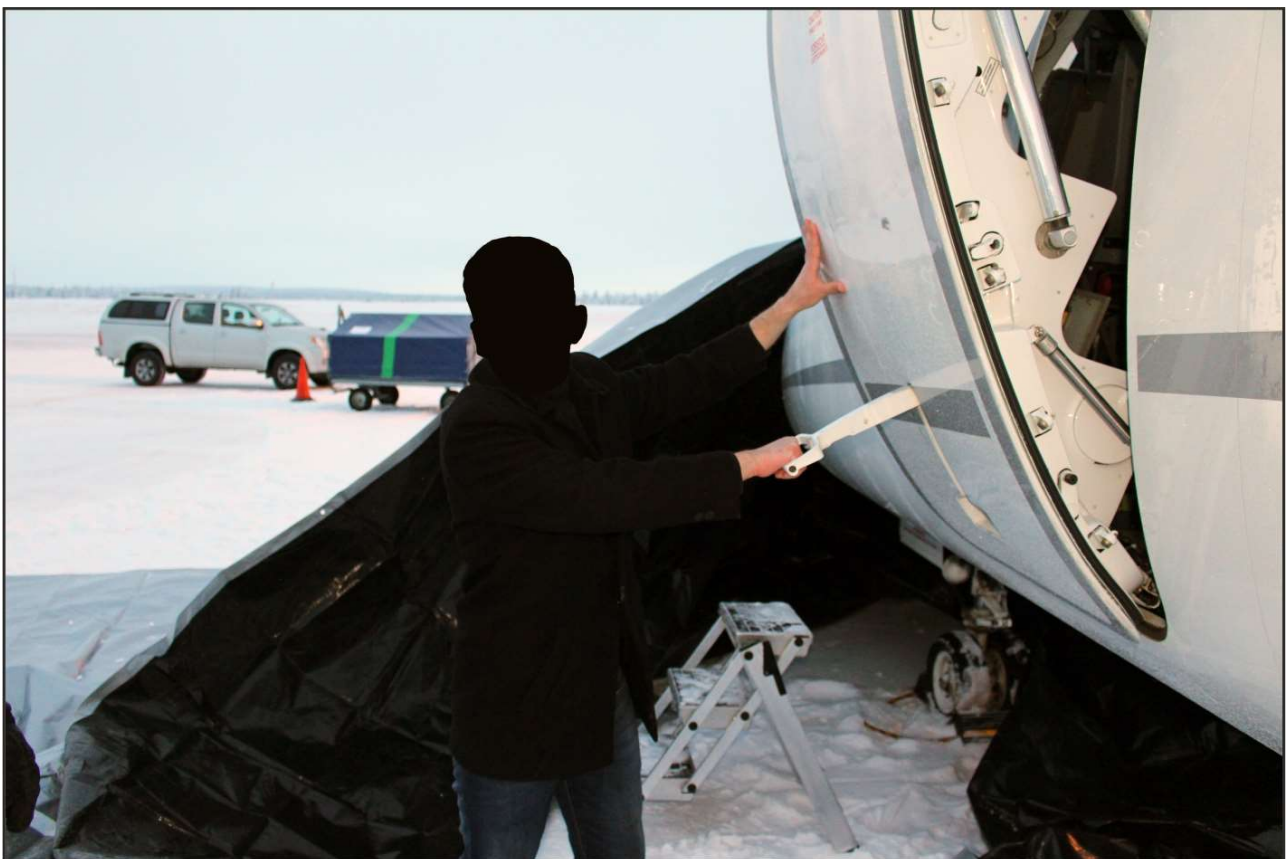
Noudettuaan käsiineet päällikkö palasi ulos ja sulki lentokoneen oven. On ilmeistä, että tällä hän tavoitteli lämpenemisen jouduttamista, kuten kylmän sään käsikirjassa todetaan. Käytyään matkustamossa hän huomasi matkustamoavustajan olevan kylmissään vilttiin kääriytyneenä ja myös tämä saattoi vaikuttaa päätökseen sulkea ovi. Saattaa olla, että päällikkö tiesi ulosvirtausventtiilin olevan kiinni, mutta ei pitänyt sitä aluksi ongelmana, koska ovi oli auki. Noudettuaan pikaisesti käsiineet matkustamosta, hän ehkä unohti venttiilin olevan kiinni ja sulki oven. Yksi mahdollisuus on myös se, että päällikkö unohti sulkeneensa ulosvirtausventtiilin saapumispäivänä. Päällikkö ei palannut lupaamansa viiden minuutin kuluttua ohjaamoon säätämään lämmitystä.

