



Tutkintaselostus

C3/2008L

Porrastusminimien alitus Helsingin lähestymisalueella 29.2.2008

OH-LGD MD11

OH-LQC A340

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

Helsinki-Vantaan lentoaseman lähestymisalueella tapahtui perjantaina 29.2.2008 kello 12.45 UTC (Suomen aika -2 tuntia) poikkeamatilanne, kun reittilennolla Helsingistä Delhiin ollut Finnair Oyj:n MD11 -tyyppinen liikennelentokone ja reittilennolla Tokiosta Helsinkiin ollut saman lentoyhtiön A340 -tyyppinen liikennelentokone ohittivat toisensa noin 2300 metrin korkeudella, leikkaavilla lentosuunnilla, alittaen viranomaisen määräämät porrastusminimit. Ilma-alukset saivat yhteentörmäysvaarasta varoittavien laitteidensa antaman liikennetiedotteen, mutta eivät toimintaohjetta väistää varten. Molemmat lensivät mittarilento-olosuhteissa eivätkä ohjaajat saaneet näköyhteyttä toistensa koneisiin. Onnettomuustutkintakeskus asetti 10.3.2008 päätöksellään C3/2008L porrastusminimien alitusta tutkimaan tutkintalautakunnan. Sen puheenjohtajaksi nimettiin tutkija Martti Lantela ja jäseneksi tutkija Vesa Kokkonen.

Finnair 74 lähestyi Helsinkiä koillisesta lennonjohtoselvityksen mukaisesti ja oli laskeutumassa lentopinnalle 80 (2 450 metriä). Samaan aikaan Finnair 21 lähti Helsingistä seuraten lennonjohtoselvityksen mukaisesti vakiolähtöreittiä, joka lähdön jälkeen suuntautuu kaakkoon. Leikkaavien lentosuuntien vuoksi lähestymislennonjohto käytti korkeusporrastusta ja selvitti Finnair 21:n nousemaan lähestyvän Finnair 74:n alapuolelle, lentopinnalle 70 (2 150 metriä). Finnair 21 nousi noin 400 jalkaa (120 metriä) selvityskorkeuden yläpuolelle

Tapahtuma-aikana Helsinki-Vantaan lentoaseman QNH oli 995 HPA. Paine-ero standardipaineeseen, 1013 HPA oli 18 HPA. Yksi HPA vastaa 27 jalan korkeutta, joten kokonaiskorkeusero oli 486 jalkaa (144 metriä). Finnair 21 lensi siirtokorkeuden yläpuolella QNH-asetus korkeusmittareissa, joten sen todellinen lentopinta oli 486 jalkaa suurempi kuin korkeusmittareista luettu lentokorkeus. Finnair 21 aloitti laskeutumisen hieman ennen, kun se saavutti 7000 jalkaa QNH:lla. Koneet olivat lähimpänä toisiaan, kun niiden välinen korkeusero oli noin 600 jalkaa (180 metriä) ja vaakasuora etäisyys noin 1,8 merimailia (3,4 kilometriä). Korkeusporrastus alittui noin 400 jalkaa ja vaakasuora tutkaporrastus noin 1,2 merimailia. Tässä tapauksessa ilma-alusten välillä olisi pitänyt olla vähintään 1000 jalan (300 metrin) korkeusporrastus tai 3 merimailin (5,5 kilometrin) vaakasuora tutkaporrastus. Porrastusminimien alitus ei aiheuttanut yhteentörmäysvaaraa.

FIN 21:n ohjaamomiehistön puutteellisesta yhteistoiminnasta johtuen korkeusmittareihin jäi vaihtamatta standardiasetus. Virheellistä paineasetusta ei huomattu ajoissa, jonka vuoksi lentokone nousi niin lähelle leikkaavalla lentosuunnalla lentänyttä toista lentokonetta, että porrastusminimit alittuivat.

Tutkintalautakunta antoi kaksi turvallisuussuosituksia.

1. Siirtokorkeuden läpäisyn havaitsemisen varmistamiseksi on Airbus- ja Embraer -tyyppisissä lentokoneissa huomiojärjestelmä, mutta ei yhtiön muissa lentokonetyypeissä.

Suosیتetaan, että Finnair Oyj harkitsee edellä mainitun huomiojärjestelmän hankkimista muihinkin yhtiön käytössä oleviin ja tulevaisuudessa hankittaviin konetyyppeihin.



2. Helsingin nykyinen tutkaesitysjärjestelmä sisältää yhteentörmäysvaarasta varoittavan STCA ominaisuuden, mutta järjestelmä ei ole turhien hälytysten takia operatiivisessa käytössä. Tutkaesitysjärjestelmän päivitys on suunnitteilla. Sen yhteydessä järjestelmään on mahdollista hankkia useita ohjelmistokehityksiä, jotka soveltuvat paremmin Helsingin TMA ilmatilaan. Ohjelmistokehityksistä yksi oleellinen osa on STCA:n päivitys, joka soveltuu turvaverkoksi myös toimittaessa rinnakkaiskiitoteiltä.

Suosittetaan, että päivityksen yhteydessä Finavia hankkii tutkaesitysjärjestelmään Helsingin TMA ilmatilaan soveltuvan STCA -järjestelmän.

SAMMANDRAG

Underskridandet av separationsminima vid Helsingfors-Vanda flygplats 29.2.2008.

Vid Helsingfors-Vanda flygplats inträffade fredagen 29.2.2008 klockan 12:45 UTC (finsk tid -2 timmar) en avvikande situation, när ett flygplan från Finnair Oyj av typ MD11 på reguljär flygning från Helsingfors till Delhi och ett flygplan från samma flygbolag A340 på reguljärflygning från Tokio till Helsingfors passerade varandra på ungefär 2300 meters höjd, på skärande kurser, och underskred de av myndigheterna angivna minimivärdena för separation. Luftfartygen fick ett trafikmeddelande om kollisionsrisken från varningsutrustningarna ta men inga instruktioner för att undvika kollision. Båda flygmaskinerna flög enligt instrumentflygreglerna och förarna fick aldrig synkontakt med varandras flygplan. Centralen för undersökning av olyckor tillsatte med sitt beslut C3/2008L, datum 10.3.2008, en haveriutredning för att undersöka underskridandet av separationsminima. Som ordförande utsågs utredare Martti Lantela och som medlem utredare Vesa Kokkonen.

Finnair 74 närmade sig Helsingfors från nordost enligt färdtillstånd och var på väg ner mot flygnivå 80 (2450 meter). Samtidigt startade Finnair 21 från Helsingfors en normal startprocedur enligt färdtillstånd, och styrde efter starten åt sydost. Eftersom kurserna var skärande tillämpade flygledningen höjdseparation och klarerade Finnair 21 att stiga till en höjd under Finnair 74, flygnivå 70 (2150 meter). Finnair 21 steg ungefär 400 fot (120 meter) över den tillåtna höjden.

När händelsen inträffade hade Helsingfors-Vanda flygplats QNH 995 HPA. Tryckskillnaden till standartrycket 1013 HPA var 18 HPA. Eftersom en HPA motsvarar 27 fots höjd var totalskillnaden 486 fot (144 meter). Finnair 21 flög ovanför genomgångshöjden med QNH-inställning i höjdmätaren vilket innebar att den verkliga flygnivån var 486 fot högre än den höjd som kunde avläsas på höjdmätaren. Finnair 21 började sjunka något innan flygplanet nådde 7000 fot QNH. När flygplanen var som närmast, var höjdskillnaden ungefär 600 fot (180 meter) och det horisontella avståndet ungefär 1,8 nautiska mil (3,4 kilometer). Höjdseparationen underskreds med ungefär 400 fot och den horisontella radarseparationen med ungefär 1,2 nautiska mil. I det här fallet skulle avståndet mellan flygfartygen ha varit minst 1000 fot (300 meter) i höjdseparation eller 3 nautiska mil (5,5 kilometer) i horisontell radarseparation. Underskridandet av separationsminima orsakade ingen kollisionsrisk.

