



## Tutkintaselostus

C 1/2002 L

### Vaaratilanne lentoonlähdössä Oulussa 11.12.2001

OH-PNX

Piper Chieftain, PA-31-350

Kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen liitteen 13 (Annex 13) kohdan 3.1 mukaan ilmailuonnettomuuden ja sen vaaratilanteen tutkinnan tarkoituksena on onnettomuuksien ennaltaehkäiseminen. Ilmailuonnettomuuden tutkinnan ja tutkintaselostuksen tarkoituksena ei ole käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tämä perussääntö on ilmaistu myös onnettomuuksien tutkinnasta annetussa laissa (373/85) sekä Euroopan Unionin neuvoston direktiivissä 94/56/EY. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.





## TIIVISTELMÄ

Oulun lentoasemalla tapahtui tiistaina 11.12.2001 klo 3.23 lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus, kun Turku Air Oy:n omistama ja käyttämä Piper Chieftain -lentokone aloitti lähtökiidon sumuisissa olosuhteissa väärään suuntaan lennonjohtoselvityksen vastaisesti. Onnettomuustutkintakeskus käynnisti virkamiestutkinnan tapauksen johdosta ja nimitti tutkijoiksi Tarmo Kulmalan ja Arto Nissisen.

Ohjaaja oli yksin lähdössä huonoissa näkyvyysolosuhteissa yöllä rahtilennoille Oulusta Rovaniemelle. Pian rullauksen alun jälkeen asematasolla ohjaajalla oli vaikeuksia hahmottaa koneen sijaintia ja suuntaa. Ohjaaja pysähtyi hetkeksi rullaustielle selvittämään asiaa ja käänsi suuntahyrrän 180 astetta väärään suuntaan. Tämän seurauksena ohjaaja aloitti lentoonlähdön kiitotiellä väärään suuntaan. Lennonjohtaja havaitsi tilanteen ja käski koneen pysähtyä. Kone pysähtyi hyvissä ajoin ennen kiitotien päätä.

Tapahtuma syntyi, kun ohjaaja ei katsonut rullausreittiä kartasta eikä tunnistettavissa olevista kohteista ennen rullauksen aloittamista, sääti suuntahyrrän virheelliseen suuntaan rullauksen aikana eikä noudattanut kiitotien odotuspaikan määräävien kylttien opastusta kiitotien suunnista rullatessaan kiitotielle. Hän ei myöskään varmistanut vasemman suuntahyrrän näyttämää vertaamalla sitä magneetikompassiin tai toisen puolen suuntahyrrän näyttöön. Tapahtumaan myötävaikuttavina tekijöinä olivat ohjaajan puutteelliset tiedot ja järjestelmätuntemus, ohjaajalle toimintaympäristönä lähes tuntematon lentopaikka, lentopaikalla vallinnut sumuinen sää ja ohjaajan toimintaan liittyneet fysiologiset syyt. Tutkinnassa havaittiin lisäksi, että Turku Air Oy:n toimintamenetelmissä ja ohjeistuksissa oli puutteita, muun muassa niissä käsikirjan osissa, jotka käsittelevät huonon näkyvyyden toimintaa ja kiitotietarpeen sekä estevaratarkastelun laskentaa.

Tutkijat suosittelivat, että ohjaajien tulee toiminnassaan huomioida vuorokausirytmien sekä riittävän levon ja ruokailun vaikutus viretilaansa. Lisäksi tutkijat esittivät kolme suositusta Turku Air Oy:lle. Suosituksissa esitettiin, että Turku Air Oy laatii vakiotoimintamenetelmät (SOP), muuttaa toimintamenetelmänsä siten, että lentoonlähtö aloitetaan huonossa näkyvyydessä aina kiitotien alusta sekä muuttaa tyyppikohtaisen lentoonlähtötekniikan vastaamaan alkuperäistä lentokäsikirjaa ja kouluttaa menetelmät ohjaamomiehistöilleen.

Onnettomuustutkintakeskus pyysi ohjaajalta, Turku Air Oy:ltä ja Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnolta lausunnot tutkintaselostuksen luonnokseen ja turvallisuussuosituksiin. Ohjaajalta lausuntoa ei saatu määräaikaan mennessä. Turku Air Oy ja Lentoturvallisuushallinto eivät esittäneet muutoksia tutkimukseen.



## SUMMARY

On Tuesday December 11, 2001, at 3.23 o'clock there was an aircraft incident at Oulu Airport, when a Piper Chieftain, owned and operated by Turku Air Oy, initiated its take-off roll in fog to a wrong direction against its air traffic control clearance. The Accident Investigation Board, Finland, initiated an investigation into the incident and appointed Tarmo Kulmala and Arto Nissinen as investigators.

The pilot-in-command intended to fly a solo cargo flight from Oulu to Rovaniemi in poor visibility at night. The pilot had difficulties to perceive the location and heading of the aircraft soon after starting to taxi on the apron. He stopped for a moment on the taxiway to clarify the heading and set the directional gyro 180 degrees wrong. This led him to initiate his take-off roll to a wrong direction on the runway. The air traffic controller noticed the situation and ordered the aircraft to stop. The aircraft stopped well before the end of the runway.

The chain of events started when the pilot did not check his taxi route from a taxiway map or recognisable outside objects before starting taxi. During taxi he also set a wrong heading to the directional gyro and did not follow the signs leading to the runway holding points. He did not cross-check the reading of the left directional gyro with that of the magnetic compass or the right directional gyro. The contributing factors were inadequate knowledge and system familiarity of the pilot, virtually unfamiliar airport as an operating environment, prevailing foggy weather, and physiological matters related to the actions of the pilot. The investigators also discovered deficiencies in the operating procedures and instructions of Turku Air Oy, in those parts of the manual which cover poor visibility operations and calculating of the required runway length and obstacle clearance.

The investigators recommended that the pilots shall observe the effect of their circadian rhythm, rest and eating on their alertness. In addition, the investigators presented three recommendations to Turku Air Oy; to compose standard operation procedures, to change their procedures to always use the full length of the runway in poor visibility, and to change the type-specific take-off technique to correspond with the original flight manual and to train the procedures to their flight crews.

The Accident Investigation Board requested comments to the report and safety recommendations from the pilot, Turku Air Oy and Flight Safety Authority of the Finnish Civil Aviation Administration. The comments from the pilot were not received in due time. Turku Air Oy and Flight Safety Authority did not present changes to the report.



## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	1
SUMMARY.....	2
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET.....	5
1.1 Tapahtumien kulku.....	5
1.1.1 Tapahtumat ennen siirtymistä Rovaniemelle.....	5
1.1.2 Lento Rovaniemi - Oulu .....	5
1.1.3 Tapahtumat ennen lentoa Oulu - Rovaniemi.....	6
1.1.4 Rullaus ja keskeytetty lentoonlähtö.....	6
1.2 Perustiedot .....	7
1.2.1 Ilma-alus.....	7
1.2.2 Lennon tyyppi.....	8
1.2.3 Henkilömäärä .....	8
1.2.4 Henkilövahingot.....	8
1.2.5 Ilma-aluksen vauriot.....	8
1.2.6 Muut vahingot.....	8
1.2.7 Ilma-aluksen päällikkö.....	8
1.2.8 Sää Oulun lentopaikalla .....	9
1.2.9 Massa ja massakeskiö.....	9
1.2.10 Lentopaikka .....	10
1.2.11 Suunnistuslaitteet ja lähestymis- ja kiitotievalot.....	10
1.3 Tutkimukset.....	10
1.3.1 Lääketieteelliset tutkimukset .....	10
1.3.2 Tutkimukset lentopaikalla Oulussa .....	11
1.3.3 Suoritusarvotutkimukset.....	11
1.3.4 Lentotoiminnan harjoittajan toimintakäsikirja.....	12
1.3.5 Lentokoneen suuntahyrrät .....	13
2 ANALYYSI.....	15
2.1 Lennonvalmistelu .....	15
2.1.1 Varalentoapaikan valinta.....	15
2.1.2 Polttoainelaskelmat .....	16
2.1.3 Lennolla käytetyn lennonsuunnittelulomakkeen puutteita .....	17
2.1.4 Lennon viivästymisestä ilmoittaminen .....	18
2.2 Rullaus ja keskeytetty lentoonlähtö .....	18



2.2.1	Tapahtumat ennen rullausta .....	18
2.2.2	Rullauksen alkuosa ja suuntahyrrän virheasetus .....	19
2.2.3	Rullauksen loppuosa ja keskeytetty lentoonlähtö.....	21
2.2.4	Lentoonlähdön onnistumismahdollisuus.....	22
2.2.5	Lennonjohtajan toiminta.....	24
2.3	Muut tarkastelut.....	25
2.3.1	Ohjaajan viretila .....	25
2.3.2	Suuritehoiset kiitotie- ja keskilinjavalot ja kiitotienäkyvyys .....	26
2.3.3	Lentoonlähdön suoritustavat ja kiitotietarve .....	27
2.3.4	Lähtömenetelmien estevaratarkastelua nousun alussa .....	30
2.3.5	Lennonjohtoselvitysten kirjaaminen.....	33
2.4	Yhtiön toimintakäsikirja ja toimintakulttuuri.....	33
2.4.1	Toimintakäsikirjan osat A ja B.....	33
2.4.2	Käsikirjojen laadinta .....	35
2.4.3	Ilmailuviranomaisen hyväksyntä toimintakäsikirjoille.....	35
2.5	Tapahtumailmoitukset.....	37
2.6	Loppuyhteenveto tapahtumasta .....	38
3	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	39
3.1	Toteamukset .....	39
3.2	Tapahtuman syy.....	39
4	TURVALLISUUSSUOSITUKSET .....	41
	LÄHDELUETTELO .....	43



## **1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET**

### **1.1 Tapahtumien kulku**

#### **1.1.1 Tapahtumat ennen siirtymistä Rovaniemelle**

Ohjaajan tehtävänä oli lentää maanantaina ja tiistaina rahtilennot Rovaniemi - Oulu - Rovaniemi. Lennon Oulu - Rovaniemi suunniteltu lähtöaika oli tiistaina klo 2.20.

Ohjaaja vietti tapahtumaa edeltäneen sunnuntain ja maanantain välisen yön Helsingissä. Hänellä oli lentoja edeltävä viikonloppu vapaata. Ohjaaja heräsi maanantaiaamuna klo 7.00 ja vietti päivän opiskellen. Turku Air Oy oli varannut hänelle hotellihuoneen Rovaniemeltä jo maanantaipäivän ajaksi, mutta hän ei käyttänyt tätä mahdollisuutta, vaan lähti maanantai-iltapäivällä reittikoneella Helsingistä Rovaniemelle.

#### **1.1.2 Lento Rovaniemi - Oulu**

Ohjaaja aterioi Rovaniemellä klo 18.00 ja tapasi noin klo 19.15 Oulun Tilauslento Oy:n ohjaajan, joka oli tulossa lentämään samoja yöpostilentoja. Ohjaajat kävivät kahvilla ja aloittivat sen jälkeen lennonvalmistelun.

Lennonneuvonnassa oli Rovaniemi-Oulu-Rovaniemi-lennoista valmiina esitetyt lentosuunnitelmat varalentoaikkatietoineen. Ohjaaja lisäsi tiedon päälliköstä ja muut puuttuvat tiedot ja jätti lentosuunnitelmat viestitettäväksi. Tässä vaiheessa ohjaaja valitsi mukanaan olleista operatiivisista lentosuunnitelmista (OFP, Operational Flight Plan) kyseisille rahtilennoille sopivat.

Postirahti saapui noin klo 21.00, jonka jälkeen ohjaajat kuormasivat koneet. Oulun Tilauslennon ohjaaja varoitti OH-PNX:n ohjaajaa mahdollisuudesta, että koneiden siirtelyn jälkeen suuntahyrrät eivät käynnistyksen jälkeen ehkä vakaannu osoittamaan oikeaa suuntaa, vaan saattavat jäädä poikkeutuneiksi 180° väärään suuntaan. Turku Air:n ohjaajalle tällaisen ongelman esiintymismahdollisuus oli uusi asia. Hän kiinnitti virhenäytön mahdollisuuteen erityisesti huomiota käynnistyksen yhteydessä jo Rovaniemellä. Siellä hän totesi ennen rullausta suuntahyrrän vakaantuneen osoittamaan oikeaa suuntaa. Hän tarkasti suuntahyrrän vielä kiitotiellä ennen lentoonlähtöä ja totesi sen olevan kiitotien suunnassa.

Kone nousi Rovaniemeltä klo 21.42 ja laskeutui Ouluun klo 22.21. Lento sujui normaalisti. Ohjaaja pysäköi koneen seisontapaikan kaksi läheisyyteen, ja rahtikuorma purettiin. Tämän jälkeen ohjaaja rullasi koneen seisontapaikalle viisi, pysäköi sen nokka kohti asemarakennusta ja meni Oulun Tilauslennon toimistoon odottamaan paluulentoa. Ohjaaja laittoi paikoituksen ajaksi koneelle moottorisuojat mutta ei siipien tai korkeusvaakaajan suoja.

### 1.1.3 Tapahtumat ennen lentoa Oulu - Rovaniemi

Ohjaaja ei aterioinut eikä myöskään nukkunut paluulentoa odotellessaan. Oulun Tilauslennon toimistossa olisi ollut käytettävissä lepotilaa. Molemmat ohjaajat saivat odotuksen aikana Oulun lennonneuvonnasta sää- ja ilmailutiedotuspalvelun tietoja paluulentojen suunnittelua varten. Tietojen perusteella ohjaaja vaihtoi lennolle Oulu - Rovaniemi omaan lennonsuunnitteluunsa (OFP-lomake) määrävaralentopaikaksi Tromssan (ENTC) alkuperäisen Oulun sijaan. Hän ei ilmoittanut muutosta lennonjohdolle. Tapahtumalennosta tallennettuihin asiakirjoihin liitetyt viimeisimmät MET- ja AIS-tiedot (lentosääpalvelun ja ilmailutiedotuspalvelun tiedot) tulostuivat klo 2.54 - 2.58. Niiden perusteella ohjaaja teki lopullisen päätöksensä lennon aloittamisesta.

Lentosuunnitelmassa lähtöaika oli klo 2.20, mutta rahdin saapuminen ja lento viivästy. Viivästyminen ei myöskään ilmoitettu lennonjohdolle. Lento alkoi klo 3.19.

### 1.1.4 Rullaus ja keskeytetty lentoonlähtö

Moottorien käynnistyksen jälkeen ohjaaja tarkasti, että suuntahyrrä osoitti korjauksitta hänen oikeaksi arvioimaansa suuntaan. Hän sai lennonjohdolta rullausselvityksen kiitotielle 12 tai 30. Lennonjohtaja lisäsi rullausselvitykseen tarvittavia säätietoja ilmoittamatta kuitenkaan kiitotienäkyvyyttä.

Ohjaaja vastasi rullaavansa kiitotielle 30. Hän lähti kuitenkin liikkeelle eri suuntaan kuin rullausreitti kiitotien 30 alkuun rullaustie T:n ja odotuspaikan E kautta olisi ollut. Ohjaaja kääntyi asematasolta seuraamaan rullaustietä T kohti kiitotieodotuspaikan 12 suuntaa.

Ohjaaja pysäytti koneen rullaustiellä T vanhan lentoasemarakennuksen kohdalla. Hän ilmoitti lennonjohdolle, että rullaukseen menee vielä hetki. Pysähdyksissä olon aikana ohjaaja asetti oman puolensa suuntahyrrän väärään suuntaan. Lennonjohtaja antoi selvityksen muutoksella koneelle mahdollisuuden rullata kiitotien 30 lähtöpaikalle rullaustie D:n kautta ja kiitotietä pitkin. Kun ohjaaja ilmoitti jatkavansa rullausta, lennonjohto antoi vielä vaihtoehdot rullata kiitotielle rullaustien D tai E kautta. Ohjaaja kuittasi selvityksen ilmoittamatta kumpaa rullaustietä hän aikoo käyttää.

Lennonjohtaja antoi rullauksen aikana koneelle reittiselvityksen Rovaniemelle. Ohjaaja luki sen takaisin ja lennonjohtaja antoi lähtöselvityksen kiitotieltä 30. Kone oli rullauksen päättyessä kiitotiellä D:n kohdalla, mutta sen nokka osoitti kiitotien 12 suuntaan. Sumuisten olosuhteiden vuoksi lennonjohtaja ei nähnyt konetta sen siirtyessä kiitotielle. Hän oletti lähtöselvityksen antaessaan koneen olevan kiitotiellä 30 rullausselvityksen mukaisesti. Suuritehoisten valojen suunta oli valittu tämän olettaman mukaisesti. Myös pienitehoiset, suuntaamattomat kiitotievalot olivat käytössä.

Ohjaaja tarkasti, että vasemman suuntahyrrän osoitus oli oletetun kiitotien 30 mukainen. Hän ei kuitenkaan varmistanut suuntaa magneetikompassin eikä toisen suuntahyrrän avulla, vaan aloitti lentoonlähden kiitotien 12 suuntaisesti. Lennonjohtaja näki sumuisista olosuhteista huolimatta jonkin valon liikkuvan kiitotien 12 suuntaan. Hän ei ollut varma havainnostaan, mutta antoi koneelle ohjeen pysähtyä kertoen, että lähtösuunta oli ilmei-

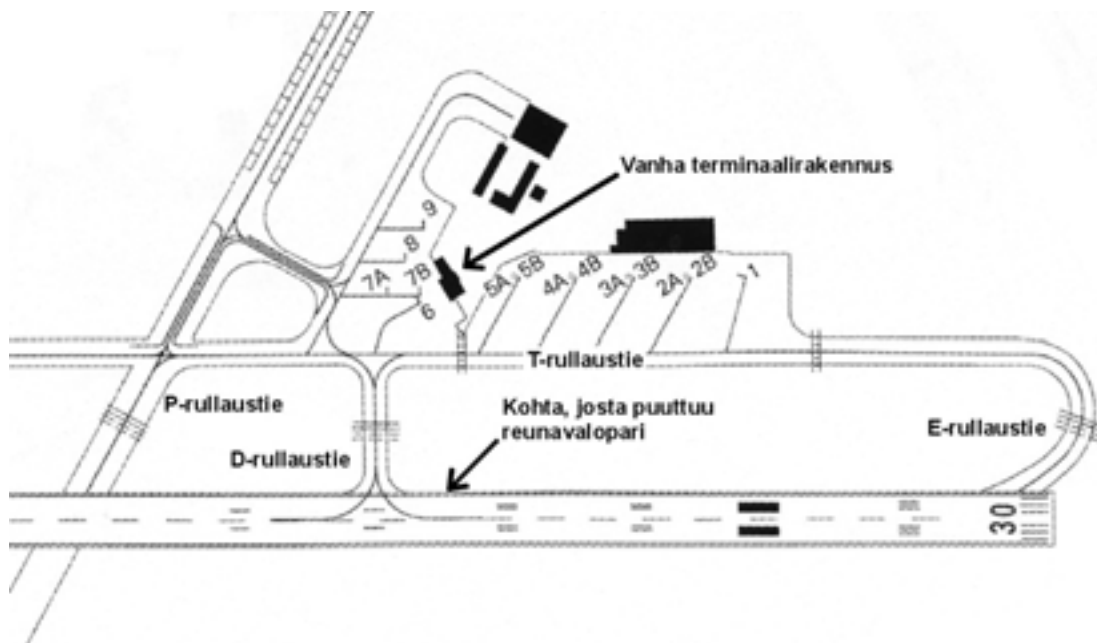


sesti väärä. Ohjaaja keskeytti lähtökiidon ja sai selvityksen kääntyä lähtösuuntaan 30 tai jatkaa rullausta kiitotien 30 lähtöpaikalle. Ensin ohjaaja ilmoitti kääntyvänsä pysäyttämiskohdassa, mutta korjasi pian rullaavansa kiitotien lähtöpaikalle saakka.