Apuvoimalaitteen tuottaman vuodatusilman määrä on suuri verrattuna esimerkiksi molempien moottoreiden samanaikaiseen tuottoon. Koska lämpenemisen jouduttamiseksi käsikirjassa annetaan ohje sulkea ovi, on varmaa, että apuvoimalaitteen tuottoa vastaava määrä ilmaa purkautuu avoimen ulosvirtausventtiilin kautta eikä matkustamo silloin paineistu.

Tässä tapauksessa apuvoimalaitteen vuodatusilma ohjattiin matkustamoon, ulosvirtausventtiili oli kiinni ja myös ovi suljettiin. Näillä asetuksilla matkustamo, jonka tilavuus on noin 13 m³, alkoi paineistua nopeasti.

Jonkin ajan kuluttua oven sulkemisesta matkustamossa oleskellut matkustamoavustaja alkoi tuntea paineen tunnetta korvissaan ja rintakehässään. Tilanteen jatkuessa matkustamoavustaja tunsi paniikin tapaisia oireita ja siirtyi ohjaamoon. Hän koputti vasemmanpuoleiseen siivikkunaan, jonka lähistöllä ohjaajat työskentelivät. Tässä lentokonetyypissä ohjaamon ikkunoita ei voi avata, joten koputtaminen oli ainoa keino herättää ohjaajien huomio. Matkustamoavustaja ei kertomansa mukaan yrittänyt avata ovea sisäpuolelta.

Matkustamoavustaja kutsui päällikköä nimeltä, mutta apuvoimalaitteen aiheuttaman melun takia tämä tuskin sitä kuuli. Ohjaajat havaitsivat kuitenkin koputuksen ja huomasivat matkustamoavustajan olevan hätäntynyt. Päällikkö laskeutui työskentelytason päältä alas ja siirtyi ovelle ryhtyen avaamaan sitä. Kumpikaan ohjaajista ei aavistanut, että matkustamoavustajan hätäntyminen johtui matkustamon paineistumisesta ja että oven avaamiseen sisältyisi riski.



Kuva 7. Tyypillinen käsien asento ovea avattaessa. (Kuva: OTKES)

3.1.1 Oven avaaminen ja paineen purkautuminen

Perämies seisoj noin metrin etäisyydellä ovesta ohjaamon kohdalla. Hänen kertomansa mukaan oven avaaminen vaati päälliköltä normaalia suurempaa voiman käyttöä. Lukituksen avauduttua ovi aukesi suurella voimalla. Päällikkö seisoj suoraan oven edessä ja oven koko voima osui häneen. Matkustamokäsikirjassa varoitetaan seisomasta oven edessä, koska ovi on painava. Käytännössä oven avaaminen niin, että avaaja seisoo kokonaan oven sivussa, on hankalaa. Kittilän lentoasemalla tehdyissä demonstraatioissa havaittiin, että on luonteva tapa avata ovi suoraan edestä toinen käsi käyttökahvalla ja toinen tukemassa ovea ylemmää.

Normaalitilanteessa vaimentimet hidastavat oven laskeutumista ala-asentoon. Niiden teho on riittävä normaalitoimintaan, mutta tällaisessa poikkeuksellisessa tilanteessa niiden teho ei riittänyt hidastamaan oven liikettä. Matkustamon ylipaine työnsi ovea niin suurella voimalla, että päälliköllä ei ollut mahdollisuutta väistää sen edestä pois. Lisäksi ovea avattaessa tartutaan toisella kädellä jalustintyyppiseen käyttökahvaan, josta irrottaminen nopeassa tilanteessa ei välttämättä käy helposti.

Ovessa ei ole järjestelmää, joka varoittaisi matkustamossa vallitsevasta ylipaineesta.

3.1.2 Seuraukset

Lentokoneen päällikkö sai onnettomuudessa vakavat vammat ja menehtyi tapahtumapaikalle. Matkustamon ja ulkoilman välille oli kehittynyt niin suuri paine-ero, ettei oven turvallinen avaaminen ollut mahdollista.