På grund av bristande samarbete mellan medlemmarna i besättningen på FIN 21 ställdes höjdmätarna inte om till standardinställning. Den felaktiga tryckinställningen upptäcktes inte i tid, var-

för flygplanet steg så nära det andra flygplanet på skärande kurs, att separationsminima underskreds.

Haveriutredningen utfärdade två säkerhetsrekommendationer.

1. För att upptäcka passage av genomgångshöjden finns det i flygplan av typen Airbus och Embraer ett varningssystem, som inte finns i flygbolagets andra flygplan typer.

Haveriutredningen rekommenderar, att Finnair Oyj övervägar att anskaffa det ovan nämnda varningssystemet till alla flygplan som nu är i användning och till flygplan som nyanskaffas.

2. Det nuvarande radarsystemet vid Helsingfors-Vanda har en STCA som varnar för kollisionsrisk men systemet var inte i drift på grund av fåfänga larmmeddelanden. Man planerar att uppdatera radarsystemet. I samband med detta är det möjligt att anskaffa flera programanpassningar, som bättre lämpar sig för miljön i Helsingfors-Vanda TMA. En väsentlig programuppdatering är uppdateringen av STCA, som fungerar som säkerhetsnät även när parallella startbanor används.

Haveriutredningen rekommenderar, att Finavia i samband med uppdateringen anskaffar ett STCA-system som passar ihop med radarsystemet på Helsingfors-Vanda TMA.

SUMMARY

Violation of separation minimums at Helsinki-Vantaa terminal control area on 29.2.2008.

A significant incident occurred at Helsinki-Vantaa terminal control area on 29 February 2008 at 12.45 UTC when a Finnair MD11 on a scheduled flight from Helsinki to Delhi and a Finnair A340 on a scheduled flight from Tokyo to Helsinki passed each other on crossing tracks at approximately 2300 meters height so that the required separation minimums were violated. The aircraft received traffic alert (TA) from their collision avoidance systems but not collision avoidance command (RA). Both aircraft were in instrument meteorological conditions and the pilots did not get visual contact with each others' aircraft. The Accident Investigation Board Finland on 10 March 2008 decided to appoint an investigation commission C3/2008L for this incident. Accident investigator Martti Lantela was appointed investigator-in-charge accompanied by accident investigator Vesa Kokkonen as a member of the commission.

Finnair 74 approached Helsinki from the northeast according to air traffic control clearance and was descending to flight level 80 (2450 meters). At the same time Finnair 21 departed Helsinki following according to air traffic control clearance a standard departure route, which leads southeast. The air traffic control applied vertical separation due to crossing tracks. Finnair 21 was cleared to climb to flight level 70 (2150 meters) 1000 feet below Finnair 74. Finnair 21 climbed approximately 400 feet (120 meters) above the cleared flight level.

At the time of the incident the QNH at Helsinki-Vantaa airport was 995 HPA. The pressure differential to the standard pressure, 1013 HPA, was 18 HPA. Since one HPA corresponds to 27 feet height, the total height difference was 486 feet (144 meters). Finnair 21 flew above transition alti-



tude using QNH setting in altimeters which meant that the actual flight level was 486 feet above the indicated altitude displayed by the altimeters. Finnair 21 started to descend before it reached 7000 feet on QNH so altitude difference to Finnair 74 was approximately 600 feet. The vertical separation was violated by approximately 400 feet and horizontal radar separation by approximately 1,2 nautical miles. In this case the vertical separation should have been 1000 feet (300 meters) and the horizontal radar separation should have been 3 nautical miles (5,5 kilometers). The violation of separation minimums did not induce collision risk.

Due to the deficient cockpit crew work management, the altimeters were not adjusted to the standard pressure setting. The wrong pressure setting went unobserved and the aircraft climbed too high violating separation minimums with the other aircraft on a crossing track.

The investigation commission gave two safety recommendations:

1. In the Finnair Airbus and Embraer fleets there is an attention system that safeguards the observation of transition altitude which the other fleets of the company do not have.

The commission recommends that Finnair Oyj considers the installation of similar attention system to other aircraft fleets of the company and to the aircraft types that will be obtained in the future.

2. The present Helsinki radar system includes a conflict alert feature (Short Term Conflict Alert, STCA) but it is not in operative use due to nuisance alerts. The radar system updating is planned. One part of the updating is a new STCA feature which serves as a safety net also in parallel runway operations.

The commission recommends that with the updating Finavia obtains a STCA feature which is suitable in the Helsinki TMA airspace.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	III
SAMMANDRAG.....	IV
SUMMARY	V
KÄYTETYT LYHENTEET	IX
ALKUSANAT	XI
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET	1
1.1 Poikkeamatilanne.....	1
1.1.1 Tapahtumien kulku	1
1.1.2 Porrastusminimien alitus	2
1.2 Henkilövahingot.....	4
1.3 Ilma-aluksen vahingot	4
1.4 Muut vahingot.....	4
1.5 Henkilöstö	4
1.6 Ilma-alukset.....	5
1.7 Sää.....	6
1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat	6
1.9 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet	6
1.10 Tapahtumapaikka.....	6
1.11 Lennonrekisteröintilaitteet	6
1.12 Yksityiskohtaiset tutkimukset.....	7
1.13 Lennonjohtoon toiminta.....	7
1.14 FIN 21:n toiminta.....	8
1.15 FIN 74:n toiminta.....	9
1.16 Ohjeistus korkeusmittariasetuksesta	10
2 ANALYYSI	11
2.1 Lennonjohtotoiminta.....	11
2.2 FIN 21:n ohjaamomiehistön toiminta.....	11
2.3 FIN 74:n ohjaamomiehistön toiminta.....	12
2.4 Tapahtuman vakavuuden arviointi	12
3 JOHTOPÄÄTÖKSET	13
3.1 Toteamukset	13
3.2 Poikkeamatilanteen syy.....	14
4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET.....	15



4.1	Toteutetut toimenpiteet	15
4.2	Turvallisuussuositukset.....	15

KÄYTETYT LYHENTEET

Lyhenne	Englanniksi	Suomeksi
ASR	Air Safety Report	Lentoturvallisuusilmoitus
CVR	Cockpit Voice Recorder	Ohjaamoäänitin
FCP	Flight Control Panel	Lennonohjauspaneeli
FDR	Flight Data Recorder	Lentoarvotallennin
FL	Flight level	Lentopinta
FT	Feet	Jalka (mittayksikkö)
GEMS	Global Environmental Monitoring System	Melunseurantajärjestelmä
HLOK	Operational manual (Helsinki ATC)	Helsingin lennonjohdon operatiivinen käsikirja
HPA	Hectopascal	Hehtopascal
LJKK	Air traffic controllers manual	Lennonjohtajan käsikirja
MHZ	Megahertz	Megahertsi
MSL	Mean Sea Level	Keskimääräinen merenpinta
NM	Nautical Miles	Merimailia
PHI	Occurrence reporting form (ATS)	Poikkeama- ja havaintoilmoitus
PF	Pilot Flying	Ohjaava ohjaaja
PNF	Pilot Not Flying	Ei-ohjaava ohjaaja
QNH	Altimeter sub-scale setting to obtain elevation when on the ground	Korkeusmittarin asetus, jolla maassa oltaessa saadaan korkeustaso meren pinnasta
RA	Resolution Advisory	Toimintaohje
RAD EAST	Radar east	Itäsektorin tutkatyöpiste (EFHK)
STCA	Short Term Conflict Alert	Yhteentörmäysvaarasta varoitettava järjestelmä
TA	Traffic Advisory	Liikennetiedote
TCAS	Traffic alert and Collision Avoidance System	Yhteentörmäysvaarasta ilmassa varoitettava järjestelmä
TMA	Terminal Control Area	Lähestymisalue
UFBS	Ultimate Fall Back System	Tutkan varajärjestelmä (EFHK)
UTC	Co-ordinated universal time	Koordinoitu maailman aika

ALKUSANAT

Tässä tutkintaselostuksessa käytetään koordinoitua maailman aikaa (Co-ordinated Universal Time, UTC), joka on Suomen normaaliaika -2 tuntia.