Lähtöpaikalla ohjaaja teki uudestaan lähtötarkastukset ja ilmoitti olevansa valmis. Hän sai uudelleen lähtöselvityksen ja suoritti lentoonlähdön klo 3.27. Lähtö ja lento Rovaniemelle sujuivat tavanomaisesti.

Lähdön jälkeen lennonjohtaja ilmoitti tapauksesta Rovaniemen aluelennonjohdolle. Lennonjohtaja halusi saada lennonjohtajat Rovaniemellä ottamaan huomioon ohjaajan mahdollinen hermostuneisuus tapahtuneen johdosta.

Lennonjohtaja teki tapahtumasta poikkeama- ja havaintoilmoituksen (PHI) mutta ei merkinnyt ilmoitusta GEN M 1-4 -ilmoitukseksi (Ilmoittaminen lento-onnettomuudesta, lentovauriosta ja vaaratilanteesta). Lennonjohdon päällikkö lisäsi rastimerkinnän omalla päätöksellään myöhemmin. Ohjaaja ei ilmoittanut tapahtumaa Lentoturvallisuushallintoon, Onnettomuustutkimuskeskukseen eikä lentotoiminnan harjoittajalle.



Kuva 1. Oulun lentoasema ja rullaustiet kiitotielle 30

## 1.2 Perustiedot

### 1.2.1 Ilma-alus

Lentokone oli kahdella mäntämootorilla varustettu paineistamaton potkurikone.

Tyyppi ja malli

Piper Chieftain, PA-31-350

Rekisteritunnus

OH-PNX

Valmistaja	Piper Aircraft Corporation
Omistaja ja käyttäjä	Turku Air Oy
Suurin sallittu lentoonlähtömassa	3342 kg
Sarjanumero	31-8052040
Valmistusvuosi	1980
Lentotuntien määrä	6555 h 52 min
Laskeutumisten määrä	2995

Tapahtumahetkellä kone oli asiakirjojen mukaisesti lentokelpoinen.

### **1.2.2 Lennon tyyppi**

Lento oli Turku Air Oy:n JAR-OPS 1 -vaatimusten mukainen kaupallinen lento postirahdin kuljettamiseksi.

### **1.2.3 Henkilömäärä**

Koneessa oli vain ohjaaja.

### **1.2.4 Henkilövahingot**

Ei henkilövahinkoja.

### **1.2.5 Ilma-aluksen vauriot**

Ei vaurioita.

### **1.2.6 Muut vahingot**

Ei muita vahinkoja.

### **1.2.7 Ilma-aluksen päällikkö**

Mies, 27 vuotta.

Kansallinen ansiolentäjän lupakirja oli voimassa 26.6.2005 saakka ja lääketieteellinen kelpoisuustodistus, luokka 1 oli voimassa 26.6.2002 saakka.

Monimoottoristen mäntämoottorikoneiden luokka- ja mittarilentokelpuus olivat voimassa 25.11.2002 saakka. Viimeisin tarkastuslento tapahtumalennolla käytetyllä konetyypillä oli suoritettu em. kelpuutusten voimassaolon jatkamiseksi hyväksytysti 22.11.2001.

Voimassa olleet lupakirja, kelpuutukset ja lääketieteellinen kelpoisuustodistus täyttivät Turku Air Oy:n toimintakäsikirjan vaatimukset.



Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia
Kaikilla kone-tyypeillä	42 min	29 h	118 h	1207 h 51 min
Ko. ilma-alustyypillä	42 min	29 h	118 h	925 h

Ohjaajan kokemus yhden ohjaajan menetelmin viimeisen 30:n vrk:n aikana oli 22 h ja viimeisen 90:n vrk:n aikana 44 h 30 min. Lentokokemusta päällikkönä hänellä oli yhteensä 372 h.

### 1.2.8 Sää Oulun lentopaikalla

Ennuste klo 18.00 - 03.00 UTC (Co-ordinated Universal Time, Koordinoitu maailman aika, Suomen aika -2 tuntia): Tuulen suunta vaihteleva, voimakkuus kolme solmua. Näkyvyys 300 metriä, jäätävää sumua, pystynäkyvyys 100 jalkaa. Ajoittain klo 18.00 - 03.00 UTC: Näkyvyys 3000 metriä, heikkoa lumijyväsadetta, pilvikorkeus (BKN) 300 jalkaa. 30%:n todennäköisyydellä klo 00.00 - 03.00 UTC näkyvyys 2000 metriä, heikkoa jäätävää tihkusadetta, pilvikorkeus (OVC) 200 jalkaa.

Ennuste klo 21.00 - 06.00 UTC: Tuulen suunta vaihteleva, voimakkuus kolme solmua. Näkyvyys 300 metriä, jäätävää sumua, pystynäkyvyys 100 jalkaa. Ajoittain klo 21.00 - 06.00 UTC: Näkyvyys 3000 metriä, heikkoa lumijyväsadetta, pilvikorkeus (BKN) 200 jalkaa.

Ennuste klo 00.00 - 09.00 UTC: Tuulen suunta vaihteleva, voimakkuus kolme solmua. Näkyvyys 500 metriä, jäätävää sumua, pystynäkyvyys 100 jalkaa. Ajoittain klo 00.00 - 09.00 UTC: Näkyvyys 3000 metriä, heikkoa lumijyväsadetta, pilvikorkeus (BKN) 200 jalkaa.

Vallitseva sää klo 00.50 UTC: Tuuli 170 astetta viisi solmua, suunta vaihtelee välillä 140 - 200 astetta. Näkyvyys 400 metriä, kiitotienäkyvyys kiitotiellä 12 1100 metriä ja kiitotiellä 30 1000 metriä. Heikkoa tihkusadetta, sumua, pilvikorkeus (OVC) 100 jalkaa. Lämpötila -2 °C, kastepiste -2 °C, ilmanpaine 1029 hPa.

Vallitseva sää klo 01.20 UTC: Tuuli 160 astetta viisi solmua. Näkyvyys 400 metriä, kiitotienäkyvyys kiitotielle 12 1100 metriä ja kiitotielle 30 1000 metriä. Heikkoa tihkusadetta, sumua, pilvikorkeus (OVC) 100 jalkaa. Lämpötila -2 °C, kastepiste -2 °C, ilmanpaine 1029 hPa.

### 1.2.9 Massa ja massakeskiö

Koneen suurin lentoonlähtömassa ei ylittynyt ja massakeskiö oli sallitulla alueella. Ohjaajan käyttämässä vanhentuneessa OFP-lomakkeessa koneen perusmassa oli virheel-

linen. Lomake oli päivitetty koneen punnituksen jälkeen, mutta päivitettyssä OFP:ssä tietoon perusmassasta sisältyi vielä suurempi virhe kuin vanhassa lomakkeessa oli.

### **1.2.10 Lentopaikka**

Oulun lentopaikan korkeus on 14,3 metriä merenpinnasta. Kiitotie 12/30 on 2501 metriä pitkä ja 60 metriä leveä. Kiitotien jatkeilla ei ole erillisiä pysäytys- eikä nousutieosuuksia.

Ilmailukäsikirjan tiedoissa Oulun lentopaikasta on kartassa EFOU AD 2.7-1 esitetty pisteitä käytettävissä olevan kiitotiepitouden määrittämiseksi silloin, kun lentoonlähtö aloitetaan muualta kuin kiitotien alusta. Rullaustien D kohdalla on merkitty tällainen piste. Sen kohdalta käytettävissä olevat kiitotiepitouudet ovat 1753 metriä kiitotien 30 suuntaan ja 748 metriä kiitotien 12 suuntaan. Etäisyys lennonjohdosta kiitotien keskilinjalle kyseiseen pisteeseen on 405 metriä. Pisteestä ja kiitotien pään välillä lyhin etäisyys lennonjohdosta kiitotien keskilinjalle on 350 metriä.

Kiitotien 12/30 päiden takana keskilinjalla on joitakin kiitotien nousupinnat läpäiseviä tai lentomenetelmien lähiestemäärityksen mukaisia esteitä. Eritellyt tiedot niistä on julkaistu ilmailukäsikirjan Oulun lentopaikan tiedoissa em. kartassa EFOU AD 2.7-1 (AOC 12/30) ja lähiesteiden osalta tekstitaulukossa kohdassa EFOU AD 2.1.10. Korkein näistä esteistä nousee 22 metriä kiitotien jättöpään korkeustason yläpuolelle ja sen etäisyys kiitotien päästä on 750 metriä.

### **1.2.11 Suunnistuslaitteet ja lähestymis- ja kiitotievalot**

Ilmailukäsikirjan tietojen mukaiset Oulun lentoaseman radiosuunnistus- ja laskeutumislaitteet olivat toimintakuntoisia. DME-laitteella (etäisyydenmittauslaite) oli toimintakatkoksia ennen ja jälkeen tapahtuma-ajan, mutta ei tapahtuman kestäessä.

Oulun lentoaseman lähestymis- ja kiitotievalot ovat olleet toimintakunnossa ilmailukäsikirjassa esitettyjen tietojen mukaisina. Vain yksi kiitotien keskilinjavalojen lamput on tarkastuspöytäkirjan mukaan ollut epäkuntoinen.

Lennonjohdon päiväkirjamerkinnöissä tai ilmailutiedotuspalvelun välittämässä tiedoissa ei ole mainintoja muista vioista tai toimintahäiriöistä suunnistuslaitteissa tai valojärjestelmissä.

## **1.3 Tutkimukset**

### **1.3.1 Lääketieteelliset tutkimukset**

Ohjaajalle ei tehty tapahtuman jälkeen lääketieteellisiä tutkimuksia. Tutkijat pitivät mahdollisena, että ohjaajan vireystilalla tai veren sokeritasolla on ollut vaikutusta tapahtumiin ja pyysivät niistä lausuntoa ilmailulääketieteen asiantuntijalta, tohtori Eero Vapaavuorelta. Lausunnon perusteena olevat tiedot sisältyvät ohjaajan omaan kertomukseen



kuulemistilaisuudessa 15.2.2002 ja hänen tätä ennen tutkijoille lähettämäänsä selvitykseen.

Ohjaaja oli kertomuksensa mukaan viettänyt viikonlopun Helsingissä ja pitänyt tuona aikana vuorokausirytmensä normaalina. Hän oli herännyt tapahtumaa edeltävänä aamuna klo 7.00 eikä ollut nukkunut heräämisen ja tapahtuman välillä. Hän kertoi aterioineensa ennen tapahtumaa klo 18.00.

On syytä korostaa, että ohjaajan fyysistä tilaa mittaavia tekijöitä heti tapahtuman jälkeen ei ollut käytettävissä.

### 1.3.2 Tutkimukset lentopaikalla Oulussa

Tutkijat kuuluivat työvuorossa tapahtuma-aikana ollutta lennonjohtajaa ja tutustuivat Oulussa paikallisiin olosuhteisiin ja kiitotie- ja lähestymisvalojärjestelmiin. Samalla arvioitiin lennonjohtajan edellytyksiä nähdä lentokone pimeässä eri kohdissa kiitotietä huonon näkyvyyden olosuhteissa.

Lennonjohtajan ja ohjaajan kuulemiset olivat yhtenevät. Tapahtumien kulkua pystyttiin täsmentämään jonkin verran lennonjohtajaa kuulemalla.

Lennonjohtaja esitteli pimeäolosuhteissa kiitotie- ja lähestymisvalojärjestelmät ja niiden ohjauksen. Huomiota kiinnitettiin erityisesti siihen, miten kiitotievalot ja muut valot näkyvät lentokoneen ohjaajalle tapahtuman kaltaisessa tilanteessa.

Tilannetta pyrittiin tarkastelemaan sellaisena kuin ohjaaja oli sen voinut nähdä ollessaan kiitotiellä. Olosuhteet eivät vastanneet tapahtumayötä, koska kiitotie oli kuiva ja näkyvyys oli yli kymmenen kilometriä. Tarkastelussa kiitotiellä todettiin, että jos suunnattuja suuritehoisia kiitotien reunavalvoja katsoo niiden myötäisesti, valot erottuvat hyvin heikosti lähinnä maaheijastumana valaisimen etupuolella. Kiitotien keskilinjavalot ovat olleet paremmin nähtävissä ja niiden avulla olisi ollut todettavissa koneen likimääräinen asema kiitotiellä. Suuritehoista valojärjestelmää oli tapahtuma-aikana käytetty 10 %:n valointensiteetillä.

Kiitotien reunavalojen riittävä näkyminen muihin kuin valittuun lentoonlähtö- tai laskeutumiseen on ratkaistu Oulussa erillisen, joka suuntaan näkyvän pienitehoisen kiitotievalojärjestelmän avulla. Huonon näkyvyyden vallitessa ne parantavat pimeäolosuhteissakin näkyvyyttä ohjaamosta vain vähän paremmaksi kuin säätiedoissa ilmoitettu näkyvyys. Näiden valojen yksi lamppupari on poissa vakioetäisyyden mukaiselta kohdaltaan katsottuna rullaustien D kohdalta kiitotien 12 kynnykselle päin. Siinä kohdassa on Ilmavoimien lentotoiminnan tarvitsema pysäytysvaijerimekanismi.

### 1.3.3 Suoritusarvotutkimukset

Tarkastelun lähtökohta on kuvitteellinen, koska lentoonlähtö keskeytettiin ajoissa ja toisaalta lentotoiminnan harjoittajan toimintakäsikirjassa kuvatut ja ohjaajan käyttämät toimintatavat eivät ole POH/AFM:n (Pilot's Operating Handbook/Aircraft Flight Manual,

lentokoneen käsikirja) toimintamenetelmien ja suoritusarvotaulukoiden laskentaperusteiden mukaisia. Toimintamenetelmät poikkeavat myös JAR-OPS 1 -vaatimuksista.

Voidaan kuitenkin likimääräisesti tarkastella, mitä olisi voinut tapahtua, jos lennonjohtaja ei olisi antanut koneelle ohjetta lähdön keskeyttämisestä. Ohjaaja ei muista kiitotiellä kohtaa, johon saakka kone kulki eikä mihin nopeuteen se ehti kiihtyä ennen keskeytystä. Lennonjohtaja ei nähnyt koneen todellisia liikkeitä. Ohjaajan kertoman mukaan keskeytys oli kuitenkin tehty jo ennen kuin kiitotien vastakynnysvalot tulivat näkyviin. Nopeuskaan ei ollut vielä niin suuri, että pysäyttämällä jäljellä olevalla kiitotieosuudella olisi ollut kiire.

Tarkastelussa tehdään päätelmiä siitä:

- olisiko lentoonlähtö POH/AFM:n mukaisin menetelmin onnistunut
- olisiko lentoonlähtö onnistunut lentotoiminnan harjoittajan toimintakäsikirjojen OM-A ja OM-B (Operations Manual, Part A / B) mukaisin menetelmin ja
- olisiko koneen pysäyttäminen onnistunut vallinneissa näkyvyys- ja valaistusolosuhteissa ilman lennonjohtajan ohjetta ja vain ohjaajan näköhavaintoihin perustuen.
- miten toimintakäsikirjassa esitetyt toimintamenetelmät suhteutuvat POH/AFM:n mukaisiin suoritusarvotaulukoihin ja niistä saataviin tuloksiin ja kuinka hyvin toimintamenetelmät ja koneen suoritusarvot vastaavat JAR-OPS:n (Joint Aviation Rules, osa Operations) suoritusarvoluokan B estetarkasteluvaatimukseen ja näistä seuraaviin JAR-OPS 1.430, liite 1:n toimintaminimivaatimukseen toimittaessa kaupallisessa liikenteessä mittarilentosääntöjen mukaan yöllä Suomessa.

#### 1.3.4 Lentotoiminnan harjoittajan toimintakäsikirja

Tutkintaa varten pyydettiin tapahtumien kannalta olennaisia asiakohtia toimintakäsikirjan osista A ja B. Lisäksi pyydettiin joitakin erillisiä asiakirjoja, kuten jäljennöksiä koneen lentokelpoisuus-, katsastus- ja punnitustodistuksista ja koneen vasemman puolen suuntahyrrän laitekortista ja vikaraportoinnista sekä joitakin tietoja erillisestä laatukäsikirjasta. Lentotoiminnanjohtaja antoi kaikki pyydyt asiakirjat.

Lentotoiminnanjohtajaa ei varsinaisesti kuultu, mutta hänen kanssaan keskusteltiin henkilökohtaisesti, puhelimitse ja sähköpostin välityksellä. Tutkijat kävivät kahdesti Turku Air:in toimitiloissa noutamassa materiaalia ja selvittämässä koneiden kuormauslaskelmien teossa käytettyä laskentaohjelmaa ja käytettäviä lomakkeita. Kuormauksen laskentaohjelma on Excel -perusteinen.