Matkustamoavustaja loukkaantui lievästi pääasiassa kaatumisen tai törmäämisen seurauksena. Hän oli ilmeisesti siirtymässä ohjaamosta matkustamon puolelle oven avautuessa. Ilmanpaineen työntäessä häntä oviaukkoa kohti hän törmäsi ohjaamon takaseinämään ja sai törmäyksestä mustelmia oikeaan käsivarteensa. Jos matkustamoavustaja olisi ehtinyt siirtyä oven välittömään läheisyyteen, hän olisi todennäköisesti paiskautunut ulos ja loukkaantunut vakavammin.

Matkustamon paineistuminen maassa on aiheuttanut 2000-luvulla onnettomuuksia, joissa on menehtynyt tai loukkaantunut useita henkilöitä. Näissä tapauksissa ovi on yleensä avattu sisäpuolelta matkustamohenkilökunnan toimesta ja paine-eron takia henkilö on paiskautunut tai pudonnut ulos.

Ulkona työskennelleiden ohjaajien kannalta tilanne olisi ollut hankala, vaikka he olisivat mieläneet matkustamoavustajan hätäntyneisyyden johtuvan matkustamon ylipaineesta. Ovi oli kiinni ja sen avaaminen olisi ollut vaarallista. Myös apuvoimalaite oli käynnissä jatkaen matkustamon paineistusta edelleen. Apuvoimalaitetta ei voi sammuttaa eikä ulosvirtausventtiiliä voi avata ulkopuolelta.

Ohjaajien kannalta ainoa keino olisi ilmeisesti ollut saada matkustamoavustajaan puhelinyhteys. Tällöin hänelle olisi voitu antaa toimintaohjeita. Voidaan kuitenkin olettaa, että tehtävä olisi ollut vaikea, koska kyseessä oli henkilö, jolla ei ollut tuntemusta lentokoneen ohjaamon järjestelmistä. Täsmällisiä ohjeita antamalla esimerkiksi apuvoimalaitteen sammuttaminen olisi saattanut olla mahdollisuuksien rajoissa.

Esimerkkejä turvajärjestelmistä, joilla voidaan estää maassa oltaessa matkustamon lämmittämisen tai jäädyttämisen yhteydessä tapahtuvien matkustamon paineistumisesta johtuvien onnettomuuksien syntyminen:

- matkustamon ylipaineesta sekä sisälle että ulos näkyvä varoitusvalo ovesa
- paineentasausluukku liitettynä oven avausmekanismiin
- ulosvirtausventtiilin asennon indikaattori ohjaamoon
- apuvoimalaitetta käytettäessä sen käyttöön koulutuksen saaneen henkilön on oltava ohjaamossa
- apuvoimalaite on voitava sammuttaa ulkopuolelta.

3.2 Pelastustoimien analysointi

Onnettomuus tapahtui Kittilän lentoaseman asematasolla. Onnettomuuden uhri makasi maassa ja ensimmäisenä häntä auttoi itsekkin paineaallon voimasta kaatunut perämies. Hän käänsi uhrin kylkiasentoon ennen kuin siirtyi ohjaamoon pyytämään ilmailuradiolla apua lennonjohtolta, joka hälytti välittömästi puhelimitse Hätäkeskuksen. Palattuaan takaisin ulos perämies jatkoi omatoimista elvytystä nopeasti paikalle saapuneiden lentoaseman työntekijöiden kanssa.

Ensimmäinen ambulanssi saapui onnettomuuspaikalle 10 minuutin ja toinen 13 minuutin kulluttua hälytyksestä. Tästä eteenpäin ensihoito oli ammattilaisten vastuulla. Pelastustoimet harvaan asutulla alueella erittäin kylmissä olosuhteissa toimivat viiveettömästi ja hyvin.

3.3 Viranomaisten toiminnan analysointi

EASA:n tilaamassa tutkimuksessa kartoitettiin matkustamoturvallisuuteen vaikuttavat turvallisuusuhat. Yksi kartoituksessa esille noussut turvallisuusuhka oli ilma-aluksen matkustamon paineistuminen maassa ja sen jälkeinen oven räjähdysenomainen avautuminen. Tutkimuksen johtopäätöksissä ja suosituksissa todetaan, että räjähdysenomainen oven avautuminen on johtanut kuolemantapauksiin ja loukkaantumisiin, jotka olisi ollut mahdollista estää paremmilla työmenetelmillä tai paremmalla kommunikoinnilla.