Helsingin lähestymisalueella, (Terminal Control Area, TMA) noin 10 merimailia (Nautical Miles, NM) lentokentästä itään tapahtui perjantaina 29.2.2008 kello 12.45 poikkeamattilanne. Finnair Oyj lentoyhtiön MD11 -tyyppinen liikennelentokone, rekisteritunnukseltaan OH-LGD ja kutsumerkiltään FIN 21 sekä saman lentoyhtiön A340 -tyyppinen liikennelentokone, rekisteritunnukseltaan OH-LQC ja kutsumerkiltään FIN 74 lensivät leikkaavilla lentosuunnilla siten, että voimassa olleet porrastusminimit alittuivat. Kummankin lentokoneen yhteentörmäysvaroitin (Traffic alert and Collision Avoidance System, TCAS) antoi liikennetiedotteen (Traffic Advisory, TA), mutta ei toimintaohjetta (Resolution Advisory, RA). Molemmat lentokoneet olivat aikataulunmukaisilla reittilennoillaan. FIN 21 oli lähtenyt Helsingistä Delhiin ja FIN 74 saapumassa Tokiosta Helsinkiin. Lentokoneissa oli yhteensä 494 matkustajaa ja 25 miehistön jäsentä. Tapahtuma ei aiheuttanut vaurioita eikä henkilövahinkoja.

Lennonjohtaja teki tapahtumasta lennonvarmistustoimialan poikkeama- ja havaintoilmoitus -lomakkeella (PHI) ilmailumääräyksen GEN M1-4 mukaisen ilmoituksen, joka tuli Onnettomuustutkintakeskukselle 29.2.2008. FIN 21:n päällikkö teki tapahtumasta yhtiön Air Safety Report -lomakkeella (ASR) ilmailumääräyksen GEN M1-4 mukaisen ilmoituksen, joka tuli Onnettomuustutkintakeskukselle 4.3.2008. FIN 74:n päällikkö ei ilmoittanut kirjallisesti tapahtumasta.

Onnettomuustutkintakeskus asetti 10.3.2008 päätöksellään C3/2008L porrastusminimien alitusta tutkimaan tutkintalautakunnan. Sen puheenjohtajaksi nimettiin tutkija Martti Lantela ja jäseneksi tutkija Vesa Kokkonen.

Tutkinta käynnistyi 5.3.2008 tarkentavien tietojen ja dokumenttien pyytämällä. Helsingin lähestymislennonjohdon radiopuhelinliikenteen ja tutkatietojen tallenteet olivat tutkijoiden käytössä. Vastaavaa lennonjohtajaa kuultiin 13.3.2008 ja lentokoneiden ohjaajia kuultiin 13.3. ja 17.3.2008. FIN 74:n lisättyä ohjaamomiehistön jäsentä ei kuultu, koska hänellä ei ollut lennon suorittamiseen liittyvää tehtävää tapahtumahetkellä.

Tutkinnassa käytetty lähdeaineisto on taltioitu Onnettomuustutkintakeskuksessa.

Tutkintaselostuksen luonnos lähetettiin laissa tarkoitettua lausuntoa ja mahdollisia kommentteja varten Ilmailuhallinnolle, Finavialle, Finnair Oyj:lle, Helsinki-Vantaan lentoterminalille, Suomen liikennelentäjäyhdistykselle, Suomen lennonjohtajayhdistykselle ja asianosaisille. Lausunnot ja kommentit saatiin 31.7.2008 mennessä ja ne otettiin huomioon tutkintaselostuksessa minkä vuoksi niitä ei ole tutkintaselostuksen liitteinä.

Tutkinta valmistui 1.9.2008.



1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Poikkeamatilanne

FIN 74 oli saapumassa Tokiosta Helsinkiin seuraten lennonjohtoselvityksen mukaista ORM 1R -vakiotuloreittiä laskua varten kiitotielle 04R korkeusselvityksellä lentopinta (Flight Level, FL) 80. FIN 21 lähti kiitotieltä 04R Delhiin seuraten vakiolähtöreittiä DOBAN 2H korkeusselvityksellä FL 70. Tapahtumahetkellä molemmat lentokoneet olivat lähestymislennonjohdon itäsektorin tutkатыöpiSTEEN RAD EAST radiotaajuudella 119,1 MHZ. Vakioreitit ORM 1R ja DOBAN 2H ovat risteäviä reittejä. Molemmat lentokoneet lensivät mittarilentosääntöjen mukaan valvotussa ilmatilassa.

1.1.1 Tapahtumien kulku

Tapahtumien kulku aikajärjestyksessä perustuen radiopuhelinliikenteen ja tutkatietojen tallenteisiin.

Kellonaika Tapahtuma

- | | |
|----------|--|
| 12.38.22 | FIN 74 ylitti alkulähestymisrasti ORIMAA:n seuraten selvityksen mukaista ORM 1R -vakiotuloreittiä kiitotielle 04R. |
| 12.42.00 | RAD EAST selvitti FIN 74:n laskeutumaan FL 80. FIN 74 kuittasi selvityksen oikein ja ilmoitti jättävänsä FL 100. |
| 12.42.00 | FIN 21 lähti kiitotieltä 04R, noin 20 minuuttia aikataulusta myöhässä. |
| 12.42.30 | RAD EAST selvitti FIN 74:n lentämään ohjaussuuntaan 190° tutkajohtamiseksi lähestymistä varten. FIN 74 kuittasi selvityksen oikein. |
| 12.43.01 | FIN 21 otti radioyhteyden RAD EAST -työpiSTEeseen, ilmoitti seuraavansa DOBAN 2H -vakiolähtöreittiä ja läpäisevänsä korkeuden 1500 jalkaa. RAD EAST ilmoitti tutkayhteyden ja selvitti FIN 21:n nousemaan FL 70. FIN 21 kuittasi selvityksen oikein. |
| 12.44.33 | RAD EAST selvitti FIN 74:n kaartamaan oikealle suuntaan 220°. FIN 74 kuittasi selvityksen. |
| 12.45.18 | RAD EAST selvitti FIN 21:n lentämään suuntaan 150° tutkajohtamiseksi ilmoittautumispaikalle NOTAR. FIN 21 ei kuitannut selvitystä. |
| 12.45.31 | RAD EAST toisti saman selvityksen. |
| 12.45.35 | FIN 21 ilmoitti: "We have traffic at heading one five zero eight hundred above" (Meillä on liikennettä suunnassa yksi viisi nolla kahdeksansataa yläpuolella). |