Toimintakäsikirjan osasta A tarkasteltiin operaattorin ohjeistusta koskien organisaatiota ja siinä työskenteleviä vastuuhenkilöitä ja lentotoiminnan menetelmiä. Käsikirjassa kuvattuja lennonvalmistelun ja lennon aloituksen menetelmiä verrattiin joihinkin JAR-OPS 1:n vaatimukseen toimintamenetelmistä, lentotoiminnasta eri sääolosuhteissa, toiminta-vaatimuksista suoritusarvoluokan B-lentokoneilla ja koneen massan ja massakeskiön



määrittämisestä. Myös ohjeet onnettomuuksien ja poikkeavien tapahtumien ilmoittamisesta todettiin tästä osasta.

Toimintakäsikirjan osasta B tutkijat perehtyivät konetyyppikohtaisiin ohjeisiin kiitotietarpeen määrittämiseksi lentoonlähtöä varten. Ohjeistuksesta todettiin myös lentoa aloitettaessa tehtävät tarkastukset ja toimenpiteet ja vaatimukset koneen toimintakuntoisesta varustuksesta. Myös konetyyppikohtaista ohjeistusta vertailtiin JAR-OPS 1 -vaatimukseen.

Toimintakäsikirjan C-osana (Operations Manual, Part C, OM-C) käytetään Jeppesen Airway Manual -käsikirjaa.

Tutkijat eivät tarkastaneet toimintakäsikirjan osassa D (Operations Manual, Part D, OM-D) kuvattavien henkilöstökoulutuksen menetelmien vastaavuutta JAR-OPS 1 luvun N kanssa.

Tutkijat totesivat toimintakäsikirjassa ja ohjaajan kuvaamissa toimintamenetelmissä virheitä ja poikkeamia lentokoneen alkuperäisen POH/AFM:n menetelmistä tai JAR-OPS-vaatimuksista. Taulukossa kiitotievaatimuksissa lentoonlähtöä varten oli kaksi merkittävää asiavirhettä käsikirjan sallissa lentoonlähdön hyvin pienillä kiitotienäkyvyyden arvoilla ja myös ilman kiitotien keskilinjavalvoja. Ohjaajan kuvaama tehonkäyttökäytännöksi lentoonlähdössä ja käsikirjan B-osassa kuvattu toimintamenetelmä moottorihäiriötilanteissa eivät kumpikaan anna edellytyksiä kuin vain summittaisille kiitotietarvemäärityksille. Toisaalta käsikirjan B-osassa kuvattu kiitotietarpeen määrittäminen moottorihäiriötilanteissa kiitotiellä ennen ohjeessa käytettyä irrottamisnopeutta huomioi oletettavasti nämä epätarkkuudet.

### 1.3.5 Lentokoneen suuntahyrrät

Ohjaajan epäili lentotoiminnanjohtajalleen antamassaan ensimmäisessä selvityksessään toimintahäiriön mahdollisuutta koneen vasemman puolen suuntahyrrässä. Kuulemisessa ohjaaja totesi asettaneensa suuntahyrrän virheelliseen suuntaan rullauksen aikana.

Vastasuuntaan käännettynä tämäntyyppisessä suuntahyrrässä ei ole vikailmaisua hyrrän näytössä. Hyrräyksikkö ja flux sensor/valve eli ns. magneettikenttäanturi toimivat normaalisti. Viimeksi mainittu alkaa korjata suuntaa takaisin oikeaksi, mutta muutosnopeus on vain noin 2 °/min. Korjausta ei ehdi tapahtua seuraavien 2-3 minuutin aikana niin paljon, että näytön poikkeamaa välttämättä huomaisi kiitotiellä lähtötarkastuksissa. Lisäksi on mahdollista, että poikkeama jää suuntahyrrän osoitustarkkuuden hyväksymisrajojen sisälle. Vertailujärjestelmiä, jotka tuottaisivat varoituksen hyrrien ollessa keskenään eri suunnassa, ei koneen järjestelmissä ole. Vasemman RMI:n suuntatieto oli vasemman suuntahyrrän tiedon rinnakkaisnäyttö eli "orja".

Tutkijat saivat lentotoiminnanjohtajalta tiedot kyseisen suuntahyrrän asentamisesta koneeseen 11.5.1998 ja laitteen myöhemmästä vikaraportoinnista. Järjestelmässä ei ollut



todettu häiriötä vakaantumisessa oikeaan suuntaan käynnistyksen jälkeen, eikä sellaisista häiriöistä ollut vikaraportteja.

Ohjaajalle itselleen Oulun Tilauslennon ohjaajan mainitsema mahdollisuus hyrrän vakaantumisesta virheelliseen suuntaan oli uusi asia. Oulun Tilauslennon ohjaaja vastasi tutkijoille huomautuksensa perustuneen kokemuksiin toisen valmistajan vastaavasta järjestelmästä ja sen vikatapauksista.

Koneeseen asennetuille suunta- tai osoitusjärjestelmille ei tehty teknillisiä tutkimuksia.





## 2 ANALYYSI

Ohjaajan tehtävänä oli lentää rahtilennot Rovaniemi - Oulu maanantai-iltana ja Oulu - Rovaniemi tiistaina aamuyöllä. Lento Rovaniemeltä Ouluun toteutui normaalisti. Vaaratilanne tapahtui lennon Oulu - Rovaniemi lentoonlähdössä.

### 2.1 Lennonvalmistelu

#### 2.1.1 Varalentoapaikan valinta

Ohjaaja esitti paluulennon Oulu - Rovaniemi lentosuunnitelman lennonneuvontaan jo Rovaniemellä. Suunnitelmaan oli varalentoapaikaksi merkitty Oulu. Ohjaajan olisi jo lentosuunnitelmaa esittäessään pitänyt valita käyttökelpoinen varalentoapaikka tai jättää valinta ja lentosuunnitelman esittäminen myöhemmäksi. Hänen olisi lentoja valmistellessaan pitänyt Oulun lentoaikaennusteesta todeta, että sen ennustama säätila ajalle 18.00 - 3.00 UTC ei täyttänyt Turku Air:in toimintakäsikirjan osan A kohdan 8.1.2.3.2 varalentoapaikalle asetettavia suunnitteluminimivaatimuksia. Säätilassa ei ollut lennon toteutusedellytysten suhteen odotettavissa mitään olennaista muutosta.

Ohjaaja muutti myöhemmin Oulussa paluulentoa odotellessaan omassa lennonsuunnittelussaan varalentoapaikan Tromssaksi (ENTC). Hän ei ilmoittanut varalentoapaikan vaihtamista lennonjohdolle. Lennon Oulu - Rovaniemi toteutuksen perusteena olivat MET- ja AIS-tiedot, jotka Oulun lennonneuvonta lähetti telefaxina Oulun Tilauslennon toimistoon klo 2.54 - 2.58. Nämä olivat myös viimeisimmät käytettävissä olleet sää tiedot.

Varalentoapaikan valinta oli käytettävissä olevien mittarilähestymismenetelmien, sääennusteen ajalle 23.00 - 08.00 sekä lennonjohtojen toiminta-aikojen ja lentoaika-kojien kiitotieominaisuuksien perusteella yhtiön toimintakäsikirjan osan A kohdan 8.1.2 mukainen ja lennosta tallennettujen sää tietojen perusteella ainut mahdollinen.

Toimintakäsikirjan osan A kohdat 8.1 lennonsuunnittelusta ja 8.1.9 lentosuunnitelman esittämisestä olisivat edellyttäneet oikein täytetyn suunnitelman esittämistä ATS-järjestelmälle (lennonvarmistusjärjestelmä). Lentosäännöt, ohjeet ilmailukäsikirjassa ja AIC B 3/2000:ssa edellyttävät oikein täytetyssä lentosuunnitelmassa varalentoapaikan tai -paikkojen ilmoittamista IFR-lennosta. Ohjeiden lähtöoletta on, että lentosuunnitelma esitetään vasta valmiin lennonsuunnittelun perusteella. Lentosääntöjen kohdan 3.3.4 huomautus 1:ssä mainitaan lentosuunnitelman merkittäviksi muutoksiksi kokonaishenkilömäärä ja toiminta-aika. Kohdassa ei erikseen mainita varalentoapaikan muuttamisen ilmoittamista. Vaatimukset oikein täytetystä lentosuunnitelmasta olisivat kuitenkin edellyttäneet muutoksen ilmoittamista ja lennonneuvonta olisi lähettänyt siitä muutossanomien kyseistä tietoa mahdollisesti myöhemmin tarvitseville ATS-elimille. Toistuvaislento-suunnitelmat eivät sisällä varalentoapaikkatietoa, mutta niidenkin käyttäjiltä edellytetään yhteystietoa, jonka kautta varalentoapaikkatiedot ja muut tarvittavat lisätiedot ovat lentojen suoritusajana välittömästi saatavissa.

## 2.1.2 Polttoainelaskelmat

Lennonsuunnittelussa oli laskettu käytettävissä olevaksi polttoainemääräksi 416 litraa. Polttoaineen painoksi oli määritetty 300 kg. Määrä oli todenmukainen ja vastasi koneen teknillisen päiväkirjan merkintöjä. Säiliöissä oli 454 litraa. Käyttämättä jäävän polttoaineen määrä oli 38 litraa.

Polttoainemäärä olisi ollut riittävä paluulennolle, jos varalentopaikkana olisi ollut Oulu. Varalentopaikan vaihto edellytti uutta polttoainelaskelmaa. Kun varalentopaikaksi valittiin Tromssa, oli polttoainemäärä liian pieni. Polttoainevaatimukset ja ohjeet laskelman tekemisestä olivat OM-A:n kohdassa 8.1.7 "Fuel requirements". Kohdassa edellytetään laskelmien perustuvan lennolla käytettävän koneen lentokäsikirjaan (AOM, Aircraft Operating Manual) ja alakohdissa 8.1.7.2 ja 8.1.7.3 esitettyihin vaatimuksiin.

Lennolle Oulu - Rovaniemi tehdystä laskelmasta ja OFP-lomakkeen ja toimintakäsikirjan vastaavuudesta tutkijat tekivät seuraavat huomiot:

- Rullauspolttoainetta (Taxi fuel) ei ollut huomioitu laskelmassa lainkaan. OM-A:ssa vähimmäisvaatimus on 8 litraa. Laskelman lopputuloksessa on kuitenkin ylimääräiseksi polttoaineeksi merkitty 11 litraa, joka olisi ollut käytettävissä rullaukseen.
- Lennolla käytettävä polttoaine oli määritelty OFP:lle ennalta arvioidun matkanopeuden 315 km/h ja lentopaikkojen reittisuunnistuslaitteiden väliltä mitatun etäisyyden mukaan. OM-A edellyttää suunnittelussa käytettäväksi koneen käsikirjan taulukosta saatavaa nopeutta olosuhteista (esim. tuuli) johtuvin korjauksin. Lisäksi edellytetään huomioitavaksi lentoonlähtö, oletettu lähtöreitti, nousun vaikutus ja määränpäässä oletetut tulomenetelmä tai tuloreitti, lähestyminen ja lasku. Tässä tapauksessa käytetty matkanopeus oli tuottanut likimain oikean tuloksen. Lentoaikaa kertyi 37 minuuttia laskelmassa esitetyn 35 minuutin asemasta vaikka lento on sisältyi myös mittarilähestyminen Rovaniemellä. OFP:ssä on merkittynä OM-A:n ohjeesta poikkeavasta matkalennon polttoainemäärän laskentatavasta johtuen erikseen lentoonlähtöä, nousua, lähestymistä ja laskua varten polttoainetta 23 litraa. Tämä OFP:n lisävaatimus huomioiden lento on määrälentopaikalle käytettäväksi laskettu polttoaine oli riittävä. Tarkastuslaskenta tehtiin toimintakäsikirjan määritystavalla ja koneen käsikirjan suoritusarvo-osan taulukoita käyttäen.
- Reittivarapolttoaine edellytettiin OM-A:n kohdassa 8.1.7.3 otettavaksi huomioon vain tehtäessä OFP:n polttoainemääritys laskinohjelmalla. Reittivarapolttoaineen määrää tai vähimmäismäärää ei esitetty kirjan kyseisessä kohdassa eikä OFP:ssä. Tehdystä laskelmasta reittivarapolttoainetta ei ollut merkittynä. Reittivarapolttoaine oli JAR OPS 1 -vaatimus.
- Varalentopaikalle lentämiseen tarvittava polttoaine oli määritetty laskelmaan käyttäen maanopeutta 315 km/h ja matkaa 445 km. Lentoaika oli näin laskettuna 85 minuuttia ja polttoaineen kulutus 192 litraa. OFP:lle merkitty lentoaika oli kuitenkin 90 minuuttia ja polttoainemäärä 227 litraa. Ylösvedon jälkeiseen nousuun, matkalen-



toon ja lähestymismenetelmään perillä varattu polttoaine oli laskelman mukaan riittävä.

- Matka oli määritetty hieman lyhyemmäksi kuin se olisi käytettäessä suorinta mahdollista reittiä. Lisäksi OFP:lle määritelty lentosuunta oli valittu siten, että suunnitellun reitin voitiin olettaa kulkeneen Kittilän ja mahdollisesti Enontekiön kautta, jolloin matkavirhe on noin 17 km. Matkalentokorkeudeksi oli merkitty lentopinta 70. Alin vuoriston korkeuden huomioiva turvallinen ja lentosuuntaan soveltuva matkalentokorkeus olisi kuitenkin ollut lentopinta 100. Tällä korkeudella vastatuuli ylätuulienusteessa klo 2.00 vaihteli matkan aikana ollen keskimäärin 30 solmua. Näissä olosuhteissa lentoajaksi olisi matkan nousu- ja lähestymismenetelmien osuudet huomioiden tullut 1 tunti 43 minuuttia ja polttoainekulutukseksi 235 litraa.
- Loppuvarapolttoaineen OM-A:ssa edellytetty määrä oli pidettävä riittävänä.

Ohjaaja oli laskelmassaan päätyntä lentoonlähdössä tarvittavaan polttoainemäärään 404 litraa ja sen antamaan toiminta-aikaan 2 tuntia 50 minuuttia. Hän oli todennut ylimääräistä polttoainetta olleen 11 litraa ja sen antaman lentoajan olleen 10 minuuttia. Ylimääräinen polttoaine olisi todellisuudessa kulunut rullaukseen.

Polttoainesuunnittelu olisi mahdollistanut vain yhden lähestymisyriityksen määrälentopaikalle ja sen jälkeen välittömän lennon jatkamisen kohti varalentopaikkaa. Tällöinkin koneen polttoainemäärää oli pidettävä taulukkotarkastelujen perusteella liian pienenä.

Erään tunnetun ilmailun laskinohjelmien toimittajan ohjelmalla saatu tulos osoitti huomattavasti suurempaa polttoainevajetta. Erot selittyvät osittain sillä, että ohjelmaan oli rullauspolttoaineeksi valittu 27 litraa. Lento-osuudella mahdollisesta ylösvedosta Rovaniemellä ja laskeutumisesta Tromssaan ohjelma antoi varalentopaikkapolttoaineeksi 270 litraa. Ohjelma antoi koneen ilmanopeuden käsikirjan tietojen mukaisena toisin kuin oli ilmoitettu ohjaajan OFP:ssä ja lennosta jätetyssä lentosuunnitelmassa.

Olettaen, että OM-A:ssa edellytetty määrä rullauspolttoaineeksi oli riittävä ja ottamalla huomioon JAR-OPS 1.255:n ja sen viitekohtien reittivarapolttoaine, olisi polttoainetarve ennen käynnistystä ollut 424 litraa. Käytettävissä oli kuitenkin vain 416 litraa.

### 2.1.3 Lennolla käytetyn lennonsuunnittelulomakkeen puutteita

Paluulennon lennonvalmisteluun ja valmisteluissa tarpeellisiksi käynteisiin ohjaaja käytti ainoaa mukanaan ollutta tarkoitukseen soveltuvaa OFP-lomaketta. Se oli vanhentunut, päiväämätön ja tiedoiltaan puutteellinen. Koska lomakkeen tietoihin ei sisällynyt päiväystä, oli mahdotonta tietää, oliko lomake voimassa mm. koneen perusmassatiedon osalta. Asian voi tarkistaa vain vertaamalla lomakkeen tietoja voimassa olevaan punnitusodistukseen. Kone oli punnittu rahtiversiona 11.7.2001. Muutetut, joskin perusmassan osalta virheelliset lomakkeet olisivat olleet ohjaajan käytettävissä. Tutkinnan aikana lentotoiminnanjohtaja antoi tutkijoille muutetun mallilomakkeen, jossa lomakkeen muutospäivä on 2.10.2001. Tämänkin lomakkeen perusmassatieto oli edelleen virheellinen. Virhe korjattiin vasta 5.4.2002.

OFP-lomakkeeseen oli valmiiksi tulostettu myös oletettu rahdin paino rahtiasemaosissa A-G ja suurimman sallitun kuorman rajat jokaiseen asemaan erikseen. Tulosteessa olivat maksimimassojen lisäksi oletetut rahdin massat ja niiden momenttivarret ja momentit. Koska massatietojen yhteenlasku osoitti lomakkeelle lasketun massan virheelliseksi ja koska tutkijoilla ei ollut tiedossaan lennolla kuljetetun rahdin todellista massaa, ei massan ja massakeskiön tarkka analyysi ollut mahdollinen. Vertailulaskelmat osoittivat kuitenkin, että oletettaessa massan tiedot ja sijoittelu koneessa OFP:ssä esitetyn mukaisesti, olivat massa ja massakeskiö olleet koneen POH/AFM:ssa hyväksytyissä rajoissa.

OFP:nä käytetty lomake ei käyttökelpoisella tavalla mahdollistanut ennen lentoa tehtävässä valmistelussa kaikkien OM:n eri osissa edellytettyjen tietojen esittämistä, koska valmiita täydennettävissä olevia kohtia tai tiloja ei ollut. Esimerkiksi lennon laadulle tai noudatettaville lentosäännöille ei ollut soveltuvaa tilaa. Varalento paikalle suuntautuvalla lennon osuudelle ei ollut reittisuunnitteluun käytettäviä sarakkeita. Korvaavana suunnittelutilana olisi ollut mahdollista käyttää lento määrälento paikalle varattuja suunnittelu-sarakkeita ja määrittellä niihin tarvittavat yksityiskohtaisemmat reittisuunnitelmat ja minimikorkeusvaatimukset. Muita vailla merkintäsarakkeita olleita tärkeitä määryksiä olisivat olleet mm. kiitotieterve- ja toimintaminimivaatimukset. Ne oli valmisteluissa tehtävä, mutta lennon aikana ne oli hallittava muistinvaraisina.