Tutkimuksen johtopäätökset ovat selkeät ja olisi tärkeää, että ne olisivat kaikkien operaattoreiden tiedossa. EASA:n tulisi tiedottaa operaattoreita tutkimuksen johtopäätöksistä.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

1. Lentokoneen saavuttua Kittilään se paikoitettiin asematasolle. Lentokoneen päällikkö olisi halunnut hallipaikan, mutta sellaista ei Kittilässä ollut tarjolla. Päällikkö suoritti sammuttamiseen liittyvät viimeiset toimenpiteet yksin ja sulki ulosvirtausventtiilin pöllyävän lumen takia.

Johtopäätös: *Kun lentokone paikoitetaan ulos pidemmäksi ajaksi, jotkut ohjaajat saattavat sulkea ulosvirtausventtiilin, jotta epäpuhtaudet eivät pääse venttiiliin tai sen kautta matkustamoon.*

2. Lähtövalmistelujen yhteydessä päällikkö kävi yksin ohjaamossa käynnistämässä apuvoimalaitteen, jotta lentokoneen matkustamo lämpenee ja laitejärjestelmät saavat virtaa. Hetkeä myöhemmin päällikkö haki matkustamosta käsiineet. Palatessaan ulos hän sulki matkustamon oven. Matkustamoavustaja jäi matkustamoon. Käsikirjan ohjeiden mukaan ovi voidaan sulkea lämpenemisen jouduttamiseksi.

Johtopäätös: *Apuvoimalaitteen käyttämisen yhteydessä tulee tarkastaa, että ulosvirtausventtiili on täysin auki. Jos ulosvirtausventtiilin aukioloa ei voida varmistaa eikä paineentasausta toteuttaa muilla keinoin, ovea ei saa sulkea.*

3. Ulkona lumen ja huurteen poistoa suorittaneet ohjaajat havaitsivat matkustamoavustajan koputtavan hätääntyneenä ohjaamon ikkunaan. Päällikkö meni ovelle. Hän joutui käyttämään tavallista enemmän voimaa oven avaamisessa ja avautuessaan ovi iskeytyi suurella voimalla häntä vasten.

Johtopäätös: *Ovessa ei ollut varoitusta matkustamon ylipaineesta eikä paineentausluukkuja. Matkustamo oli paineistunut, koska apuvoimalaitteen vuodatusilma ohjattiin matkustamoon, ulosvirtausventtiili oli kiinni ja myös ovi suljettiin. Matkustamon ja ulkoilman välillä vallitsi merkittävä paine-ero.*

4. Ilma-aluksen ollessa maassa on tapahtunut matkustamon ja ulkoilman välisestä paine-erosta johtuvia onnettomuuksia ovea avattaessa. Turvallisuushäiriö on tullut esille muun muassa EASA:n vuonna 2009 julkaisemassa matkustamoturvallisuutta koskevassa tutkimuksessa.

Johtopäätös: *Matkustamon tai rahtitilan paineistuminen maassa aiheuttaa turvallisuushäiriön myös usealle muulle ammattiryhmälle, kuten lentokonemekaanikot, maahuolintatyöntekijät, kuormaajat ja pelastustyöntekijät.*

5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

5.1 Oven sulkeminen lämpenemisen jouduttamiseksi

Gulfstream G150-tyyppisen ilma-aluksen kylmän sään toimintakäsikirjassa todetaan useassa kohdassa "Heating can be expedited by closing the door" eli lämpenemistä voidaan jouduttaa sulkemalla ovi. Kylmää säätä koskevassa täydentävässä tarkastuslistassa on lisäksi maininta "If APU operating check out flow valve full open" eli, jos apuvoimalaitetta käytetään tarkasta, että ulosvirtausventtiili on täysin auki.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Israelin Ilmailuviranomainen (CAAI) valvoo, että Israel Aviation Industries (IAI) päivittää Gulfstream G150-tyyppisen ja vastaavien ilma-alustyyppien toimintakäsikirjoja. Päivityksissä tulee kohtiin, joissa mainitaan oven sulkemisen jouduttavan lämpenemistä tai jäähtytystä, lisätä varoitus ulosvirtausventtiilin aukiolon tarkastamisesta ennen oven sulkemista. [2018-S41]