- 12.45.40 RAD EAST ilmoitti: *"Yes you are cleared to seven zero and descend to seven zero"* (Kyllä teidät on selvitetty seitsemään nollaan ja laskeutukaa seitsemään nollaan).
- 12.45.58 RAD EAST varmisti FIN 21:n ohjaussuunnan 150° ja korkeuden FL70.
- 21.46.06 FIN 21 ilmoitti ohjassuunnaksi 150° ja korkeudeksi FL 70.
- 12.46.22 RAD EAST selvitti FIN 74:n laskeutumaan 5000 jalkaan QNH:lla 995. FIN 74 ei kuitannut selvitystä.
- 12.46.29 RAD EAST toisti selvityksen ja varmisti ohjaussuunnaksi 220°. FIN 74 kuittasi selvityksen: *"Heading two two zero descend to five thousand feet ja toi meidän TCAS:n mukaan oli aika lähellä kuusisataa jalkaa oli separaatio tuohon takana menevään"*.
- 14.46.42 RAD EAST ilmoitti FIN 74:lle, että kyseessä oli FL 70:aan selvitetty kone ja tuli niin sanottu lentopinnan läpäisy (level bust). FIN 74 totesi lennonjohdolle, että tästä varmaankin tulee paperit perästä. Lennonjohtaja sanoi, että näin tehdään.

1.1.2 Porrastusminimien alitus

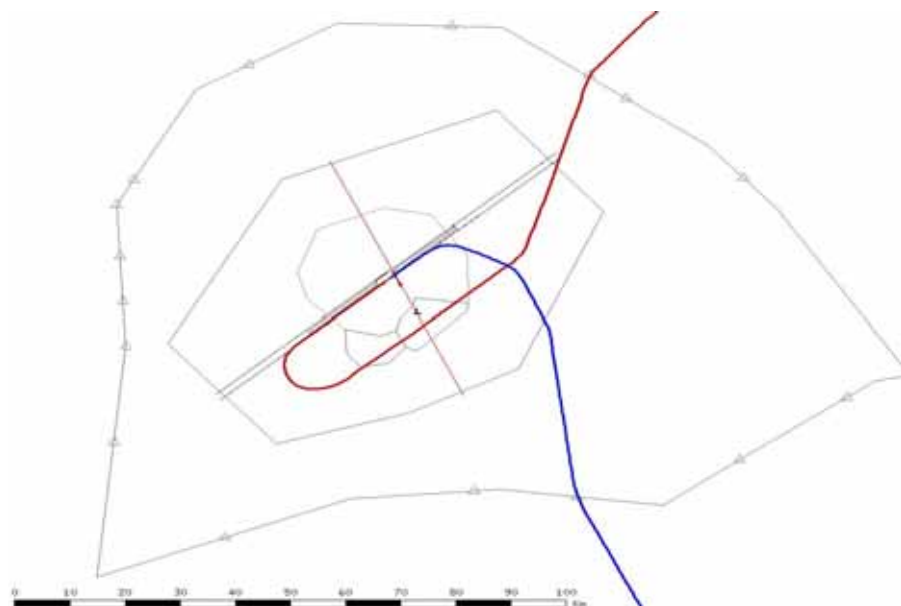
FIN 74 lensi suuntaan 220° säilyttäen FL 80. Kello 12.45.22 se ohitti FIN 21:n lentoradan etupuolelta noin 3,3 NM:n vaakataietäisyydellä. Samaan aikaan FIN 21 läpäisi FL 70 jatkaen nousua. FIN 21 lensi suuntaan 108° ja nousi noin 400 jalkaa (120 metriä) selvityskorkeuden yläpuolelle. Lentosuunnista johtuen lentokoneiden välinen vaakasuora etäisyys pieneni edelleen ohituksen jälkeen.

Noin kello 12.45.20 kummankin lentokoneen TCAS antoi liikennetiedotteen (TA). Kello 12.45.36 koneet olivat lähimpänä toisiaan, vaakasuoran etäisyyden ollessa noin 1,8 NM (3,4 kilometriä) ja pystyetaisyyden noin 600 FT (180 metriä). Korkeusporrastus alittui noin 400 jalkaa ja vaakasuora tutkaporrastus noin 1,2 NM.

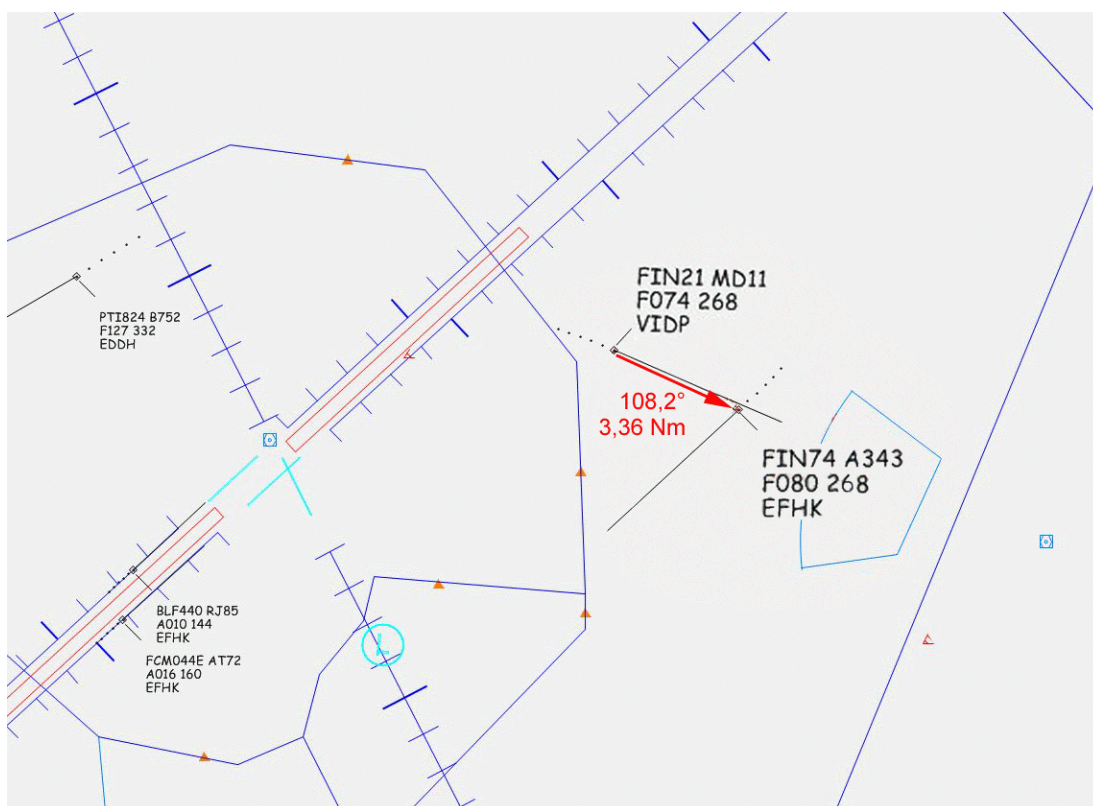
Tässä tapauksessa ilma-alusten välillä olisi pitänyt olla vähintään 1000 jalkaa (300 metriä) korkeusporrastus tai 3 NM (5,5 kilometriä) vaakasuora tutkaporrastus.

RAD EAST varmisti FIN 21:n selvityskorkeuden ja käski sen laskeutua FL 70. FIN 21 laskeutui FL 70 ja saavutti sen kello 12.46.02. Tuolloin lentokoneiden välinen vaakasuora etäisyys oli 3,2 NM ja pystyetaisyys 1000 jalkaa.