Ohjeistusta, lennon suunnitteluun käytettyä lomake pohjaa ja toteutunutta lennon suunnittelua on kokonaisuutena pidettävä puutteellisena. Varalento paikalle mahdollista käytötarvetta ei tapahtumalennolle ollut otettu huomioon todellisena vaihtoehtona.

#### **2.1.4 Lennon viivästymisestä ilmoittaminen**

Ohjaaja ei lennon suunnittelun aikana Oulussa ilmoittanut lennonjohtoon tai lennonneuvontaan lennon viivästymisestä. Enemmän kuin 30 minuutin myöhästyminen lennon suunniteltuun arvioituun liikkeellelähtöaikaan olisi tullut ilmoittaa. Ohjeet oli julkaistuna AIC-tiedotuksena B-sarjassa. Turku Air:n OM:ssä asiaa ei mainittu.

## **2.2 Rullaus ja keskeytetty lentoonlähtö**

### **2.2.1 Tapahtumat ennen rullausta**

Ohjaaja kuormasi koneen postirahdin saavuttua ja valmistautui lähtöön myöhässä alkuperäisestä suunnitelmasta. Ohjaajalta kysyttiin odotuksen aikaisista olosuhteista ulkona. Hänen kertomansa mukaan kone ei ollut jäänyt niin, että jäänpoistoa olisi tarvittu. Sääti tietojen mukaan Oulussa oli heikkoa tihkusadetta ja lämpötila  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Kun ohjaaja meni jäähtyneeseen ohjaamoon, koneen ikkunat huurtuivat jonkin verran, mutta huurre alkoi hävitä moottorien käynnistyksen jälkeisellä poistopuhalluksella. Ohjaaja muisteli, että rullauksen aloituksessa huurretta oli ollut vähän ohjaamon lasipinnoilla, mutta ei haittaavasti. Lento on lähdön aikaan huurretta ei enää ollut.



Ohjaaja kertoi vasemman suuntahyrrän vakaantuneen moottorien käynnistyksen jälkeen oikeaan suuntaan. Hän kertoi kiinnittäneensä erityisesti huomiota hyrrään ja melkein ensimmäisenä käynnistyksen jälkeisenä toimenpiteenään alkaneensa "sitä rassaamaan". Kysyttäessä erikseen säätötarpeesta ennen rullausta, ohjaaja kertoi, että "en sitä tainnut siinä kohtaa säätää juuri ollenkaan". Ohjaaja ei kuitenkaan muistanut, vertasiko hän vasemman suuntahyrrän näyttöä toiseen suuntahyrrään tai magneettikompassiin.

Oulun Tilauslennon ohjaaja oli varoittanut jo Rovaniemellä mahdollisuudesta, että koneiden siirtelyn jälkeen suuntahyrrät saattavat jäädä poikkeutuneiksi 180° väärään suuntaan. Ohjaajalle tämänkaltaisen ongelman esiintymisen mahdollisuus oli uusi. Hän kertoi kuulemisessa, että suuntahyrrä oli aina käynnistyksen jälkeen hyvin nopeasti kääntynyt oikeaan suuntaan.

Ohjaaja kuunteli ATIS-tiedotuksen ja kirjasi sen OFP:lle. Tiedotuksessa oli tuuli ollut suunnasta 170 astetta ja nopeus 5 solmua, tuulen suuntavaihtelu oli välillä 140 - 200 astetta. Näkyvyys oli 400 metriä ja sääilmiöinä oli heikkoa tihkusadetta ja sumua. Lämpötila ja kastepiste olivat -2 °C ja QNH 1029 hPa. ATIS-tiedotus ei sisällä kiitotienäkyvyyttä.

## 2.2.2 Rullauksen alkuosa ja suuntahyrrän virheasetus

Lennonjohtaja antoi koneelle rullausselvityksen kiitotielle 12 tai vaihtoehtoisesti kiitotielle 30 ohjaajan pyydettyä selvitystä. Lennonjohtaja lisäsi selvitykseen tuulitiedot ohjaajan ilmoittamasta ATIS-tiedotuksesta (lähestymisalueen automaattinen tiedotuspalvelu) huolimatta. Hän antoi myös QNH:n (ilmanpaineasetus korkeusvertailuun merenpintatasosta) ja ajan tarkistuksen. RVR-tietoja (kiitotienäkyvyysetietoja) hän ei ilmoittanut. Ohjaaja kuittasi selvityksen vastaten rullaavansa kiitotielle 30. Valittuun lähtösuuntaan oli vähäinen myötätuulikomponentti.

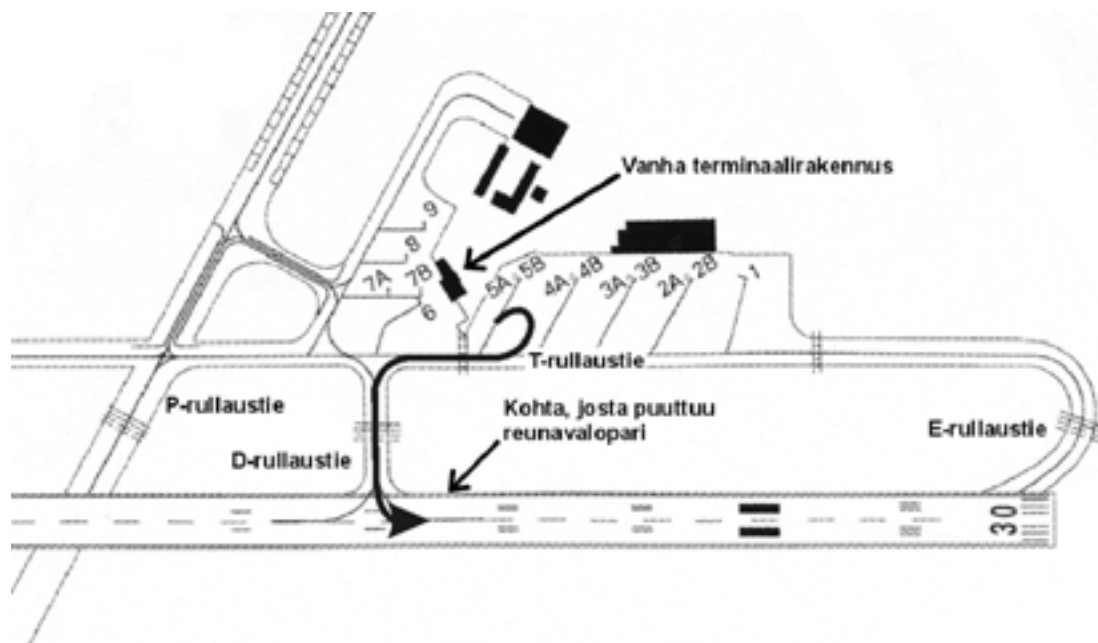
Ohjaaja aloitti rullauksen klo 3.19 seisontapaikalta 5 kaartaen oikealle ja jatkaen rullaus tielle. Hän kertoi aloittaneensa vasta rullauksen ja oikean kaarron aikana tarkastelemaan rullauskarttaa sekä vertailemaan sitä asematasoon ja muihin havaittaviin kohteisiin. Lisäksi ohjaaja kertoi, että hänelle tuli asematasolla liikehtimisen aikana tunne hyrrän virheellisestä suunnasta.

Ohjaaja ei määritellyt ennen rullauksen aloittamista koneen paikan, nokan suunnan, lentopaikkakartan ja muiden rullausreitin määrittelyssä helpottavien kohteiden, kuten valaistujen rakennusten ja asematasovalaisituksen avulla, rullauksen aloituskaarron suuntaa ja suuruutta eikä myöhempää rullausreittiä. Vaikka lentopaikka oli ohjaajan harvoin käyttämä, näkyvyys oli vain 400 metriä ja hän toimi yhden ohjaajan menetelmin, hän lähti liikkeelle ja aloitti rullausreitin selvittämisen kartasta itselleen vasta koneen ollessa liikkeellä. Menettelyyn lienevät vaikuttaneet vähäinen kokonaislentokokemus ja vähäiset operointikerrat heikoissa sääolosuhteissa yksin. Toisaalta ohjaajan tuntuma toiminnasta yhden ohjaajan menetelmin olisi pitänyt olla kohtalainen, koska hän oli lentänyt yhden ohjaajan menetelmin viimeisen 30 vuorokauden aikana 22 tuntia ja viimeisen 90 vuorokauden aikana 44 tuntia 30 minuuttia.

Rullausreitti ja sen seuraamisessa tarvittavat ohjaussuunnat olisi tullut yhden ohjaajan ja huonon näkyvyyden rullauksen toimintatapoina tarkastella ennen liikkeelle lähtöä. Tällaista ei esitetä vaatimuksena JAR-OPS 1:ssä tai Turku Air:n OM:ssä, mutta menettely olisi helpottanut ohjaajan toimintaa merkittävästi ja antanut enemmän aikaa koneen hallintaan ja ympäristön havainnointiin oikealla rullausreitillä pysymiseksi. Myös kaikki rullauksen aikana tehtävät tarkastukset olisi voinut tehdä koneen ollessa pysähdyksissä, jos rullaus vaati ohjaajan kaiken huomion.

Ohjaaja lähti liikkeelle määrittämättä suuntaa asematason kaakkoiskulmaan ja siitä rullaustielle T ja edelleen odotuspaikalle E. Rullaussuunta olisi ollut noin 140° ja nähtävissä hyrräkompassista. Myös magneetikompassi olisi osoittanut sen suunnan vakaannuttua kaarron jälkeen. DME olisi rullauksen aikana näyttänyt kasvavaa etäisyyttä. Myös radiokompassin osoitukset, majakoiden tunnistamiset ja näyttöjen tarkistamiset ennen rullauksen lähtöä olisivat hahmottaneet sijaintia ja auttaneet orientoitumisessa. Nyt ohjaaja jatkoi kaarta samanaikaisesti karttaa tutkien likimäärin suuntaan 240° ja tultuaan rullaustielle T kääntyi seuraamaan sitä kiitotien 12 odotuspaikan suuntaan E-odotuspaikan asemasta.

Ohjaajalle syntyi tämän lyhyen rullausmatkan aikana tunne, että hänen oli täytynyt käynnistyksen jälkeen säätää suuntahyrrä väärin päin osoittamaan 180°:n suuntavirhettä, koska hän oletti edelleen liikkuvansa tarkoitettuun suuntaan. Kahdessa minuutissa rullausohjeiden pyynnöstä ohjaaja oli edennyt rullaustielle vanhan lentoasemarakennuksen kohdalle ja ilmoitti lennonjohdolle, että rullaukseen menee vielä hetki.



Kuva 2. Koneen rullausreitti

Lennonjohtaja näki koneen lähtevän rullaukseen ja kertoi ihmetelleensä aluksi koneen liikkeitä. Hän oletti ohjaajan pyrkivän kiitotielle mahdollisimman lyhyttä rullausreittiä ja antoi koneelle täsmäntävän rullausselvityksen mennä kiitotielle D:sta ja rullata takaisin lähtöpaikalle. Ohjaaja vastasi viipyvänsä paikallaan rullaustiellä pienen hetken ja



ilmoittavansa valmiuden jatkaa rullausta uudestaan. Hän yritti hahmottaa paikkaansa ja suuntaansa rullauskartan ja suuntahyrrän avulla käyttämättä muita mahdollisia referenssitietoja. Niiden todentaminen ei onnistunut. Hän päätyi tulokseen, että vasemman suuntahyrrän osoitus oli 180° virheellinen. Kuultaessa hän kertoi kääntäneensä suuntahyrrän tässä kohdassa todellisuudessa väärin päin.

### 2.2.3 Rullauksen loppuosa ja keskeytetty lentoonlähtö

Klo 3.21 ohjaaja ilmoitti lennonjohdolle jatkavansa rullausta. Lennonjohtaja antoi hänelle uudelleen mahdollisuuden valita haluamansa reitti lähtöpaikalle 30 joko rullaustietä T tai rullaustie D:n ja kiitotien kautta. Ohjaaja kuittasi selvitysvaihtoehdot kertomatta valitsemaansa rullausreittiä. Hän jatkoi rullausta D:n kautta kiitotielle. Rullatessaan kiitotielle hän ei huomionnut kiitotieodotuspaikan kylttien osoitusta kiitotien suunnista. Kylteistä olisi ollut luettavissa, kummassa suunnassa kiitotien 30 lähtöpaikka oli. Lennonjohtaja ei huonosta näkyvyydestä johtuen nähnyt koneen rullaamista kiitotielle.

Ohjaaja ei käyttänyt mahdollisuutta rullata kiitotien 30 lähtöpaikalle eli kiitotien päähän saakka rullaustien D kautta. Hän päätti suorittaa lentoonlähdön rullaustien D risteyksen kohdalta. Hänen käsityksensä mukaan kone oli kiitotiellä nokka 30:n suuntaan ja vasemman suuntahyrrän osoitus tuki tätä käsitystä. OM-B:n kohdan 2.4.2, alakohdan "Line up" (lähtöpaikalle siirtyminen) viimeisen kohdan mukainen kaikkien ohjaussuuntaosoitusten tarkastaminen olisi vielä voinut estää lentoonlähtöryityksen väärään suuntaan. Suuntahyrrien ja magneettikompassin vertaaminen olisi paljastanut näin suuren keskinäisen poikkeaman.

Klo 3.23 lennonjohtaja antoi kiitotiellä rullaustien D kohdalla olleelle koneelle reittiselvityksen Rovaniemelle ja ohjaaja luki sen takaisin. Sen jälkeen lennonjohtaja antoi saman minuutin kuluessa koneelle lähtöselvityksen. Selvityksen ohje oikeasta kaarosta osoitti myös lennonjohtajan olettaen lentoonlähtösuunnaksi kiitotietä 30. Lennonjohtaja ilmoitti suuritehoisten valojärjestelmien tehoksi 10%. Kiitotienäkyvyyttä hän ei ilmoittanut, eikä ohjaaja sitä pyytänyt.

Ohjaaja kuittasi lähtöselvityksen ja aloitti lentoonlähdön. Huonosta näkyvyydestä huolimatta lennonjohtaja näki jonkin valon liikkuvan kiitotien 12 suuntaan. Hän ei ollut varma havainnostaan, mutta antoi koneelle ohjeen pysähtyä ilmoittaen samalla lähtösuunnan olevan ilmeisesti väärän. Ohjaaja keskeytti lähtökiidon.

Hidastettuaan nopeutta ohjaaja kertoi lennonjohtajalle ongelmasta suuntahyrrän kanssa. Lennonjohtaja antoi koneelle uuden vaihtoehdoisen selvityksen kääntyä ympäri lähtösuuntaan tai jatkaa rullausta kiitotien lähtöpaikalle saakka. Ohjaaja ilmoitti kääntyvänsä ympäri ja lennonjohtaja antoi uudelleen lähtöselvityksen kiitotieltä 30. Ohjaaja aloitti selvityksen kuittauksen, mutta keskeytti sen epäillään senhetkisestä paikastaan kiitotiepitäytymisen riittävyttä lentoonlähtöön. Hän ilmoitti rullaavansa kiitotien alkuun. Lennonjohtaja pyysi ilmoittamaan, kun ohjaaja olisi uudelleen valmis lähtöön. Ohjaaja vastasi ilmoittavansa pahoitellen samalla aiheuttamaansa sekaannusta.

Ohjaaja kertoi kuulemisessa halunneensa keskeytyksen jälkeen ennen uutta lentoonlähtöä todeta, että ”kaikki on täysin selvää ja varmaa ja että olen kiitotien päässä ja kiitotietä on nyt varmasti tarpeeksi ja saan ajatukseni kasaan ja voin turvallisesti lähteä”. Rullaus kiitotien päähän, kääntyminen ja uudet lentoonlähtötarkastukset kestivät pari minuuttia. Niiden jälkeen ohjaaja ilmoitti olevansa valmis ja sai vielä uudelleen lähtöselvityksen. Lähtöaika oli klo 3.27 ja lentoonlähtö ja lento Rovaniemelle sujuivat tavanomaisesti.

#### 2.2.4 Lentoonlähdön onnistumismahdollisuus

Lentokoneen suoritusarvotietojen mukaisesti tapahtuma-ajan olosuhteissa tarkasteltiin mahdollisuutta lentoonlähdön onnistumiselle, jos lähtökiittoa ei olisi keskeytetty. Lentokoneen käsikirjan suoritusarvo-osan taulukoista saataviin tuloksiin vaikuttavina otettiin tarkastelussa huomioon seuraavissa kappaleissa mainitut tiedot.

Kiitotien käytettävissä oleva pituus rullaustie D:n kohdalla olevasta ilmoitetusta mittapistestä kiitotien 12 päätevaloihin oli 748 metriä. Kiitotien pinta oli kestopäällystetty ja märkä. Arvioitu jarrutusteho oli hyvä. Kiitotien jatkeella ei ollut koneen normaalitoiminnassa lentoonlähtöön vaikuttavia esteitä.

Säätilasta huomioitiin tuulen suunta 160 astetta ja nopeus 5 solmua ja vastatuulikomponentiksi muodostui 3 solmua, QNH oli 1029,1 hPa, lämpötila ja kastepiste olivat molemmat -1,7 °C.

Lentokoneen massaksi laskettiin 3113 kg ja massakeskiö oli hyväksytyllä alueella.

Koneen pienin hallittavuusnopeus ilmassa moottorihäiriön sattuessa oli 72 solmua. Käsikirjan mukainen irrottamisnopeus (rotation speed,  $V_r$ ) ja myös moottorihäiriötilanteen keskeytysnopeus (abort speed) oli 85 solmua.

Koneen POH/AFM:n (OM B:n) mukainen lentoonlähdön suoritusohje oli seuraava (tutkijoiden suomennos, Normal takeoff): Jarruta ja pidä kone paikoillaan tehonlisäyksen aloituksen ajan ahtopainearvolle 30 elohopeatuumaa, vapauta jarrut ja jatka tasaisella ja pehmeällä vipujen liikkeellä tehonlisäystä täydelle teholle. Tarkasta moottorinvalvontamittareista tehontuotto, jonka pitäisi standardi-ilmakehän olosuhteissa merenpintatasolla olla ahtopainearvona 43 elohopeatuumaa potkurikierroksilla 2575 RPM ja poikkeavissa oloissa pienempi tai suurempi, mutta enintään 49 elohopeatuumaa. Jatka nopeuden kiihdytystä. Ilmanopeudella 85 solmua, nosta korkeusohjaimella nokan asento pituuskallistuskulmalle +10° ja anna koneen nousta ilmaan. Säilytä pituuskallistuskulma sellaisena, että se tuottaa kiihtyvän nopeuden tavoitteena ilmanopeus 95 solmua korkeudella 50 jalkaa. Anna nopeuden edelleen kiihtyä tarvittavan nousumenetelmän mukaan parhaan nousunopeuden tai parhaan nousukulman tai muulle ilmanopeudelle ja ota laskuteline sisään ennen nopeutta 128 solmua. Nousun jatkuessa säädä maksimin normaalitoiminnan tehoarvot.