5.2 Matkustamon paineistuminen maassa ja sen aiheuttama turvallisuusuhka

EASA julkaisi tilaamansa matkustamoturvallisuutta koskevan tutkimuksen "Study on CS-25 Cabin Safety Requirements" vuonna 2009. Tutkimuksessa kartoitettiin matkustamoturvallisuuden vaikuttavat turvallisuusuhat. Yksi esille noussut turvallisuusuhka oli ilma-aluksen matkustamon paineistuminen maassa ja sen jälkeinen oven räjähdysenomainen avautuminen. Tutkimuksen johtopäätöksissä ja suosituksissa todetaan, että räjähdysenomainen oven avautuminen on johtanut kuolemantapauksiin ja loukkaantumisiin, jotka olisi ollut mahdollista estää paremmilla työmenetelmillä tai paremmalla kommunikoinnilla.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

*Euroopan lentoturvallisuusvirasto EASA tiedottaa ilmaliikenneoperaattoreita, maahuo-
lintayhtiöitä sekä lentoasemien palo- ja pelastuspalvelun organisaatioita turvallisuus-
uhasta, joka saattaa aiheutua ilma-aluksen paineistumisesta maassa ja sen jälkeisestä
oven räjähdysenomaisesta avautumisesta. Tiedotteen tulee sisältää menetelmät, joilla
turvallisuusuhkaa voidaan hallita sekä muistutuksen, että tätä turvallisuusuhkaa kos-
keva koulutus tulee järjestää kaikelle ilma-aluksia maassa käsitteleville henkilöille.
[2018-S42]*

Tämä turvallisuusasia on oleellinen kaikissa ilmailuammateissa, joissa käsitellään ilma-alusta maassa.

5.3 Toteutetut toimenpiteet

Onnettomuutta seuraavana päivänä 5.1.2018 Gulfstream lähetti kaikille Gulfstream operaattoreille onnettomuusilmoituksen (ALL-MOL-18-0001) Kittilän onnettomuudesta. Ilmoituksessa kuvattiin lyhyesti tapahtumat ja ilmaistiin osanotto onnettomuuden uhrin omaisille ja läheisille. Gulfstream ilmoitti tekevänsä yhteistyötä viranomaisten ja onnettomuustutkinnan kanssa.

Gulfstream lähetti 31.1.2018 kaikille operaattoreilleen toisen kirjeen (ALL-MOL-18-0003), jossa operaattoreita muistutetaan seuraavista asioista:

- julkaistuja menetelmiä tulee noudattaa, kun apuvoimalaitetta käytetään maassa
- ennen kuin apuvoimalaitetta käytetään maassa matkustamon ovi suljettuna, miehistöjen tulee varmistaa ulosvirtausventtiilin olevan auki ja vapaa esteistä
- ulosvirtausventtiilin tarkastamisen laiminlyönti saattaa johtaa lentokoneen tahattomaan paineistumiseen, kun apuvoimalaitteen vuodatusilma ohjataan matkustamoon ja ovi on kiinni
- kun toimitaan kylmissä olosuhteissa, tulee noudattaa kylmän sään toimintakäsikirjan ohjeita.

Helsingissä 11.10.2018

Ismo Aaltonen

Pekka Alaraudanjoki

Tauno Ylinen

Jukka Jylö

LÄHDELUETTELO

Kirjalliset lähteet

Federal Aviation Administration FAA:

Safety Alert for Operators (SAFO 08007) 2008

European Aviation Safety Agency EASA:

Study on CS-25 Cabin Safety Requirements 2009

Private Airlines Germany GmbH:

Operation Manual A ja B (OM-A, OM-B)

Safety Management System Manual SMS-M

Normal Checklist Gulfstream G150 OE-GKA

Gulfstream Aerospace:

Gulfstream G150 Airplane Flight Manual AFM

Gulfstream G150 Cold Weather Operations Manual CWOM

Gulfstream G150 Cabin Operations Manual

Gulfstream G150 Quick Reference Handbook QRH

Gulfstream G150 Cockpit Card

Gulfstream G150 Operation FAQs

Gulfstream G150 Aircraft Maintenance Manual AMM

Gulfstream G150 Illustrated Parts Catalog IPC

Gulfstream G150 Wiring Diagram Manual WDM

ANS Finland Oy:

Suomen ilmailukäsikirja AIP

Hälytyspalveluohje HPO

Lennonjohtajan käsikirja LJJK

Tutkinta-aineisto

- 1) Päätös tutkinnan aloittamisesta
- 2) Paikkatutkinnan valokuvat, mittaukset, muistiot ja muu aineisto
- 3) Poliisin tutkinta-aineisto
- 4) Häätokeskuksen Pronto-järjestelmän lokitiedot
- 5) Sää tiedot
- 6) Kuulemistallenteet
- 7) Lennonjohdon puhelin- ja radiopuhelintallenteet
- 8) Tapahtumailmoitukset: ANS Finland Oy, Finavia Oyj, Private Airlines Germany GmbH
- 9) Sähköpostikirjeenvaihto
- 10) Ilma-aluksen (OE-GKA) rekisteri- ja lentokelpoisuustodistus
- 11) Ilma-aluksen operaattorin lentotoimintalupa AOC
- 12) Ohjaajien lentolupakirja- ja kelpuutusotteet ja tiedot lentokokemuksesta

YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA

Tutkintaselostusluonnokseen pyydettiin lausunto seuraavilta organisaatioilta ja henkilöiltä: Euroopan lentoturvallisuusvirasto EASA, Saksan lento-onnettomuustutkintaviranomainen BFU, Yhdysvaltojen turvallisuustutkintaviranomainen NTSB, Israelin liikenneministeriö, Itävallan liikenneministeriö, Gulfstream Aerospace, Israel Aerospace Industries IAI, Private Airlines Germany GmbH, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, Finavia Oyj, ANS Finland Oy, Häätäkeskuslaitos, asianosaiset ja onnettomuuden uhrin omaiset. Yksityishenkilöiden antamia lausuntoja ei turvallisuustutkintalain mukaisesti julkaista.

Euroopan lentoturvallisuusvirasto EASA

EASA kiitti mahdollisuudesta kommentoida tutkintaselostusluonnosta. Pääasiassa lausunnossa käsiteltiin suosituksiin liittyviä asioita. Lausunnossaan EASA esitti myös tarkennuksen lentokoneen suunnittelijaa ja valmistajaa koskeviin tietoihin.

Saksan lento-onnettomuustutkintaviranomainen BFU

Ei lausuttavaa.

Israelin liikenneministeriö

Israelin liikenneministeriö viittasi lausunnossaan IAI:n (ja Gulfstream Aerospace) lausuntoon ja ilmoitti olevansa samaa mieltä siinä esitettyjen kommenttien kanssa pois lukien suosituksen osoittamista koskeva kommentti.

Gulfstream Aerospace ja Israel Aerospace Industries IAI

Lausunto sisälsi molempien organisaatioiden kommentit tutkintaselostusluonnokseen. Lausunnon aluksi Gulfstream kiitti mahdollisuudesta kommentoida luonnosta. Tässä yhteenvedossa lausunnon antajasta käytetään nimitystä Gulfstream.

Gulfstream esitti täsmennyksiä muutamiin tutkintaselostusluonnoksessa käytettyihin ilmaisiin tai termeihin.

Lentokoneen oven toiminnan testauksia kuvaavaan tutkintaselostusluonnoksen kappaleeseen Gulfstream esitti lisäyksiä luonnoksen kohtaan, jossa käsiteltiin oven avaamista ulkopuolelta.

Lentokoneen tyyppihyväksyntää ja valmistusta koskeviin tietoihin Gulfstream esitti tarkentavia tietoja.

Apuvoimalaitteen palonsuojauksen osalta Gulfstream esitti täsmennystä.

Paineistusjärjestelmän automaatiikan ja manuaalikäytön sekä ylipaineventtiilin toimintaa koskevaan luonnoksen tekstiin Gulfstream esitti tarkennuksia.

Kylmän sään toimintaa koskeviin tietoihin Gulfstream esitti muutamia lisäyksiä.

Finavia Oyj

Finavia Oyj esitti lausunnossaan tarkennusta Kittilän lentoasemalla järjestettäviä pelastuspalveluharjoituksia koskeviin tietoihin.

Hätäkeskuslaitos

Hätäkeskuslaitos pyysi muutettavaksi Pohjois-Suomen hätäkeskuksen tilalle Oulun hätäkeskus.

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi

Ei lausuttavaa.

ANS Finland Oy

Ei lausuttavaa.