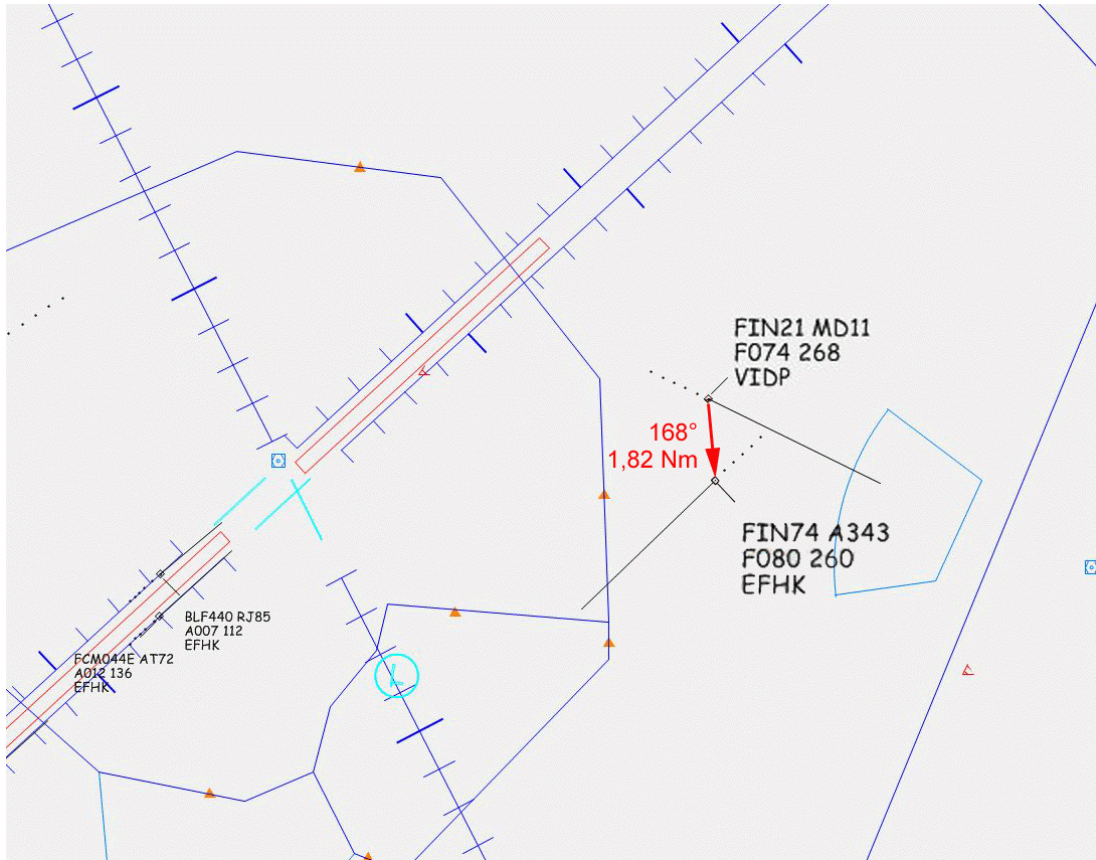
Tapahtuma aikana vallitsi valoisa vuorokauden aika, mutta pilvisyyden ja huonon näkyvyyden vuoksi ohjaajilla ei ollut näköyhteyttä toistensa lentokoneisiin.



Kuva 1. FIN 21:n (sininen) ja FIN 74:n (punainen) lentoradat



Kuva 2. Tutkatallenteen mukaan FIN 74 ohitti FIN 21:n lentoradan kello 12.45.22



Kuva 3. FIN 21 ja FIN 74 olivat lähimpänä toisiaan kello 12.45.36

1.2 Henkilövahingot

Ei henkilövahinkoja

1.3 Ilma-aluksen vahingot

Ei vahinkoja

1.4 Muut vahingot

Ei vahinkoja

1.5 Henkilöstö

FIN 21:n päällikkö:	Ikä 55 vuotta
Lupakirjat:	Liikennelentäjä, voimassa
Lääketieteellinen kelp. tod:	JAR-luokka 1, voimassa
Kelpuutukset:	Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa
Päällikön kokonaislentokokemus oli noin 19 000 tuntia, joista MD11:sta 5 741 tuntia.	

FIN 21:n perämies: Ikä 32 vuotta
 Lupakirjat: Liikennelentäjä, voimassa
 Lääketieteellinen kelp. tod: JAR-luokka 1, voimassa
 Kelpuutukset: Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa
 Perämiehen kokonaislentokokemus oli noin 5 800 tuntia, joista MD11:sta 2 435 tuntia.

FIN 74:n päällikkö: Ikä 53 vuotta
 Lupakirjat: Liikennelentäjä, voimassa
 Lääketieteellinen kelp. tod: JAR-luokka 1, voimassa
 Kelpuutukset: Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa
 Päällikön kokonaislentokokemus oli 16 500 tuntia, joista A340:llä 1 070 tuntia.

FIN 74:n perämies: Ikä 41 vuotta
 Lupakirjat: Liikennelentäjä, voimassa
 Lääketieteellinen kelp. tod: JAR-luokka 1, voimassa
 Kelpuutukset: Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.
 Ohjaajan kokonaislentokokemus oli noin 8 200 tuntia, joista A340:llä 632 tuntia.

FIN 74:n lisätty ohjaaja: Ikä 39 vuotta
 Lupakirjat: Liikennelentäjä, voimassa
 Lääketieteellinen kelp. tod: JAR-luokka 1, voimassa
 Kelpuutukset: Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.
 Ohjaajan kokonaislentokokemus oli noin 8 200 tuntia, joista A340:llä noin 100 tuntia.

Tutkalennonjohtaja: Ikä 37 vuotta
 Lupakirjat: Lennonjohtaja, voimassa
 Vaaditut kelpuutukset: Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa
 Lääketieteellinen kelp. tod: Voimassa

1.6 Ilma-alukset

FIN 21 oli 272 matkustajapaikkainen kolmimoottorinen liikennelentokone.

Tyyppi: MD11
 Rekisteritunnus: OH-LGD
 Valmistaja: McDonnell Douglas Corp.
 Omistaja/käyttäjä: FIN Aircraft Finance Ltd/FIN OYj
 Lentokelpoisuustodistus: Voimassa 28.02.2009 saakka

FIN 74 oli 281 matkustajapaikkainen nelimoottorinen liikennealentokone.

Tyyppi:	A340-313
Rekisteritunnus:	OH-LQC
Valmistaja:	Airbus S.A.S.
Omistaja/käyttäjä:	FIN Aircraft Finance Ltd /FIN OYj
Lentokelpoisuustodistus:	Voimassa 21.06.2008 saakka

1.7 Sää

Helsinki-Vantaan vallitseva sää klo 12.20 -12.50:

Tuuli 80 astetta 5 solmua, näkyvyys 2000 metriä, lumisadetta, pilvet vähän 200 jalkaa, melkein pilvistä 300 jalkaa, lämpötila 0°C, kastepiste 0°C, ilmanpaine QNH 995 HPA, ei muutoksia odotettavissa.

Tapahtumapaikalla FL 75 (2300 metriä) korkeudessa oli pilviä ja näkyvyys niin huono, etteivät ohjaajat saaneet näköyhteyttä toistensa koneisiin.

1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat

Lentokoneiden ja lentoaseman suunnistuslaitteet toimivat normaalisti. Lentoaseman tutka- ja lentotietojen käsittelyjärjestelmät toimivat normaalisti.