Näillä perusteilla määritettiin koneen tarvitsemat maakiidon pituus ja lentotoiminnassa tavanomaisesti käytetty määrittäminen ”normaali lentoonlähtömatka 50 jalan korkeuteen”.





Tämä korkeus ja taulukossa edellytetty nopeus tulisi saavuttaa ennen käytettävän kiitoteosuuden jättöpäätä. Tutkijat päätyivät määräyksissä seuraaviin tuloksiin:

Normaali lentoonlähtömatka 50 jalan korkeuteen kiitotien jättöpään yläpuolelle, määritettynä suoritusarvo-osan taulukosta "Normal Takeoff Distance over 50 FT" lennettyinä käsikirjan mukaisin menetelmin antoi maakiidon pituudeksi 451 metriä ja lentoonlähtömatkaksi 701 metriä. Kun käytettävissä oli kiitotietä 748 metriä, olisi lentoonlähtö ilman keskeytystä onnistunut molempien moottorien toimiessa lentoonlähdössä normaalisti. Tässä tilanteessa myös JAR-OPS 1.535:n estevaravaatimus kiitotien jättöpään yläpuolella olisi täyttynyt.

JAR-OPS 1.530:n mukaan kertoimilla muuttamaton lentokäsikirjan mukainen lentoonlähtömatka ei saa ylittää luvulla 1.25 kerrottuna lähtökiitoon käytettävissä olevaa matkaa. Tämä vaatimus olisi ollut 876 metriä eikä olisi täyttynyt.

Tarkasteltaessa lentoonlähtö- ja pysäytysmatkaa moottorihäiriötilanteessa POH/AFM:n mukaisin menetelmin, todettiin tämän kiitotievaatimuksen olevan normaalilentoonlähtöön tarvittavaa kiitotiepituuksi suurempi ja siten kiitotietarvetarkastelussa vaikuttava. Kiihdytys-pysäytysmatkaksi saatiin taulukosta "Normal Accelerate-Stop Distance" määritettynä 972 metriä, josta kiihdytyksen osuus olisi ollut sama kuin maakiidon pituus normaalilentoonlähdössä ja pysäytykseen olisi kulunut 521 metriä.

Taulukko ei huomioi mahdollisia eroja hidastuvuudessa tehtäessä keskeytys kiitotiellä muun vakavan syyn kuin moottorihäiriön vuoksi. Tällaisia muita syitä voisivat olla esimerkiksi todettu käytettävissä olevan kiitotien lyhyys tai eläintörmäys. Ohjaajan lentoteknisen toleranssin taulukko huomioi.

Taulukko antaa laskentatuloksen keskeytysnopeudelta 85 solmua. Jos keskeytys tehdään tätä suuremmalla nopeudella tai kiitotieltä irtautumisen jälkeen, ei kiitotietarvetta ole mahdollisuutta tarkastella käsikirjan avulla.

Tapahtumassa ohjaaja ei pitänyt konetta paikoillaan jarruilla ahtopainearvolle 30 elohopeatuumaa, vaikka kitkaolosuhteet kiitotiellä olisivat sen mahdollistaneet. Hän vapautti jarrut heti ja antoi koneen nopeuden kiihtyä tehonlisäyksen aikana, jolloin nopeus kasvoi kuljettuun matkaan nähden hitaasti. Olettama on, että vallinneissa näkyvyysolosuhteissa lentoonlähdön keskeytys kiitotiellä pysyen pelkästään ohjaajan havaintojen perusteella olisi ollut mahdollinen, jos ohjaaja olisi havainnut kiitotien päätevalot heti kun ne olivat havaittavissa. Matkaa kiihdytykseen olisi tuolloin kulunut noin 350 metriä ja pysäytykseen olisi ollut käytettävissä noin 400 metriä.

Turku Air:n OM-B:n mukaisesti määritelty alle 200 jalan pilvikorkeudella huomioonotettavaksi edellytetty kiitotiepituuksi, 2083 metriä, olisi todennäköisesti ollut riittävä kaikissa edellä esitetyissä tarkastelutilanteissa käsikirjan taulukoiden perusteiden ja ohjaajan käyttämien toimintamenetelmien erojen vaikutuksista huolimatta.

### 2.2.5 Lennonjohtajan toiminta

Lennonjohtajat sekä Oulussa että Rovaniemellä pitivät OH-PNX:n lentosuunnitelmaa voimassa ja tietojärjestelmässä aktiivisena lennon viivästymisestä huolimatta, koska he pitivät lennon suoritusta jollakin ajoituksella todennäköisenä. Lentojen viivästymisiä ei useinkaan ilmoiteta eikä ilmoituksia ohjaajilta tai operaattoreilta vaadita, koska viivästymisillä ei yleensä ole merkitystä muun ilmailukenteen hoitamiseksi. Kyseessä on Rovaniemen lentotiedotusalueella yleinen tapa.

Avauskutsun jälkeen kone sai mahdollisuuden käyttää kiitotietä 12 tai 30. Lennonjohtaja antoi ohjaajalle säätietoja ratkaisun perusteeksi tietäen ohjaajan kuunnelleen myös viimeisen automaattisen säälähetyksen tiedot. Kiitotienäkyvyyden arvoja lennonjohtaja ei rullausseivätyksen yhteydessä antanut, vaikka niin olisi pitänyt tehdä. Toisaalta lennonjohtaja ei vaihtoehtoisen rullausseivätyksen antaessaan voinut tietää, kumpaa kiitotietä ohjaaja aikoi käyttää. Kiitotienäkyvyytieto olisi kuitenkin pitänyt kertoa ohjaajan kiitotievalinnan jälkeen.

Ohjaaja sai valita kiitotien. Menettely oli lennonjohtajan toimintaohjeiden mukaan hyväksyttävä. Ohjaajalla olisi ollut mahdollisuus myös pyytää käyttöön kiitotietä 30, jos lennonjohtaja olisi antanut seivätyksen lähinnä vastatuuleen olleelle kiitotielle 12. Ohjaaja valitsi kiitotien 30 omalla kuittauksellaan.

Lennonjohtaja kertoi seuranneensa koneen liikkeelle lähtöä ja ihmetelleensä ohjaajan valitsemaa rullausreittoa koneen kaartaessa rullauksielle T kohti kiitotien 12 odotuspaikkaa. Hän ei puuttunut rullausreittiin, koska oli antanut koneelle seivätyksen rullata kiitotielle, eikä muuta liikennettä ollut. Lennonjohtajan mukaan oli yleistä ja hyväksyttävää, että huonoissa sääoloissa, pimeällä tai rullauksien ollessa liukas ohjaajat hyvin usein mieluiten rullasivat lyhintä rullausreittoa kiitotielle. Hän totesi määräävänsä yksityiskohdaisen rullausreittoa aina kun siihen on tarvetta.

Kone seiso i hetken vanhan lentoasemarakennuksen kohdalla rullauksiella. Kun se ilmoitti olevansa valmis rullaamaan, lennonjohtaja antoi uudestaan vaihtoehtoisen rullausseivätyksen kiitotielle D:n tai E:n kautta. Hän näki koneen jatkavan rullauksiaan kiitotielle rullauksie D:n kautta, mutta koneen kääntymistä rullauksielta kiitotielle ja koneen lähtösuuntaa hän ei pystynyt sumun vuoksi näkemään.

Ohjaaja ilmoitti olevansa valmis lähtöön ja lennonjohtaja antoi lähtöseivätyksen. Seivätyksen yhteydessä hän kertoi, että suuritehoiset valojärjestelmät olivat käytössä 10 %:n valoteholla. Tehon tulisi olla 100 %, ellei ohjaaja muuta pyydä. Ohjaajan katselusuuntaan nähden reunavalojen suuntaus oli samansuuntainen. Normaali tilanteessa valojen suuntaus on ohjaajan katsetta vastaan. Keskilinjavalot näkyivät molempiin suuntiin ja olivat ilmeisesti ainoa lentoonlähdössä suuntaopastusta antava valojärjestelmä, jonka ohjaaja pystyi näkemään selvästi. Keskilinjavalojen kirkkaus suhteessa pienitehoisten reunavalojen kirkkauteen on ollut hallitseva. Lentoonlähtösuuntaan nähden väärään suuntaan valittuna reunavalojen 100 %:n valoteho olisi tässä tapauksessa saattanut todellisuudessa olla haitallinen, koska keskilinjavalojen todellinen kirkkaus olisi kasvanut



kiitotien reunavalojen kanssa samassa suhteessa, mutta reunavalojen suunta oli ohjaajalle väärin päin.

Koska lennonjohtaja ei itse voinut nähdä koneen lentoonlähtöä, hän käytti varmistajaa ajoneuvossa rullaustiellä lähellä koneen oletettavaa ilmaannousukohtaa. Itse hän tarkkaili kiitotiestä osaa, jonka pystyi näkemään. Koneen liikkua eteenpäin kiitotiellä etäisyys lennonjohtoon lyheni vähän ja lennonjohtaja pystyi näkemään kiitotiellä liikkuvan valkoisen valon, jota hän ei kyennyt varmuudella tunnistamaan. Valo näkyi kiitotiellä arviolta noin 50 - 100 metrin matkalla ja muutamien sekuntien ajan. Hän antoi rauhallisesti ohjaajalle pysähtymisohjeen sanomalla: "ONX, pysähdy. Oot vissiin lähössä väärään suuntaan." Lennonjohtaja ei nähnyt koneen pysähtymistä kiitotiellä, eikä sen rullausta kiitotien 30 lähtöpaikalle lentoonlähtöä varten. Tutkijat olettavat valon olleen koneen laskuvalonheitin tai siitä sumussa näkynyt kajo. Keskeytys tapahtui klo 3.24.

Lennonjohtaja toimi liikenteen seuraamisessa hyvin. Hän kertoi aina pyrkivänsä seuraamaan liikenteen loppuun asti kaikissa olosuhteissa, vaikkei siihen aina pysty.

Pysäytystä seuranneisiin ohjaajan toimiin lennonjohtaja suhtautui hyvin joustavasti ja aiheuttamatta lisää kuormitusta. Ohjaajan päätökset ja niiden muutokset saivat hyväksynnän ja kone rullasi kiitotien 30 lähtöpaikalle. Lennonjohtaja vastasi rauhoittelevasti ohjaajan rullauksen aikana esittämään anteeksipyyntöön.

## 2.3 Muut tarkastelut

### 2.3.1 Ohjaajan viretila

Ohjaajalla oli tapahtuma-aikaa edeltävä viikonloppu vapaata. Tänä aikana hän olisi voinut sopeuttaa vuorokausirytmiaan edessä olevia lentoja ajatellen. Hän ei menetellyt näin, vaikka työnantaja oli järjestänyt hänelle lepäämistä varten huoneen hotelliin Rovaniemelle lentoa edeltävän päivän ajaksi. Ohjaaja oli valveilla koko maanantaipäivän klo 7.00 lähtien. Hän vietti päivän kiireettömästi opiskellen ja lensi iltapäivällä matkustajana Rovaniemelle. Hänen olisi ollut mahdollista lentää sinne jo aamulla. Ohjaaja ei nukkunut myöskään Oulussa odotellessaan lentoa Oulu - Rovaniemi.

Ohjaaja oli kertomansa mukaan kiistatta työkuuntoinen ennen paluulennolle lähtöä, vaikkakin jonkin verran pitkästä valveillaolosta väsynyt. Kysyttäessä, kokiko ohjaaja väsymyksen olleen myötävaikuttavana tekijänä rullauksen aikaisiin tapahtumiin, hän totesi: "Näin jälkeinpäin ajatellen varmasti oli."

Ilmailulääketieteen erikoisasantuntija, tohtori Eero Vapaavuori, antoi tutkijoitten pyynnöstä lausunnon ohjaajan viretilasta. Hänen käsityksensä mukaan yli kahdenkymmenen tunnin valveillaolo heikentää ihmisen kykyä suoriutua tehtävistään riittävällä tarkkuudella ja varmuudella.

Lausunnossaan tohtori Vapaavuori mainitsi toiminnalliset katkot, joita hyvin levänneilläkin ihmisillä alkaa esiintyä viimeistään 18 tunnin valveillaolon jälkeen. Katkoissa ihminen näyttää olevan valveilla, mutta on unta muistuttavassa tilassa. Ilmiö ei ole mentaalisesti

hallittavissa, joten "terästäytyminenkään" ei sitä välttämättä estä. Kumulatiivinen väsymys voi aiheuttaa näitä katkoilmiöitä jo ennen yleisesti turvallisena pidettyä 12 tunnin yhtäjaksoista työaikaa.

Puutteellinen ateriointi seurannaisvaikutuksineen voi myös vaikuttaa ihmisen suorituskykyyn. Ohjaaja söi lämpimän aterian noin klo 18.00 ja oli ollut keskeytetyn lentoonlähdön tapahtuma-aikaan mennessä yhdeksän tuntia ilman lisäravintoa. Rovaniemeltä lähdettyään ohjaaja kertoi nauttineensa odotusaikana vain kahvia. Mahdollisesti alhainen verensokeritaso saattoi vaikuttaa tapahtuman syntyyn heikentämällä toimintakykyä. On kuitenkin mahdoton arvioida ohjaajan verensokeritasoa tapahtuma-aikana, sillä sen muuttuminen on hyvin yksilöllistä. Voidaan kuitenkin olettaa, että yhdeksän tunnin aika ilman ateriaa on ollut liian pitkä kunnollisen verensokeritason ylläpitämiseksi.

Lausuntonsa yhteenvetona tohtori Vapaavuori totesi, että vähäinen kokemus Oulun lentopaikasta ja vallinneet olosuhteet sekä tapahtumaa edeltänyt pitkä aika ilmeisesti ilman kunnon lepoa ja mahdollisesti epäsäännöllisistä aterioinneista johtunut verensokerin alhaisuus ovat yhdessä johtaneet lentäjän vireystilan alenemiseen ja sen seurauksena sekaannukseen lähtösuunnan valinnassa.

### 2.3.2 Suuritehoiset kiitotie- ja keskilinjavalot ja kiitotienäkyvyys

Suuritehoisten valojärjestelmien suuntaus oli valittu kiitotien 30 käyttöä varten ja valojen tehovalintana oli 10 % maksimista. Ohjaaja ei kiinnittänyt huomiota kiitotienäkyvyyteen ollessaan lähtöpaikalla rullaustie D:n kohdalla. Lennonjohtaja ei antanut RVR-arvoja, eikä ohjaaja niitä kysynyt.

OM-A:n kohdan 8.3.0.3 ja JAR-OPS 1.360:n mukaan lentokoneen päällikön olisi pitänyt tarkastaa RVR:n riittävyys katsomalla se kiitotievalojen ja muun näkemän avulla ennen lähtökiidon aloittamista. Tarkastamisen olisivat edellyttäneet sekä lentoonlähdössä vaadittavan toimintaminimin täytyminen, että laskussa kiitotie 12:lle vaadittavan toimintaminimin täytyminen. Muutoin lähestymis- ja laskuedellytysten puuttuminen olisi edellyttänyt varalentopaikkaa lentoonlähtöä varten.

Ohjaajalta jäi myös toteamatta, ettei todellinen RVR kiitotiellä vastannut edes likimain sääsanomissa julkaistua tietoa. Huomioituna ristiriita RVR-tiedoissa olisi saattanut estää lentoonlähtöyrityksen. Ohjaaja ei epäillyt ennalta tiedossa olleen RVR:n paikkansapitävyyttä, koska hän oli kertomansa mukaan oppinut luottamaan saamiinsa tietoihin.

Tutkijat pyrkivät Oulussa selvittämään, minkälainen näkemä ohjaajalla oli kiitotiellä lentoonlähtöä aloitettaessa. Eri lentopaikoilla valojärjestelmät on rakennettu eri tavoin ja esim. Oulussa erona moniin muihin lentopaikkoihin on erilliset pienitehoiset kiitotien reunavalot. Tutustumisen aikana vallitsi hyvä sää, mutta yhdistämällä havaintoja kuulemissa saatuihin tietoihin, oli likimääräisesti pääteltävissä, millaisena ohjaaja näki kiitotien edessään aloittaessaan lähtökiittoa.

Tarkastelussa todettiin, että jos suunnattuja suuritehoisia reunavalvoja katsoo niiden myötäisesti, ne erottuvat hyvin huonosti. Valot olisivat olleet hyvin kiitotien reunoilla oh-



jaajan näkökentässä, jos koneen nokka olisi ollut päinvastaiseen suuntaan. Tässä tapauksessa ei myöskään kiitotien päättymistä osoittavalla värillä ollut merkitystä, koska valoja katsottiin myötäsuuntaan ja värien sävyero oli näin katseltuna vähäinen. Tämän keltaisen kiitotien loppupään reunavaloalueen pituus on 600 metriä.

Suuritehoiset keskilinjavalot näkyvät ohjaajalle selvästi ja niiden kiitotien päättymisestä kertovat värit olivat ohjaajan näkökentässä. Rullaustie D:n kohdalta kiitotien 12 suuntaan joka toinen keskilinjavalosta oli punainen ja joka toinen valkoinen. Näiden valojen värialueet muuttuvat niin, että 900 - 300 metriä ennen kiitotien päätä joka toinen valoista on punainen ja joka toinen valkoinen ja viimeisen 300 metrin matkalla kaikki valot ovat punaiset.

Pienitehoiset kiitotien reunavalot eivät ole suunnattavia, ja ne näkyvät aina riippumatta lennonjohdon valitsemasta suurtehovalojen suuntauksesta. Myös niillä on keltaiset 600 metrin kiitotien loppupään värialueensa. Valot näkyvät huonosti sumuisissa olosuhteissa. Lisäksi Oulussa rullaustien D kohdalta kiitotien 12 suuntaan puuttuu yksi pari reunavaloja kokonaan, koska sille kohdalle on asennettu pysäytysvaijerimekanismi.