Helsingin lähestymislennonjohdossa on Eurocat 2000 -tutkaesitysjärjestelmä, jonka yksi ominaisuus on yhteentörmäysvaarasta varoittava järjestelmä (Short Term Conflict Alert, STCA). Tutkaesitysjärjestelmän nykyversion ko. ominaisuuden parametrit eivät sovellu Helsingin lähestymisalueen ilmatilan ja sen liikenteen tarpeisiin, eikä sitä runsaiden tarpeettomien hälytysten (nuisance alerts) johdosta ole otettu operatiiviseen käyttöön.

1.9 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet

Radio- ja puhelinjärjestelmät toimivat normaalisti. Kummatkin ilma-alukset olivat Helsingin lähestymislennonjohdon taajuudella 119,1 MHz. Radiopuhelinliikenne purettiin lähestymislennonjohdon tallenteista. Puhelintallenteita ei tutkinnassa tarvittu.

1.10 Tapahtumapaikka

Porrastusminimien alitus tapahtui Helsingin lähestymisalueella noin 10NM DVOR/DME HEL:ltä suuntaan 090° lentopintojen 70 (2 150 metriä) ja 80 (2 450 metriä) välillä.

1.11 Lennonrekisteröintilaitteet

Finnair Oyj:n Lentotoimintakäsikirjan (OM-A) mukaan ohjaamoäänitin (Cockpit Voice Recorder, CVR) pysäytetään ja lentoarvotallennin (Flight Data Recorder, FDR) irrote-

taan sellaisissa tilanteissa, joissa lennon päällikön mielestä niiden sisältämät tiedot tulisi tallentaa vaaratilanteen tai onnettomuuden tutkintaa varten. Kummankaan lentokoneen CVR:ää ei pysäytetty eikä FDR:ää irrotettu.

Tämän vuoksi CVR:n tai FDR:n tallenteet eivät olleet tutkintalautakunnan käytettävissä. Tutkintalautakunnan mielestä kyseessä olevilla tiedoilla ei olisi ollut tutkinnan kannalta ratkaisevaa merkitystä.

1.12 Yksityiskohtaiset tutkimukset

Tapahtumien kulun selvittämiseksi tutkintalautakunnalla oli käytettävissään Helsingin lähestymislennonjohdon radiopuhelinliikenteen tallenteet. Tutkatallennetietoihin tutustuttiin Helsinki-Vantaan lentoasemalla ja tallenteet pyydettiin tutkijoiden käyttöön. Tutkatietojen tallenteet saatiin pääjärjestelmästä Eurocat 2000, varajärjestelmästä (Ultimate Fall Back System, UFBS) ja melunseurantajärjestelmästä (Global Environmental Monitoring System, GEMS). Korkeustiedot ja osa kellonajoista perustuvat tutkajärjestelmien tietoihin, jotka päivittyvät viiden sekunnin välein. Taltioitu radiopuhelinliikenne kellonaikoinen purettiin tutkintaa varten. Tutkinnassa kuultiin molempien lentokoneiden ohjaamomiehistöjen jäseniä ja vastaavaa tutkalennonjohtajaa. FIN 74:n lisättyä ohjaamomiehistön jäsentä ei kuultu, koska hänellä ei ollut lennon suorittamiseen liittyvää tehtävää tapahtumahetkellä.

1.13 Lennonjohdon toiminta

Helsinki-Vantaan lentoasemalla oli tapahtumahetkellä käytössä rinnakkaiskiitotiet. Kiitotie 04R oli käytössä laskevia ja lähteviä ilma-aluksia varten. Kiitotie 04L oli käytössä ainoastaan laskevia varten. Liikenne tapahtumahetkellä oli iltapäivän normaalia liikennettä, ei vilkasta, mutta vilkastumassa. Kello 12.00–13.00 välisenä aikana johdettujen lentojen kokonaismäärä oli 33, joista saapuvia 19 ja lähteviä 14. Tämä kiitotieyhdistelmä mahdollistaa ohjeistuksen mukaan 48 saapuvaa ja 16 lähtevää lentoa, yhteensä 64 operaatiota tunnin aikana. Helsingin TMA on jaettu maantieteellisesti länsi- ja itäsektoreihin. Molempien sektoreiden ohjeistuksen mukaiset työpisteet olivat operatiivisessa toiminnassa. Porrastusminimien alitus tapahtui tutkatyöpisteen RAD EAST vastualueella. RAD EAST -työpisteessä työskentelivät työpaikkakouluttajaksi nimetty vastaava tutkalennonjohtaja ja tutkakelpuutusharjoittelua suorittava lennonjohtaja. Työpaikkakoulutus oli suunniteltu ja sitä toteutettiin lentoaseman koulutus- ja hallintasuunnitelman mukaisesti. Lennonjohtajien työvuoro oli vuorolistan mukainen, se alkoi kello 12.30 ja päättyi kello 19.30.

FIN 21 lähti kiitotieltä 04R seuraten lennonjohtoselvityksen mukaisesti DOBAN 2H vakiolähtöreittiä ja oli nousussa 4.000 jalan korkeuteen. Perämies otti radioyhteyden RAD EAST:iin noin 1 500 jalan korkeudessa. RAD EAST selvitti FIN 21:n nousemaan FL 70. Samaan aikaan FIN 74 lähestyi Helsinkiä alkulähestymisrasti ORIMAA:n suunnasta, seuraten lennonjohtoselvityksen mukaisesti ORIM 1R vakiotuloreittiä. Lentokoneiden lentoradat olivat leikkaavat. RAD EAST käytti korkeusporrastusta ja selvitti FIN 74:n laskeutumaan FL 80, jolloin syntyisi vaadittu 1000 jalan korkeusporrastus.

RAD EAST päätti nopeuttaa lentokoneiden ohitusta ja määräsi FIN 74:lle ohjassuunnaksi 220° tutkajohtamiseksi lähestymistä varten. Tallinnan alueenlennonjohto pyysi puhe-limitse oman liikenteensä takia selvittämään FIN 21:n suoraan ilmoittautumispaikalle MOHNI ja sen jälkeen suoraan ilmoittautumispaikalle NOTAR. RAD EAST antoi FIN 21:lle ohjassuunnaksi 150° tutkajohtamiseksi NOTAR:lle, jolloin reitti suuntautui MOHNI:n kautta. FIN 21 ei kuitenkaan selvittänyt. RAD EAST:n toistettua selvityksen, ilmoitti FIN 21 suunnassa 150° olevan liikennettä 800 jalkaa heidän yläpuolellaan. Tällöin RAD EAST huomasi FIN 21:n nousseen noin 200 jalkaa selvityskorkeuden yläpuolelle. RAD EAST varmistui FIN 21:n selvityskorkeuden ja käski sen laskeutua FL 70. FIN 21 laskeutui selvityskorkeudelle FL 70. FIN 74 ilmoitti heidän TCAS:n mukaan korkeuseron olleen pienimmillään 600 jalkaa. Tilanteen selvittyä FIN 21 sai selvityksen suoraan MOHNI:lle ja FL 240.

Vastaava lennonjohtaja ilmoitti tapahtumasta vuoron esimiehelle ja teki PHI -lomakkeella ilmailumääräyksen GEN M1-4 mukaisen ilmoituksen. Lennonjohdon päällikkö teki Finavian ohjeiden mukaisen pika-analyysin tapahtumasta.