Mitattu RVR oli lähimmässä kirjatussa havainnossa 1108 metriä. RVR vastaa ohjaajan näkemää ohjaamosta käytettäessä 100 %:n tehoa kiitotiellä suurtehovaloissa. Nyt teho oli 10 % ja valojen suuntaus oli katselusuuntaan. Kirkkain reunavalojen valokeila suuntautui kiitotielle koneeseen nähden takaviistosta.

Tutkijat arvioivat, että ohjaajan oli lentoonlähtöön valmistautuessaan mahdollista nähdä kiitotien suuritehoiset reunavalot vain epämääräisenä kajona maaheijastumien avulla. Pienitehoisista reunavaloista hän on saattanut nähdä kolme tai neljä vastakkaista lampuparia yhden parin puuttuessa välistä pysäytysvaijerin asennuskohdasta. Paras näkemä kiitotielle lähtökiidossa lienee syntynyt kiitotien keskilinjavalosta. Niiden avulla näkyvyys kiitotiellä on saattanut olla 50 - 150 metriä meteorologista näkyvyyttä parempi – enimmillään noin 500 metriä. Tämä oli kuitenkin vain noin puolet mitatusta RVR:stä ja siitä näkyvyydestä, mikä olisi aikaansaatu käyttäen todellisen lentoonlähtösuunnan mukaista teholtaan ja suuntaukseltaan parasta valotehoa. Ohjaajalla ei ole ollut edellytyksiä nähdä kiitotien päätevaloja tai pienitehoisen lähestymisvalolinjan valoja. Keskilinjavalojen värit viimeisten 900 - 300 metrin ja mahdollisesti myös kiitotien viimeisen 300 metrin alkuosuudella ovat olleet ohjaajan näkökentässä.

Ohjaajalla ei ollut selkeää käsitystä RVR:n ja suurtehovalojärjestelmän valotehon keskinäisestä sidonnaisuudesta eikä kiitotiejärjestelmän valojen värien merkityksestä. Hän ehdottikin, että koulutusta kannattaisi tehostaa erityisesti maatoiminnan osalta. Aiheina hän mainitsi merkit, opasteet ja valot.

### 2.3.3 Lentoonlähdön suoritusavat ja kiitotietarve

Koneen POH/AFM:n mukainen lentoonlähdön suoritusohje on esitetty kohdassa 2.2.4 tarkasteltaessa lentoonlähdön onnistumismahdollisuutta tutkitussa tapahtumassa. OM-B:n ohjeeksi moottorihäiriötilanteessa oli kuitenkin valittu edelliseen nähden poikkeava menetelmä kasvattaa nopeus maassa huomattavasti suuremmaksi. Tämä muutettu me-

netelmä oli pakosta muodostunut myös pääsääntöisesti käytetyksi normaalitoiminnan menetelmäksi.

Ohjaaja kertoi, ettei hän lisännyt tehoa koneen käsikirjan mukaisesti pitäen konetta aluksi paikallaan jarruilla, vaan antoi heti tehonlisäyksen alussa koneen lähtöä liikkeelle. Hän perusteli varovaisen tehonlisäyksen tarvetta moottorien säästämiseksi. Varovaisuus ei kuitenkaan olisi edellyttänyt tehonlisäyksen viivästyttämistä koneen liikkeen aikana tapahtuvaksi. Ohjekirjan menetelmällä kiihtyvyys olisi lähtökiidon alussa parempi ja käsikirjan mukainen irrottamisnopeus saavutettaisiin nopeammin ja lyhyemmällä matkalla.

Tutkittavan tapahtuman keskeytystilanteesta ohjaaja kertoi, että tehonvähennys ja jarrutus olivat melko rauhallisia, koska nopeutta ei vielä ollut paljoa ja tehonlisäys oli ollut vielä kesken. Ohjaajalla ei jälkepäinkään ollut tarkkaa käsitystä siitä, kuinka paljon hänellä oli ollut matkaa käytettävissä pysäytykseen.

Koneen POH/AFM:n menetelmin toimittuna suoritusarvotaulukoiden avulla määritelty kiitotievaatimus olisi normaalitoiminnassa täyttynyt ja lentoonlähtö olisi onnistunut. Ohjaajan käyttämä hidas tehonlisäys lähtökiidon aikana olisi todennäköisesti pidentänyt lentoonlähtöön tarvittavaa kiitotiepituuksia niin, että käytettävissä oleva pituus ei olisi ollut riittävä. Tämä voi olla vain arvio, koska tarkastelutaulukoita määrittämiseksi ei ole.

Lentotoiminnan harjoittajan OM-B:ssä koneen käytöstä määräämä menetelmä moottorihäiriön sattuessa lentoonlähdessä oli tutkijoiden kääntämänä seuraava: "Ennen "blue line" -nopeutta (koneen parasta nousunopeutta vastaava ilmanopeus yksimoottoritalanteessa tietyin ehdoin) pysäytä, jarruta ja vähennä teho tyhjäkäynnille. Maahätätilanteessa: evakuoi. "Blue line" -nopeuden jälkeen: jatka, tarkista maksimiteho, kun positiivinen nousunopeus valitse laskuteline ylös, kun nopeus ja korkeus ovat turvallisia ota laskusivkkeet ylös. Nouse tuhanteen jalkaan, lue tarkastuslista ja palaa lentokentälle.

Ohjaaja kertoi kuulemisessa, että todellinen lentoonlähtömenetelmä myös normaalitoiminnassa oli edellä olevasta moottorihäiriömenetelmästä johtuen sellainen, että koneen nopeus kiihdytetään "blue line" -nopeudelle ennen irrottamista kiitotieltä. Ohjeella ei tarkoitettu sitä, että lentokäsikirjan mukaista 85 solmun ratkaisunopeutta (rotation/abort speed) käytettäisiin irrottamisnopeutena ja että keskeytys tehtäisiin ilmasta takaisin kiitotielle nopeuden ollessa 85 solmun ja "blue line" -nopeuden välillä. Irrottamisnopeuden kasvattaminen 85 solmusta 107:ään solmuun kasvattaa tarvittavaa kiitotiepituuksia merkittävästi. Ellei tarkkoja kiihtyvyyden perustuvia tarkasteluja tehdä, tämänkin muutoksen suuruus voi olla vain arvio. Valmiita tarkastelutaulukoita määrittämiseksi ei ole.

Lentotoiminnan harjoittaja oli määrittänyt itse OM-B:ssä konetyypille tarvittavat kiitotievaatimustaulukot. Tarkastelun pohjaksi oli otettu koneen POH/AFM:n alkuperäinen keskeytetyn lentoonlähden taulukko. Siinä ratkaisu- ja keskeytysnopeus (abort speed) oli 85 solmua. Tästä "Normal Accelerate Stop Distance" -taulukosta saatu arvo oli kerrottu luvulla 2. OM-B:n taulukon antama kiitotievaatimus riittää hyvin todennäköisesti sekä lentoonlähtöön että lentoonlähden keskeytykseen aina toimittaessa koneen käsikirjan mukaisin menetelmin. Se on todennäköisesti riittävä sekä lentoonlähden suorittamiseen

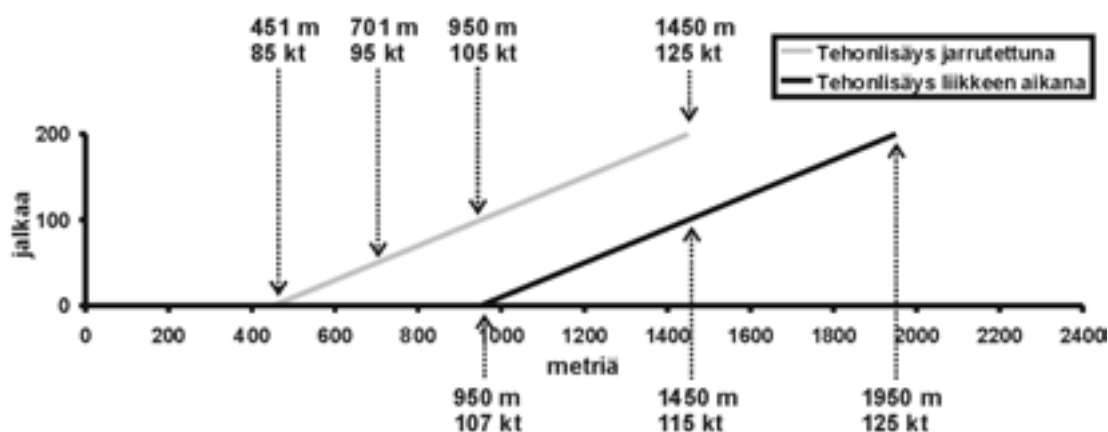


että lentoonlähdön keskeytykseen myös käytettäessä hidasta moottorien kiihdyttämistä ja suurempaa irrottamisnopeutta.

Ohjaaja kertoi määritelleensä lennonvalmistelussa tapahtumalennolle tarvittavan kiitotiepitouden edellä esitetyn menetelmän mukaisesti. Määrittämisestä huolimatta hän hyväksyi ensimmäiseen lentoonlähtöön olettamansa mukaisesti kiitotien 30 rullaustie D:n kohdalta. Käytettävissä oleva pituus alitti selvästi taulukon vaatimuksen vallinneissa olosuhteissa. Lennonvalmistelussa määriteltyä kiitotievaatimusta varten ei ollut merkintäkohtaa OFP-lomakkeella. Ohjaaja kertoi, että tarvittavat kiitotietarkastelut ovat lentojen aikana muistissa pidettäviä asioita.

OM-B:n kohdassa 4.1 oleva kiitotietarvemäärityksen taulukon soveltamis- ja tulkintaesimerkki johtaa päätelmään, että taulukosta saatavaa kiitotievaatimusta ei tarvitse noudattaa, jos pilvikorkeus on 200 jalkaa tai enemmän. Tällöin voitaisiin käyttää suoraan käsikirjan taulukosta saatavaa keskeytetyn lentoonlähdön kiitotievaatimusta ilman kerrointa 2. Matalammalla kuin 200 jalan pilvikorkeudella olisi vastaavasti kaksinkertainen keskeytetyn lentoonlähdön kiitotievaatimus sopeutettava käytettävissä olevaan kiitotiepitouteen koneen lentoonlähtömassaa keventämällä. Näkyvyys tai RVR-vaatimukseen ei esimerkissä oteta kantaa.

Tutkinnan aikana lentotoiminnanjohtaja antoi tutkijoille jäljennöksen muutosesityksestä, joka koski taulukon soveltamisolosuhteiden muutosta. Muutosehdotus oli, että keskeytetyn lentoonlähdön taulukosta saatava arvo tulisi sovellettavana kiitotievaatimuksena kertoa kahdella vain, jos näkyvyys on 1500 m tai vähemmän ja pilvikorkeus 200 jalkaa tai vähemmän. Paremmissa olosuhteissa kiitotietarve määräytyisi suoraan koneen käsikirjan taulukoista.



Kuva 3. Lentoonlähdön suoritusstapojen vaikutus kiitotietarpeeseen

Lentoonlähtötarkasteluissa normaalilentoonlähdössä tai keskeytetyssä lentoonlähdössä kiitotietarve ei kuitenkaan ole riippuvainen pilvikorkeudesta tai näkyvyydestä. Kiitotievaatimuksen täyttymistä tarkasteltaessa ei voida myöskään turvallisesti käyttää suoraan lentokoneen POH/AFM:n taulukkoarvoja, jos lentoonlähdön suoritusstavat olennaisesti eroavat käsikirjan taulukoiden määritysperusteiksi annetuista toimintamenetelmistä.

### 2.3.4 Lähtömenetelmien estevaratarkastelua nousun alussa

OM-A edellyttää lennonsuunnittelussa kiitotievaatimusten tarkastelun lisäksi kiitotien noususektorin estevaratarkastelua. Vaatimus estevaran määrittämiselle lentoonlähdössä ja määrittämisen tarkemmat ehdot ovat JAR-OPS 1.535:ssä siihen kuuluvine ala- ja liitetehtävineen. Keskeinen vaatimus on, että estevara on kyettävä säilyttämään kiitotien jättöpään ylityksen jälkeen jatkettaessa lentoa nousupinnan yläpuolella. Tarkastelu voidaan päättää 1500 jalan korkeudella maan pinnasta. Estevaravaatimuksen tulee täytyttyä myös vaikutuksiltaan kriittisemmän moottorin vikaantuessa.

Jos moottorihäiriötilanteessa koneen suoritusarvot eivät muutoin riitä estevaran säilyttämiseen nousupinnan yläpuolella, on mahdollista tukeutua vaihtoehtoiseen tarkastelutapaan. Sen lähtökohtana on määrittää kiitotien päällä saavutettava 50 jalan korkeutta suurempi moottorihäiriön olettamakorkeus. Tähän korkeuteen saakka nousee normaalitoiminnassa molemmat moottorit käyden ja vasta tältä olettamakorkeudelta aloitetaan noususektorin estevaratarkastelu yksimoottorisuoritusarvoilla. Valitun korkeuden ja 50 jalan korkeuden välillä koneen saavuttaman nousukykyyn määrittäminen on tehtävä JAR-OPS 1.535:n alakohdan (a)(4) mukaisesti ja valitusta korkeudesta ylöspäin 1500 jalan korkeudelle maanpinnasta alakohdan (a)(5) mukaisesti. Korkeus tulee valita niin, että moottorihäiriön sattuessa siinä tai sen yläpuolella on estevara säilytettävissä. Estevara-alueen sivuttaisleveyden määrittämissuhteet ovat JAR-OPS 1.535:n alakohdassa (b).

Tämän moottorihäiriöoletettaman korkeuden käyttöön liittyvät vaatimukset sääolosuhteista. Koska siitä eteenpäin estevara kytetään säilyttämään myös moottorihäiriötilanteessa, ei nousun jatkaminen edellytä mahdollisuutta nähdä esteitä. Ennen tätä korkeutta on oltava mahdollisuus vaikuttavien esteiden toteuttamiseen ja ”pakkolaskun” suorittamiseen eteenpäin kiitotielle. Moottorihäiriön seurauksena on välitön lasku, koska nousua jatkettaessa ei esteitä kyettäisi ylittämään. Laskuun on oltava riittävästi kiitotietä jäljellä ja on oltava sellainen kiitotienäkyvyys, että lasku on mahdollinen ja sen onnistuminen todennäköinen.

Tapahtumalennolla käytetyn koneen POH/AFM ei anna lainkaan tarkastelutaulukkoa jatkettun lentoonlähdön suorittamiselle tilanteessa, jossa moottorihäiriö tapahtuu välittömästi irrotuksen jälkeen hiukan irrotusnopeutta 85 solmua suuremmalla nopeudella. Koneelta ei edellytetä kykyä lennon jatkamiseen eikä sen suorituskyky kaikissa tilanteissa ja olosuhteissa riitä edes koneen ilmassa pysymiseen. Kiitotien jatkeella olevien esteiden yli ei myöskään päästä. Ainoaksi vaihtoehdoksi jää välitön lasku takaisin kiitotielle.

OM-B:ssä oli taulukon soveltamisesimerkin mukaan konetyypin kiinteäksi moottorihäiriön olettamakorkeudeksi valittu 200 jalkaa. Maarianhaminan kiitotie 21 oli valittu taulukossa esimerkiksi. Kun korkeus 200 jalkaa olisi saavutettu kiitotien päällä molempien moottorien toimiessa, voitaisiin lentoonlähtöä moottorihäiriötilanteessa jatkaa koneen ylittäessä esimerkissä kuvattun noususektorissa olevan esteen 178 jalan estevaralla. Esimerkin estevara oli selvästi suurempi kuin JAR-OPS 1.535:n kohdan (a) vaatimus ja kyseisellä kiitotiellä olisi oletettavasti ollut valittavissa matalampikin moottorihäiriöoletettaman korkeus. Toisaalta olettamakorkeus 200 jalkaa oli yleisesti hyvä valinta tarkasteltaessa AIP:ssä ja lentomenetelmissä kuvattuja ”lähiesteiden” tietoja, vaikutuksia ja esi-

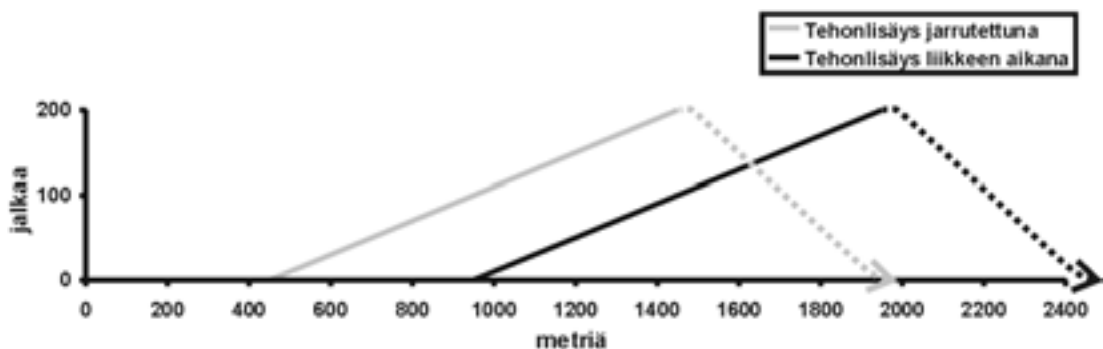


tystapoja. Näiden esteiden vaikutus tavanomaisten menetelmien määrittelyissä ulottuu enimmillään 200 jalan korkeuteen kiitotien jättöpään korkeudesta. Valinta vapautti näiden esteiden erillistarkastelusta.

Malliesimerkissä edellytettiin kiitotietarpeen määritystaulukon mukaista lentoonlähtöpainoon suhteutettua kiitotietarkastelua pilvikorkeudella alle 200 jalkaa. Tässä tilanteessa kiitotievaatimus oli normaalin keskeytetyn lentoonlähdön kiitotievaatimus kerrottuna luvulla 2 ja kiitotievaatimus ei saanut ylittää käytettävissä olevan kiitotien pituutta. Pilvikorkeuden osalta raja-arvoa paremmissa olosuhteissa oli hyväksyttävää, että kertoimella 2 määritelty kiitotievaatimus ylitti käytettävissä olevan kiitotiepitouden.

Moottorihäiriön sattuessa irrotusnopeuden ja irrotuksen jälkeen ennen esteturvallisen moottorihäiriöolettaman korkeuden saavuttamista, taulukoissa ja käytössä olleissa ohjeissa ei ollut vaatimuksena JAR-OPS 1.430, liite 1: taulukko 2 kiitotienäkyvyysvaatimukset. Moottorihäiriöolettamaa 200 jalkaa vastannut RVR olisi ollut 500 m. OM-B:n taulukoitu kiitotievaatimus alle 200 jalan pilvikorkeudella olisi mahdollistanut ainakin sen, että lasku tällaisessa tilanteessa tapahtuisi jäljellä olevalle kiitotielle. Laskukiidon loppuun suorittamiseen se ei ehkä riittäisi.

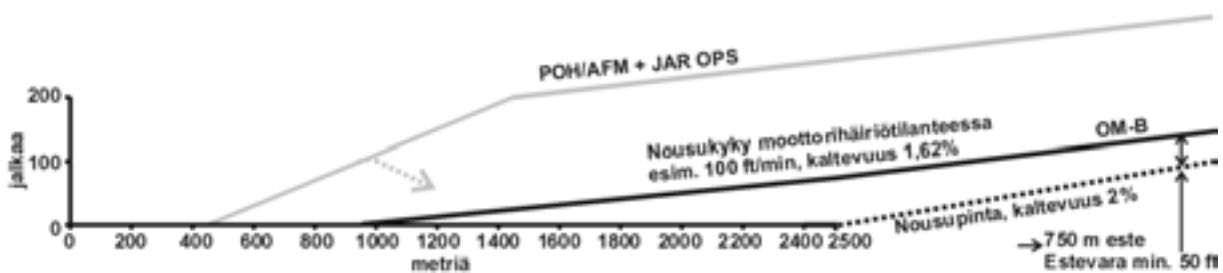
Toimintakäsikirjan taulukoissa ja JAR-OPS 1:n luvussa H (Suoritusarvoluokka B) esitetään toimintamalli operoitaessa konetta, jonka suorituskyky ei riitä noususektorin esteiden ylittämiseen eikä esteturvallisen korkeuden saavuttamiseen lennon seuraavaa vaihetta varten. Pelkistäen ajatus on, että lyhyellä normaalitoiminnan vaiheella lentoonlähdössä ja alkunousussa kiitotien päällä saavutetaan valittu moottorihäiriöolettamakorkeus. Häiriö olettamakorkeudella tai sen yläpuolella mahdollistaa esteturvallisen lennon jatkamisen. Malli edellyttää koneen käsikirjan mukaista lentoonlähtömenetelmää häiriöolettamakorkeuden saavuttamiseksi nopeasti ja mahdollisimman vähän käytettävissä olevaa kiitotietä ”kuluttaen”. Tilannetta parantaa koko kiitotiepitouden käyttäminen.



Kuva 4. Lentoonlähdön nopeusvaihtelusta johtuva siirtymä ja paluu kiitotielle

Käytännössä OM:n kuvaama ja ohjaajan käyttämä lentoonlähtömenetelmä oli kuitenkin toisenlainen. Toimintakäsikirjan osassa B, kohdassa 2.4.2 oli menetelmänä: Ennen ”blue line” -nopeutta (koneen parasta nousunopeutta vastaava ilmanopeus yksimoottoritalanteessa tietyin ehdoin) pysäytä, jarruta ja vähennä teho tyhjäkäynnille. Maahätätälanteessa: evakuo. ”Blue line” -nopeuden jälkeen: jatka, tarkista maksimiteho, kun positiivinen nousunopeus valitse laskuteline ylös, kun nopeus ja korkeus ovat turvallisia ota laskusiivekkeet ylös. Nouse tuhanteen jalkaan, lue tarkastuslista ja palaa lentokentälle.

Tällä lentoalähtötavalla moottorihäiriötilanteessa saavutettaisiin hyvin matala lentokorkeus taulukosta määritellyn kiitotien jättöpäätä ylitettäessä ja kiitotien noususektorin olisi oltava käytännössä esteetön. Tämä moottorihäiriömenetelmä ei sisällä ohjetta keskeytyksestä koneen nousua ilmaan lentokorkeuden ollessa alle moottorihäiriöolettamakorkeuden. Menetelmä vaaditaan JAR-OPS 1.430 liite 1 mukaisesti koneilta, joiden suoritusarvo-ominaisuuksien vuoksi voi olla tarpeen suorittaa lasku heti häiriön ilmetessä, kun noususektorissa estevaravaatimukset eivät täyty. Lisäksi nousua on yleensä tarpeen jatkaa menetelmässä mainittua 1000 jalan korkeutta ylemmäs riittävän estevaran turvaamiseksi mittarilähestymistä tai odotusmenetelmää varten. JAR-OPS 1.535:n minimivaatimus oli 1500 jalkaa maanpinnan yläpuolelle.



Kuva 5. Korkeusprofiilit yllä kuvatulla ja normaalimenetelmällä

Estevaratarkastelua noususektorissa kiitotien pään ylityksen jälkeen ei lennolle ollut todellisuudessa tehty. Koneen käsikirjasta ei ollut mahdollista määrittää tarvittavaa kiitotiepituuksia 50 jalan korkeuden saavuttamiselle ohjeistetulla ja ohjaajan käyttämällä lentoalähtömenetelmällä moottorihäiriötilanteessa. Jos oletetaan, että lentoalähtö olisi tehty lähinnä vastatuuleen olleelta kiitotieltä 12 käyttäen koko kiitotien pituutta ja että blue line-nopeudella irtautumisen jälkeen moottorihäiriötilanteessa olisi 50 jalkaa saavutettu kiitotien jättöpäässä, niin koneen taulukoidulla yksimoottorinousukyvyllä olisi kiitotien jatkeella 750:n metrin etäisyydellä olleen merenpinnasta 104 jalan korkeuden esteen yläpuolella vaadittu 50 jalan estevara alittunut.

OM-B:n menetelmä, jolla noususektorin estetarkastelun tekeminen mallinnettiin, oli lähellä JAR-OPS vaatimuksia. Kiitotiemääritysten ja noususektorin estevaratarkastelun ohjeistetusta laskentaperusteista täysin poikkeavan lentoalähtömenetelmän käyttäminen vei kuitenkin tarkasteluilta todellisuuspohjan. Todellisuudessa käytettyjen toiminnallisten menetelmien muuttajat huomioivia suoritusarvojen tarkastelutaulukoita ei ollut olemassa.

Ohjaaja perusteli kiihdyttämistä maassa "blue line" -nopeudelle tarkemmalla ja helpomalla ohjattavuudella moottorihäiriötilanteessa. Lisäperusteena olivat myös parhaat mahdolliset yksimoottorisuoritusarvot heti kiitotieltä irrottamisesta saakka. Jälkimmäinen väittäminen ei ole tosi, koska siihen liittyvät muut ehdot eivät täyty. Esimerkiksi ulkona olevan laskutelineen vastuksen vuoksi alkunousu pitäisi tehdä moottorihäiriössä jonkin verran pienemmällä nopeudella kuin "blue line" -nopeus.



### 2.3.5 Lennonjohtoselvitysten kirjaaminen

Reittiselvitys oli merkitty ohjaajan lennolla käyttämään OFP-lomakkeeseen. Myös yhteydensiirto Rovaniemen lähilennonjohdon taajuudelle ja lennonaikaiset ATIS-tiedot oli merkitty. Muut ATC-selvitykset olivat kirjaamatta. OM-A:n kohta 8.1.10.4 edellytti kirjausten tekoa lennon kaikissa vaiheissa.

## 2.4 Yhtiön toimintakäsikirja ja toimintakulttuuri

### 2.4.1 Toimintakäsikirjan osat A ja B

Toimintakäsikirjan osassa A olivat lennonvalmistelun ja lentotoiminnan aiheet esitetty yleisesti riittävän kattavasti. Tarvittavat tiedot, niiden kerääminen ja suoritusarvoaattimusten täyttymisen määrittäminen oli kuvattu. Ohjeissa oli turvallisten IFR-korkeuksien määrittämisen ohjeet ja OFP:n valmistelu sekä sen lennonaikainen käyttö. Ilmoitusmenettelystä annetut ohjeet olivat asialliset.

Ohjeiden noudattamiseksi laadittu OFP-lomake ei mahdollistanut kaikkien tarvittavien tietojen kokoamista sopivalla tavalla lentotoiminnassa käytettäväksi. Osittain ohjeiden tekstissä ja lomakkeen merkintämahdollisuuksissa oli ristiriitaa.

OM-A edellytti oikein täytetyn ATS-lentosuunnitelman esittämistä, mutta ei käsitellyt sen muuttamista tai lennon viivästyksistä ilmoittamista. Jeppesen Airway Manual, johon OM-A:ssa viitattiin, ei ota lentosuunnitelmia koskevien poikkeamien käsittelyyn kantaa.

Lentojensa valmistelussa ohjaaja käytti massatiedoltaan vanhentunutta OFP-lomaketta. Koneen kuormausta ei määritetty todellisena. Lomakkeen kuormauslaskelman käsitteet ja lyhenteet OM-A:n kohdassa 8.1.8 ja OFP:llä eivät ole yhtenevät.

Polttoainesuunnittelua ja siihen yhdistyviä lentoaikoja ei ollut mahdollista merkitä OFP:lle OM-A:n kohdan 8.1.7 ja sen alakohtien vaatimusten mukaisesti. Lennonaikaiseen polttoaineeseen (trip fuel) olisi sisällytettävä polttoaine lentoonlähdöstä laskuun tai ylösvedon aloitukseen saakka. Reittireservin minimimäärää ei mainita OM-A:ssa.

Vakava virhe ohjeissa oli OM-A:n kohdassa 8.1.3.3. Siinä oli taulukko lentoonlähdön kiitotien näkyvyyden raja-arvoista ja kiitotiellä tarvittavasta valovarustuksesta. Taulukossa esitettiin, että lentoonlähtö olisi hyväksyttävää RVR:n arvolle 150 m saakka ilman kiitotien keskilinjavalvoja.

Taulukko oli OM-A:ssa muutoinkin perusteeton, koska OM-B:ssä edellytettiin huonoissa sääolosuhteissa tekemään kiitotie- ja noususektorin estevaratarkastelut 200 jalan moottorihäiriöolettamaan perustuen. Tässä tapauksessa noudatettava RVR oli määritettävä JAR-OPS 1.430, liitteen 1 ja taulukon 2 perusteella. Pienin hyväksyttävä RVR-arvo näillä valinnoilla oli 500 m. Moottorihäiriön oletuskorkeus sisältää estevaratarkastelujen lisäksi oletettaman korkeudesta, jossa esteiden välttämiseen tarvittava näköyhteys menetetään. Kyseessä ei ollut pelkästään kiitotietarkastelujen taulukossa mainittu pilvikorkeus tai sen sijasta pystynäkyvyys. Välitön lasku takaisin kiitotielle edellyttää onnis-

tuakseen myös riittävää kiitotienäkyvyyttä. Tätä ei esitetty vaatimuksena toimintakäsikirjassa, koska käytetyllä lentoonlähtömenetelmällä voitiin operoida hyvinkin huonoissa kiitotienäkyvyyksissä.

OM-B:ssä olevat kiitotietarpeen määritystaulukot huomioivat JAR-OPS 1.530 (c)(6)-kohdan 50 %:n korjauksen vastatuulikomponenttiin, mutta jättivät huomioimatta 150 % korjauksen myötätuulikomponenttiin. Asiaa ei mainittu taulukon johdannossa eikä taulukon lopun esimerkeissä. Koneen POH/AFM antoi mahdollisuuden tarkastella enintään 10 solmun myötätuulikomponentin vaikutusta. JAR-vaatimuksin korjattuna myötätuuli edellyttäisi taulukolta enintään 6,6 solmua myötätuulikomponenttia.

Edellä mainitun JAR-OPS 1.530:n alakohta (c)(2) olisi edellyttänyt taulukoiden huomioivan lentopaikan painekorkeuden. Taulukossa oli huomioitu lentopaikan korkeus, mutta ei annettu ohjetta merkitsevän matalapaineen huomioimisesta korjauksena taulukossa tai muulla tavoin. Taulukosta ja sen soveltamisohjeesta ei voinut todeta myöskään JAR-OPS 1.530:n alakohdan (b)(1) huomioimista käytettäessä hyvissä olosuhteissa lentokoneen käsikirjan lentoonlähdön kiihdytys- ja pysäytysmatkan taulukon tulosta ilman kerronta 2.

OM-B:ssä oli kuvattu tarkastukset ohjaamossa käynnistyksen jälkeen ja rullauksen aikana. Menetelmien noudattamisen olisi pitänyt estää tutkittava tapahtuma. Ohjeissa mainitaan tarkastukset ennen rullausta ja edellytetään radioiden ja suunnistuslaitteiden tarkastusta. Rullausreitit alun ja rullauksen aloitussuunnan määrittämistä ennen liikkeellelähtöä ei erikseen mainita. Rullauksen aikana tarkastetaan lennonhallintamittarit. Myös siinä yhteydessä suuntahyrrät ja magneettikompassi tulisi verrata keskenään. Tarkastuksista kiitotiellä ennen lentoonlähtöä ohje mainitsee viimeisenä kohtanaan suuntatiedot monikkomuodossa: "Directional headings".

OM-D:n uuden ohjaajan perehdyttämiskoulutusta toimintamenetelmiin ja tehtäviinsä tai hänelle annettua myöhempää ylläpitävää koulutusta ei tutkimuksessa tarkastettu erikseen. Ohjaaja oli itse vuodesta 1999 osallistunut käsikirjojen ja ohjeiden laadintaan ja valvoi toimintoja laatupäällikkönä päätehtävänsä ohessa. Näillä perusteilla hänen olisi pitänyt olla hyvin perehtynyt ohjeistukseen, toimintamenetelmiin, henkilöstön koulutuksen määrään ja sisältöön sekä myös mahdollisiin puutteisiin ja muutostarpeisiin. Kuulemisessa ohjaaja kertoi henkilöstökoulutuksen ja laatu toiminnan olevan asiallista ja jatkuvaa. Poikkeamiin puututtiin, menetelmiin tehtiin parannuksia ja muutokset koulutettiin. Kuitenkin hänen mielestään koulutus huonon näkyvyyden toimintamenetelmiin sekä opetus valojärjestelmien käytöstä, indikaatioiden tulkinnasta ja lentopaikan opasteista oli ollut vähäistä ja sitä olisi ollut tarpeen tehostaa.

Kertauskoulutus ja muutosten opetus olisi ollut tärkeää, koska käytännön lentotoiminnassa ei saa kokemusta tämän suoritusarvoluokan lentokoneilla keskilinjavalojen viimeisen 900 m:n väleistä ja niiden merkityksestä. Lentoonlähdöissä tai kiitotien alkuun tehdyissä laskuissa ei olla kosketuksissa linjan loppupään värisävyjen kanssa, koska kiitotieltä poistutaan yleensä aikaisemmin. Tarve kiitotien jäljellä olevan osuuden pituuden arviointiin keskilinjavalojen värin avulla saattaa tulla tarpeelliseksi kiito- ja rullausteiden risteyksistä suoritettavien lentoonlähtöjen keskeytystilanteissa.



Turku Air:n OM:n osissa ei ollut ohjeistusta vakio toimintamenetelmistä. Kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (International Civil Aviation Organization, ICAO) julkaisema asiakirja Doc 8168-OPS/611 (suomennos: "Lentomenetelmät"), nide 1 ohjeistaa osan IX (Operatiivinen lentotiedotus) luvussa 1 lentotoiminnan harjoittajia laatimaan maaoperaointia varten toimintamenetelmät. Niissä tulisi huomioida ihmisen suorituskyvyn rajoituksia, olosuhteita ja riskitekijöitä. Ohjeiston tavoitteena on menetelmien vakioinnin avulla helpottaa ohjaajan työkuormitusta erilaisissa yksittäisissä toimintatilanteissa. Vakio toimintamenetelmien (Standard Operating Procedures, SOP) merkitys korostuu erityisesti sellaisten operaattoreiden toiminnassa, jotka käyttävät sekä yhden että kahden ohjaajan ohjaamomiehistöjä. Tällaisten lentotoiminnan harjoittajien tulee JAR-OPS 1.940 liitteen 2 mukaan julkaista menetelmät ja ohjaamosanonnat (Standard Callouts) toiminnalle yhdellä ja kahdella ohjaajalla, julkaista molempiin laajennetut tarkastuslistat ja kouluttaa ohjaajat näihin menetelmiin.

#### 2.4.2 Käsikirjojen laadinta

Ohjaajan olisi pitänyt tuntea hyvin organisaatiossa hoitamiensa tehtävien perusteella Turku Air:n lentotoimintamenetelmät ja niissä esiintyvät puutteet sekä poikkeamat JAR - OPS 1 -vaatimukseen nähden. Hän oli tullut Turku Air:n palvelukseen keväällä 1999. Tuolloin oli meneillään toimintaohjeiden ja käsikirjojen muuttaminen JAR-OPS 1 -vaatimusten mukaiseksi. Ohjaajan kertomuksen mukaan työsuhteen syntymiseen vaikutti hänen taitonsa ja valmiutensa osallistua vielä valmisteluasteella olleen toimintaohjeistuksen laatimiseen. Hän kertoi osallistuneensa laajasti käsikirjojen laatimisprosessiin yhteistyössä lentotoiminnanjohtajan kanssa. Ohjeistuksen valmistelutehtävät olivat koskeneet myös huoltotoimintaa yhdessä huoltotoiminnanjohtajan kanssa. Ohjaaja kertoi osallistuneensa myös aikaisemmin toimintakäsikirjan laadintaan yksimootorikoneilla harjoitettua ansiolentotoimintaa varten.

Ohjaaja kertoi tehneensä toimintakäsikirjojen kirjoitustyön ja määräysten taustatarkastelun lentotoiminnan johtajan ohjauksessa ja valvomana. Lisäksi hän oli toiminut työsuhteensa alusta saakka ohjaajan työtehtävien ohella organisaatiossa laatujohtajana.

Ohjaaja kertoi, että toimintakäsikirjat on joiltakin osin kirjoitettu sillä tavalla yleiseen muotoon, että ne jättävät miehistöille mahdollisuuden käyttää melko paljon harkintaa. Kirjoissa on määrätty perusasiat ja perusedellytykset, mutta harkintaa voi käyttää monissa asioissa, eikä ehdotonta normisidonnaisuutta ole.