Kyseisen ilmatilan osalta Lennonjohtajan käsikirjan (LJKK) kohdassa 3.4.2 (Korkeuden säilyttämisen määrittäminen) todetaan muun muassa:

Ilma-aluksen katsotaan saavuttaneen lentokorkeuden, kun painekorkeustieto on osoittanut ilma-aluksen pysyvän 90 M (300 FT) tarkkuudella tällä korkeudella vähintään:

- a) kolmen näyttöpäivityksen,
- b) kolmen sensoripäivityksen, tai
- c) 15 sekunnin ajan, mikä yllämainituista on suurin.

Kyseisen ilmatilan osalta AIP:n kohdassa 8.5.4.1 todetaan muun muassa:

Mikäli ilma-aluksen Mode C:n ilmoittama korkeus eroaa lennonjohtoselvityksen mukaisesta lentopinnasta 90 M (300 FT) tai enemmän, lennonjohto ilmoittaa siitä ilma-aluksen ohjaajalle ja ohjaajaa pyydetään tarkistamaan korkeusmittarin asetusarvo ja vahvistamaan ilma-aluksen korkeus.

1.14 FIN 21:n toiminta

FIN 21 lähti kello 12.42 Helsinki-Vantaan kiitotieltä 04R seuraten lennonjohtoselvityksen mukaisesti DOBAN 2H vakioilmoitusta korkeusselvityksellä 4000 jalkaa. Kapteeni toimi ohjaavana ohjaajana (Pilot Flying, PF) ja lensi käsiohjauksella. Perämies toimi ei-ohjaavana ohjaajana (Pilot Not Flying, PNF), jonka yhtenä tehtävänä on hoitaa radiopuhelinliikenne. FIN 74 oli jo saanut lähestymisselvityksen ja selvityksen laskeutua FL 80 ennen kuin FIN 21 otti radioyhteyden RAD EAST:iin. FIN 21 ei radioliikenteen perusteella voinut olla tietoinen FIN 74:n lendoradasta ja selvityskorkeudesta.



Vakiolähtöreitin aikana, läpäistyään 1500 jalkaa FIN 21 sai selvityksen nousta FL 70. Perämies kuittasi selvityksen oikein ja FL 70 asetettiin lennonohjauspaneeliin (Flight Control Panel, FCP). Tässä vaiheessa ohjaajat eivät vaihtaneet konetyypin ohjeistuksen mukaisesti korkeusmittareihin standardiasetusta 1013 HPA vaan jatkoivat nousua QNH-asetuksella 995 HPA. Lähestyessään 7000 jalkaa QNH:lla 995 HPA antoi TCAS-laite TA:n. Kapteeni pienensi nousunopeutta ja ohjaamomiehistö seurasi TCAS-näytöltä TA:n aiheuttaneen ilma-aluksen liikkeitä. Näköyhteyttä toiseen ilma-alukseen ei saatu. Ohjaajat valmistautuivat ohjeistuksen mukaan mahdolliseen TCAS RA:han. Myös nämä toimenpiteet veivät huomion korkeusmittareiden ilmanpaineasetuksista. Lennonjohto antoi selvityksen kaartaa ohjaussuuntaan 150° tutkajohtamiseksi suoraan ilmoittautumispaikalle MOHNI. Lennonjohdon toistettua selvityksen ilmoitti FIN 21, että heillä on liikennettä suunnassa 150° noin 800 jalkaa yläpuolella. Lennonjohto varmisti FIN 21:n selvityskorkeuden ja käski sen laskeutua FL 70. Tässä vaiheessa ohjaajat huomasivat korkeusmittareiden väärät ilmanpaineasetukset ja muuttivat ne standardiasetuksiksi 1013 HPA. Perämiehen mukaan he kävivät noin 300–400 jalkaa selvityskorkeuden yläpuolella. Kapteeni oikaisi koneen kevyesti ja laskeutui FL 70. Tapahtuman jälkeen lentoa jatkettiin lennonjohtoselvityksen mukaan.

FIN 21:n nousu selvityskorkeuden yläpuolelle. Korkeudet ja ajat perustuvat radiopuhelinliikenteen ja tutkatietojen tallenteisiin.

- Kello 12.43.01 FIN 21 läpäisi 1500 jalkaa ja sai selvityksen FL 70. FIN 21 kuittasi selvityksen oikein.
- Kello 12.44.55 FIN 21 läpäisi siirtokorkeuden 5000 jalkaa.
- Kello 12.45.20 FIN 21 sai TCAS TA:n.
- Kello 12.45.22 FIN 21 läpäisi 6514 jalkaa QNH:lla 995 HPA, joka vastasi FL 70.
- Kello 12.45.47 FIN 21:n suurin korkeus 6914 jalkaa QNH:lla 995 HPA, jota se säilytti noin viisi sekuntia. Korkeus vastasi FL 74.
- Kello 12.46.02 FIN 21 takaisin FL 70.

Yhtiön Airbus- ja Embraer -tyyppisissä lentokoneissa on toiminto, joka ilmoittaa siirtokorkeuden läpäisyn. Tätä ominaisuutta ei ole MD11-tyyppisissä lentokoneissa.

1.15 **FIN 74:n toiminta**

FIN 74 oli saapumassa Tokiosta Helsinkiin ja lensi saamansa lähestymisselvityksen mukaan ORM 1R vakiotuloreittiä FL 80. Lennon kapteeni oli PNF ja perämies PF. RAD EAST määräsi ohjaussuunnan 190° tutkajohtamiseksi lähestymistä varten kiitotielle 04R. FIN 74 kuuli FIN 21:lle annetun selvityksen nousta lentopinnalle 70 mutta ohjaajilla ei ollut käsitystä FIN 21:n lähtöreitistä. Perämiehen kertoman mukaan TCAS TA tuli kun uhkaava ilma-alus oli noin 4-5 NM etäisyydellä ja 800 jalkaa heidän alapuolellaan. Kun lennonjohto antoi FIN 21:lle ohjaussuunnan 150°, jota se ei heti noudattanut, ymmärsi

FIN 74:n miehistö, että kyseessä oli TA:n aiheuttanut lentokone. Näköyhteyttä ei pilvisyydestä johtuen saatu uhkaavaan lentokoneeseen, joka sillä hetkellä oli TCAS-näytön mukaan heidän oikealla puolellaan. FIN 74:n perämiehen kertoman mukaan lentokoneet olivat lähimmillään noin 2,5 NM:n vaakaetäisyyden ja 600 jalan pystyetaisyyden päässä toisistaan. FIN 74:n kapteeni ilmoitti asiasta lennonjohdolle ja varmisti, että muut raportoivat tapahtumasta, koska hänen mielestään pelkää TA:sta ei tarvitse laatia kirjallista ilmoitusta. FIN 74 jatkoi tutkajohdettuna laskuun kiitotielle 04R.

1.16 Ohjeistus korkeusmittariasetuksesta

Finnair Oyj:n Lentotoimintakäsikirja (OM-A) määrää, että noustaessa siirtokorkeuden läpi, on korkeusmittarin paineasetus muutettava vallitsevasta ilmanpaineasetuksesta standardiasetukselle. Jos kuitenkin saatu lentopintaselvitys on lähellä siirtokorkeutta, voidaan muutos suorittaa heti, kun lentopintaselvitys on saatu eli jo ennen siirtokorkeutta. MD11 lentokoneen Lentokäsikirjassa (OM-B) todetaan nousuvaiheen tarkastuslistassa (Climb check list), että kun on saatu selvitys siirtokorkeuden yläpuolelle, vaihdetaan korkeusmittareihin standardiasetus ja tarkastetaan korkeusmittareiden näyttämät. Tähän toimenpiteeseen on määritetty vakiotoimintamenetelmien mukainen komento (callout), johon molemmat ohjaajat osallistuvat. Jos PF ei huomaa pyytää tätä toimenpidettä, on PNF:n se tehtävä.