#### 2.4.3 Ilmailuviranomaisen hyväksyntä toimintakäsikirjoille

Lentotoiminnanjohtajan ja ohjaajan kanssa käydyissä keskusteluissa esiintyi näkemys, jonka mukaan monilla toimintakäsikirjan kohdilla ja niissä kuvatuilla toimintamenetelmillä oli Lentoturvallisuushallinnon hyväksyntä. Hyväksyntä oli toimintamenetelmien käytön edellytys. Näkemys koski myös selvästi virheellisiä tai JAR-OPS 1:stä poikkeavia toimintamenetelmiä.

Päätelmä oli virheellinen. Vaikka toimintakäsikirjat kokonaisuudessaan edellyttivät viranomais hyväksyntää, ei esim. OM-B:n konetyyppisidonnaisten kohtien tarkastamisessa

ole edes pyritty täysin kattavaan tarkasteluun. Viranomaisen ei ole tarkastanut, onko esim. lentokoneen POH/AFM:n rajoitukset (Limitations) siirretty oikein osaksi toimintakäsikirjaa. Viranomaisen tarkastus on ollut lähinnä aihealueet kattava. Tarkastuksessa on pyritty selvittämään, onko toimintaa yleisesti pidettävä riittävästi ohjeistettuna ja ovatko ohjeiden aihe- ja sisältöalueet suunniteltuun toimintaan nähden riittävän laajat. Yksityiskohtaisesti viranomaisen on tarkastanut käsikirjoista vain ne kohdat, jotka ovat edellyttäneet viranomaisen erillishyväksyntää.

Esimerkiksi sitä, onko jonkin lentokonetyypin POH/AFM:n toimintamenetelmät moottorihäiriötilanteessa siirretty oikein ja merkitykseltään alkuperäisenä osaksi OM-B:tä, ei ehdottoman varmasti ole viranomaistarkastuksessa tutkittu yksityiskohtaisesti. Tällaisen lähdetiedon siirtäminen lentotoiminnan harjoittajan käsikirjaan ja omaksuminen toimintamenetelmäksi on organisaation vastuuhenkilöiden ja laatu järjestelmän omalla vastuulla.

Ilmailutoiminnan harjoittajan sisäinen valvonta ja laadunvarmistus ilmailutoiminnassa lentoturvallisuustyön perustana on toimiluvan haltijan oman organisaation velvollisuus. Tämä näkemys on esitetty jo ilmailumääräyksessä GEN M 1-2 vuodelta 1992. Ilmailulain (1995/281) 74. §:ssä todetaan lentoturvallisuuden ylläpidosta: "Ilmailutoimintaan oikeutetun luvan haltijan on varmistettava, että luvassa tarkoitettua toimintaa harjoitetaan turvallisesti, ja että toimintaa koskevia säännöksiä, määräyksiä ja lupaehtoja noudatetaan. Sama velvollisuus on luvassa tai sen liitteessä mainituilla vastuuhenkilöillä vastuualueellaan. Ilmailulaitos antaa tarkemmat määräykset lentoturvallisuuden ylläpitoon vaadittavasta laatu järjestelmästä."

Samansuuntaisena ohjeet toimintamenetelmien ajan tasalla pitämisestä ja laatu toiminnasta ovat ilmailumääräyksessä OPS M 3-14 ja sen aikaisemmissa muutoksissa. Määräyksessä viranomaisen velvoittaa toimiluvan haltijan organisaation ja vastuuhenkilöt huolehtimaan määräajassa esimerkiksi JAR-OPS 1:n muutosten sisällyttämisen osaksi omia toimintamenetelmiään. Samoin lentotoiminnan harjoittajan edellytetään vastaavan siitä, että OM sisältää kaikki ne vaatimukset, ohjeet ja tiedot, joita henkilöstö tarvitsee tehtävissään. Lentoturvallisuushallinto ilmoittaa tarkastavansa käsikirjasta erityisesti vain erillistä hyväksyntää edellyttävät kohdat tai seikat, jotka on esitettävä viranomaista tyydyttävästi. Muilta osin tarkastus on yleinen eikä yksityiskohtien oikeellisuutta takaava. Viranomaisen varaa oikeuden vaatia muutoksia ja korjauksia käsikirjojen sisältöön tarvittaessa.

Organisaation itsensä tulee seurata muutoksia JAR-OPS 1:ssä, muissa sovellettavissa ilmailumääräyksissä ja lentokoneiden käsikirjoissa. Organisaation on tehtävä tarvittavat muutokset ja havaittujen virheiden ja puutteiden korjaukset omiin toimintakäsikirjoihinsa odottamatta muutos- tai korjausvaatimusta viranomaiselta tai muilta oman organisaationsa ulkopuoliselta taholta.



## 2.5 Tapahtumailmoitukset

Ohjaaja ei tehnyt tapahtumasta ilmoitusta Lentoturvallisuushallinnolle. Ilmoitus olisi pitänyt tehdä ilmailumääräyksen GEN M 1-4 ja operaattorin OM-A:n kohdan 11 perusteella. Omalle lentotoiminnanjohtajalleen ohjaajan olisi pitänyt toimittaa jäljennös raportista edellä mainitun OM:n kohdan perusteella. Myös operaattorin erillinen laatukäsikirja olisi edellyttänyt laatu-poikkeamaraportin tekemistä ja poikkeamasta aiheutuvien toimien suorittamista.

Lentotoiminnanjohtaja sai tiedon tapahtumasta 11.1.2002. Lentotoiminnanjohtaja ja ohjaaja kävivät keskenään tapahtumasta ensimmäisen puhelinkeskustelun 14.1.2002. Ohjaaja antoi tapauksesta kirjallisen selvityksen 15.01.2002. Selvityksessään ohjaaja epäili koneen vasemman suuntahyrrän toiminnan luotettavuutta lennolla Rovaniemeltä Ouluun, mutta myöntää itse asettaneensa hyrrän virheelliseen suuntaan paluulennolle, tulkinneensa rullauskarttaa väärin ja hahmottaneensa näiden virheiden seurauksena liikkeensä ja sijaintinsa väärin.

Ohjaaja perusteli toimintaansa olla ilmoittamatta tapahtumaa viranomaiselle ja lentotoiminnanjohtajalle sillä, että piti tilannetta kokonaisuutena niin vähäpätöisenä, ettei raportointia tarvita. Varsinaista vaaratilannetta ei hänen mielestään ollut eikä lentoonlähden keskeyttämisessä ollut kiire. Keskeytys onnistui vähäisestä nopeudesta johtuen hyvin. Ohjaaja oletti, että ilman lennonjohtajan keskeytyskehotustakin hän olisi päätevalot nähdessään todennäköisesti ehtinyt voimakkaasti jarruttaen pysäyttää koneen ennen kiitotien päätä.

Lisäperusteena ohjaaja totesi, ettei lennonjohtajakaan tuntunut pitävän tapahtumaa merkittävänä ja taisi vastatakin anteeksipyyntöön, että eipä tuo nyt mitään. Ohjaaja ei tämän radiokeskustelun jälkeen perusteellisemmin edes harkinnut ilmoitustarvetta. Kuulemisessa hän totesi, että näin jälkeinpäin ajatellen olisi pitänyt ilman muuta raportoida. Ohjaajan mielestä lennonjohtajan olisi akuutin tilanteen mentyä ohi pitänyt ilmoittaa kirjaavansa tapahtuman. Silloin hänkin olisi Rovaniemelle päästyään tehnyt asianmukaiset ilmoitukset. Ohjeet olisivat kuitenkin edellyttäneet muiden toimenpiteistä riippumatonta ja itsenäistä ilmoitusmenettelyä tapahtumasta.

Lennonjohtaja kirjasi tapahtuneen maininnalla Oulun lennonjohdon päiväkirjaan ja täytti lisäksi erillisen lennonvarmistusalan poikkeama- ja havaintoilmoituksen (PHI). Siinä hän kuvasi tapahtumaa yksityiskohtaisemmin ja esitti arvionsa tapahtuman syystä. Ilmoitusta käytetään tarvittaessa ilmailumääräyksen GEN M 1-4 tarkoittamassa merkityksessä lennonjohtajan ilmoituksena Lentoturvallisuushallintoon. Lennonjohtaja voi merkitä PHI:n GEN M1-4 -ilmoitukseksi laittamalla kaavakkeeseen rastin asianomaiseen kohtaan.

Oulun lennonjohdon päällikkö tulkitsi tapahtuman seuraavana päivänä GEN M 1-4:n toimenpiteitä edellyttäväksi tapahtumaksi, muutti merkinnän tämän mukaiseksi ja lähetti tiedon telefaksina Lentoturvallisuushallintoon. Lentoaseman päällikkö teki PHI:n edellyttämän pika-analyysin 18.12. Analyysi tuli telefaksina Lentoturvallisuushallintoon 31.12.2001. Onnettomuustutkintakeskukseen tieto lähetettiin 3.1.2002.

## 2.6 Loppuyhteenveto tapahtumasta

Ohjaajan selvityksistä ja hänen kuvaamistaan tarkastus- ja varmistustoimenpiteistä voitiin päätellä, että toisen ohjaajan Rovaniemellä antama varoitus suuntahyrrähäiriöistä vaikutti merkittävästi ohjaajan toimintaan. Ohjaaja kiinnitti erityistä huomiota suuntahyrrien näyttämiin ja niiden oikeellisuuden arvioimiseen.

Ohjaajan kertomuksen perusteella tapahtuma aiheutui siitä, että hän Oulussa rullaamaan lähdettyään ei kyennyt orientoitumaan koneen liikeratoihin ja -suuntiin. Hän menetti tuntuman ympäristöstään melko huonoissa sääolosuhteissa ja keskittyi liiaksi hänelle uuteen suuntahyrrän vikamahdollisuuteen. Hänelle tuli tunne, että hän eteni oikeaan ja tarkoitettuun suuntaan, mutta hyrrän osoitus oli väärä ja se oli korjattava. Ohjaajan kokemus ei ollut riittävä eri lähteistä saatavan suuntatiedon käyttämiseen virheen välttämiseksi. Tietoa olisi ollut käytettävissä sekä ohjaamossa että ulkopuolella. Kiitotielle siirryttäessä oli nähtävissä rullaustien sivuilla kiitotietä osoittavat kyltit. Niistä olisi ollut luettavissa selvä osoitus, kummassa suunnassa kiitotien 30 lähtöpaikka oli.

Vähäinen kokonais- ja lentopaikkakokemus sekä vähäinen yhden ohjaajan miehistökokemus, vaativat olosuhteet, puutteellinen lennonsuunnittelu, aikaisemman koulutuksen puutteet ja näistä yhdessä johtuva vertailu- ja tarkistustiedon huomioimatta jättäminen vaikuttivat tapahtuman syntyyn. Lisäksi ohjaaja kertoi olleensa väsynyt, vaikka mielestään täysin työkykyinen. Ohjaaja ei itse pitänyt kiirettä syynä toiminnalleen. Lennojohtajan käsityksen mukaan kiirehtimisestä ei ollut kyse. Hänen mielestään ohjaaja esimerkiksi käytti moottoreita tavanomaista pidempään ennen rullausselvityksen pyyntöä.





### **3 JOHTOPÄÄTÖKSET**

#### **3.1 Toteamukset**

1. Ohjaajan ansiolentäjän lupakirja ja lennolla vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.
2. Ilma-aluksen lentokelpoisuustodistus ja rekisteröimistodistus olivat voimassa.
3. Lento oli Turku Air Oy:n ansiolento.
4. Työnantaja oli suunnitellut lennon suorituksen työ- ja lepoaikamääräysten mukaisesti.
5. Ohjaaja ei pyrkinyt muuttamaan vuorokausi- ja lepoaikarytmiään lentojen ajankohdan paremmin sopivaksi.
6. Ohjaaja oli ollut yhtäjaksoisesti valveilla noin 20 tuntia ennen tapahtumaa.
7. Tapahtuma-aikana ohjaajan edellisestä ateristiasta oli kulunut noin yhdeksän tuntia.
8. Ohjaajan kokemus Oulun lentopaikasta oli vähäinen.
9. Oulussa oli sumua ja huono näkyvyys tapahtuma-aikana.
10. Rullaustien D kohdalta kiitotien 12 suuntaan puuttuu yksi pari kiitotiereunavaloja.
11. Suuritehoiset kiitotievalot oli suunnattu kiitotieltä 30 suoritettavaa lentoonlähtöä varten ja valoteho oli 10 %.
12. Ohjaajalla oli kiitotiellä, rullaustie D:n kohdalla, näkyvissään kiitotien 12 loppumisesta kertovien keskilinjavalojen värit viimeisten 900 - 300 m:n matkalta, mutta se ei vaikuttanut hänen toimintaansa.
13. Toimintakäsikirja oli monelta osin puutteellinen ja virheellinen. Puutteita on myös käsikirjan osissa, jotka käsittelevät huonon näkyvyyden toimintaa.
14. Toimintakäsikirjan osan B konetyypille ohjeistetulla lentoonlähtömenetelmällä ei voi määrittää todellista vaadittavaa kiitotietarvetta eikä estevaratarkastelua kiitotien nousualueella.
15. Ohjaaja käytti perusmassaltaan vanhentunutta operatiivista lentosuunnitelmaa.
16. Käytettävissä ollut kiitotiepituus ei olisi riittänyt lentoonlähtöön toimintakäsikirjan mukaisella eikä ohjaajan todellisuudessa käyttämällä lentoonlähtömenetelmällä.

#### **3.2 Tapahtuman syy**

Ohjaaja ei katsonut rullausreittiä kartasta eikä tunnistettavissa olevista kohteista ennen rullauksen aloittamista, säätö suuntahyrrän virheelliseen suuntaan rullauksen aikana eikä noudattanut kiitotien odotuspaikan määräävien kylttien opastusta kiitotien suunnista rullatessaan kiitotielle. Hän ei myöskään varmistanut vasemman suuntahyrrän näyttämää vertaamalla sitä magneettikompassiin tai toisen puolen suuntahyrrän näyttöön.



Tapahtumaan myötävaikuttavina tekijöinä olivat ohjaajan puutteelliset tiedot ja järjestelmätuntemus, ohjaajalle toimintaympäristönä lähes tuntematon lentopaikka, lentopaikalla vallinnut sumuinen sää ja ohjaajan toimintaan liittyneet fysiologiset syyt.



#### 4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Tutkinnan lääketieteellinen asiantuntija, tohtori Eero Vapaavuori, totesi, että jo 18 tunnin yhtämittainen valveillaolo aiheuttaa ihmiselle lyhyitä unenomaisia jaksoja. Tässä tapauksessa ohjaaja oli ollut valveilla yli 20 h ennen tapahtumaa. Puutteellinen ateriointi alentaa verensokeripitoisuutta, mikä heikentää suorituskykyä. Verensokerin alentumisnopeus on kuitenkin yksilöllistä.

1. Ohjaajien tulee pyrkiä muuttamaan vuorokausirytmäänsä riittävän ajoissa työvuorojen mukaan erityisesti vuorojen poiketessa huomattavasti normaalista vuorokausirytmistä. Heidän tulee huomioida pitkän yhtäjaksoisen valveillaolon ja ravitsemustilan vaikutus suorituskykyyn etenkin epätavanomaisten työ- ja lepoaikajaksojen yhteydessä.

Vakiotoimintamenetelmät vähentävät ohjaajien työkuormitusta niin yhden kuin kahdenkin ohjaajan miehistössä, erityisesti vaativissa tilanteissa.

2. Turku Air Oy laatii ICAO Doc 8168-OPS/611 osan XIII mukaiset vakiotoimintamenetelmät (SOP) normaalitoimintaan ja erityisesti toimintaan huonon näkyvyyden vallitessa.

Jos lentoonlähtö huonossa näkyvyydessä aloitetaan kiitotien päästä, koko kiitotie on käytettävissä keskeytetyyn tai jatkettuun lentoonlähtöön ja eksymisen mahdollisuus pienenee.

3. Turku Air Oy muuttaa toimintamenetelmänsä siten, että lentoonlähtö aloitetaan kiitotien alusta aina, kun lentopaikalla vallitseva näkyvyys on huonompi kuin toimintakäsikirjasta määritetty lentoonlähdön edellyttämä kiihdytys- ja pysäytysmatka.

Käytetty lentoonlähtötekniikka ei ollut koneen POH/AFM:n mukainen eikä antanut kiitotietarpeen ja noususektorin estevaran laskentaperusteita keskeytetyille ja jatkettulle lentoonlähdölle.

4. Turku Air Oy muuttaa toimintakäsikirjansa konetyyppikohtaisen lentoonlähtötekniikan ohjeet vastaamaan alkuperäisen lentokäsikirjan ohjeita ja kouluttaa tarvittavat menetelmät ohjaamomiehistöilleen.

Helsingissä 11.4.2003

  
Tarmo Kulmala

  
Arto Nissinen





## LÄHDELUETTELO

Seuraava lähdeaineisto on taltioituna Onnettomuustutkimuskeskukseen

1. Tutkintapäätös C 1/2002 L
2. Lennonjohtajan poikkeama- ja havaintoilmoitus
3. Ohjaajan lupakirjan ja lentopäiväkirjan tapahtumalennon sivun jäljennökset
4. Ohjaajan kirjallinen selvitys tapahtumasta ennen kuulemistä
5. Ohjaajan kuulemispöytäkirja
6. Tohtori Eero Vapaavuoren lausunto ohjaajan viretilasta
7. Lennonjohtajan kuulemispöytäkirja
8. Jäljennös viestitetystä lentosuunnitelmasta
9. Lennoille saadut sää- ja ilmailutiedotuspalvelun tiedot
10. Lennoilla käytetyn operatiivisen lentosuunnitelman jäljennös
11. Lennonjohdon ATS-päiväkirjan otteet
12. Lennonjohdon CAT II -tarkastuslista ja laitteiden tiedot
13. Koneen lentokäsikirjan mukainen lentoonlähtömenetelmä
14. Lentokäsikirjan taulukot kiitotietarpeen ja nousukyvyyn määrittämiseen
15. Tapahtumaan liittyvä radio- ja puhelinliikenne Oulusta
16. Muut kuin ohjaajan taltioimat säätiedot
17. Otteita toimintakäsikirjan osista A ja B
18. Lennonjohtajan käsikirjan ohjeet kiitotienäkyvyyden ilmoittamisesta ja suurtehovalojen käytöstä
19. JAR-OPS 1 -vaatimukset 1.360, 1.430, liite 1, 1.530 ja 1.535
20. Tutkintaselostuksen luonnokseen saadut kommentit