MD11-lentokoneen Lentokäsikirjassa (OM-B) todetaan normaalitilanteiden tarkastuslistojen käytöstä, että ne eivät ole tehtävälistoja. Kun vaaditut toimenpiteet on suoritettu, tarkastetaan listojen avulla, että kaikki on tullut tehdyksi. Toinen ohjaajista (normaalisti PNF) lukee tarkastuslistaa ja toinen (normaalisti PF) tarkastaa, että asia on tehty ja vastaa lukijalle. Nousuvaiheen tarkastuslistan (Climb check list) lukeminen suositellaan aloitettavaksi, kun läpäistään 10 000 jalkaa tai siirtokorkeudessa, kumpi tulee myöhemmin.

Siirtokorkeuden tarkastus tulee tarkastuslistoissa esille, kun valmistellaan ohjaamolaitteita moottoreiden käynnistystä varten (Final cockpit preparation check list). Tällöin kohdassa Departure briefing se käydään läpi. Rullauksen aikana kerrataan vielä Taxi Check -tarkastuslistassa, että tehty Departure briefing on edelleen voimassa, mutta tässä ei erikseen kerrata siirtokorkeutta, koska se ei enää voi muuttua. Suomessa siirtokorkeudeksi kaikkia mittarilentopaikkoja varten on määrätty 5000 jalkaa MSL. MD11 operoi kaukolentoja, jolloin siirtokorkeus vaihtelee eri maissa ja eri kentillä. Tutkinnan aikana lautakunta sai tiedon, että siirtokorkeuden kertaaminen on lisätty konetyypin Taxi check -tarkastuslistaan



2 ANALYYSI

2.1 Lennonjohtotoiminta

Tapahtumahetkellä lähestymislennonjohdon RAD EAST -työpisteessä työskentelivät työpaikkakouluttajaksi nimetty vastaava tutkalennonjohtaja ja tutkakelpuutusharjoittelua suorittava lennonjohtaja. Lennonjohtoporrastus oli suunniteltu voimassa olleiden ohjeiden mukaan. Kun FIN 21 TCAS:n antamiin tietoihin perustuen ilmoitti liikenteestä suunnassa 150° ja 800 jalkaa heidän yläpuolellaan, huomasi lennonjohto sen nousseen selvityskorkeuden yläpuolelle. Ilmoitushetkellä FIN 21 oli noin 200 jalkaa selvityskorkeuden yläpuolella ja edelleen nousussa. Lennonjohtaja käski FIN 21:n laskeutumaan selvityskorkeudelle FL 70.

Lennonjohtajan käsikirjan mukaan kyseessä olevassa ilmatilassa katsotaan ilma-aluksen säilyttävän lentokorkeutensa niin kauan, kun painekorkeustieto osoittaa ilma-aluksen pysyvän ± 300 jalan tarkkuudella määrätystä lentokorkeudesta, joten lennonjohdolla ei ollut syytä puuttua lennon kulkuun käytettävissä olleen ajan puitteissa. Lennonjohdon toiminta oli voimassa olleiden ohjeiden ja määräysten mukaista.

Helsingin lähestymislennonjohdossa on Eurocat 2000 -tutkaesitysjärjestelmä, jonka yksi ominaisuus on yhteentörmäysvaarasta varoittava järjestelmä STCA. Tutkaesitysjärjestelmän nykyversion ko. ominaisuuden parametrit eivät sovellu Helsingin lähestymisalueen ilmatilan ja sen liikenteen tarpeisiin eikä sitä runsaiden tarpeettomien hälytysten johdosta ole otettu operatiiviseen käyttöön.

Luotettava STCA-toiminto olisi antanut lennonjohtajalle varoituksen ja mahdollisuuden puuttua aikaisemmin kehittymässä olleeseen tilanteeseen.

Helsinki-Vantaan nykyinen tutkaesitysjärjestelmä on tarkoitus päivittää. Päivityksen yhteydessä järjestelmään hankitaan useita ohjelmistokehityksiä, että se soveltuisi paremmin Helsingin melko vilkkaaseen TMA-ilmatilaan. Ohjelmistokehityksistä yksi oleellinen osa on STCA, joka on luotu myös turvaverkoksi toimittaessa rinnakkaiskiitoteiltä.

2.2 FIN 21:n ohjaamomiehistön toiminta

Kun lennonjohdolta saatiin selvitys nousta FL 70, asetettiin se lennonohjauspaneelille (Flight Control Panel, FCP), mutta kumpikaan ohjaajista ei huomannut korkeusmittareiden asettamista standardiasetukselle. Tämä toimenpide tulee suorittaa muistinvaraisesti, koska tarkastuslista, johon se kuuluu, luetaan vasta huomattavasti myöhemmin. Ohjaajien kertoman mukaan tilanteessa ei ollut kiirettä tai mitään häiriötekijöitä, jotka olisivat vaikuttaneet tilanteen syntyyn. PF lensi käsiohjauksella ja oli oikaisemassa lentoa korkeudelle, mikä väärästä korkeusmittariasetuksesta johtuen oli noin 400 jalkaa FL 70 yläpuolella. Jos olisi käytetty autopilottia, olisi se oikaissut samalle väärälle korkeudelle. Ohjaajat eivät TCAS-näyttöön perustuen heti noudattaneet lennonjohdon antamaa ohja-

ussuuntaa 150°, mikä olisi tehnyt tilanteesta huomattavasti vakavamman. FIN 21 kaartoi ohjaussuuntaan 150° vasta palattuaan FL 70.

2.3 FIN 74:n ohjaamomiehistön toiminta

FIN 74 lensi lennonjohtoselvityksen mukaisesti. Ohjaamomiehistö arvioi TCAS:n näyttöä korkeuseron olleen noin 600 jalkaa ja ilmoitti sen lennonjohdolle. Lentokoneen päälikkö ei katsonut tarpeelliseksi tehdä kirjallista ilmoitusta tapahtumasta.

2.4 Tapahtuman vakavuuden arviointi

Lentokoneet olivat lähimpänä toisiaan vaakaetäisyyden ollessa noin 1,8 NM (3,4 kilometriä) ja pystyetaäisyyden noin 600 jalkaa (180 metriä). Tuolloin niiden lentoradat olivat loittonevat. Porrastusminimien alitus ei aiheuttanut yhteentörmäysvaaraa.

Eurocontrolin luokitussuosituksen perustuen tapahtuman vakavuusaste oli tutkijalautakunnan mielestä C, poikkeamatilanne (Significant incident).



3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Ohjaajien ja lennonjohtajan lupakirjat ja kelpuutukset olivat voimassa.
2. Ilma-alusten lentokelpoisuustodistukset olivat voimassa.
3. Lennot olivat aikataulunmukaisia reittilentoja.
4. Helsinki-Vantaalla oli käytössä rinnakkaiskiitotiet 04L ja 04R.
5. Liikenne tapahtumahetkellä oli iltapäivän normaalia liikennettä, ei vilkasta, mutta vilkastumassa.
6. FIN 74 lähestyi Helsinki-Vantaata seuraten lennonjohtoselvityksen mukaisesti ORIM 1R vakiotuloreittiä FL 80.
7. FIN 21 lähti Helsinki-Vantaalta seuraten lennonjohtoselvityksen mukaisesti DOBAN 2H -vakiolähtöreittiä ja oli nousussa selvityskorkeudelle FL 70.
8. Käytetyt vakiotulo- ja vakiolähtöreitit ovat leikkaavat.
9. Lennonjohto käytti korkeusporrastusta.
10. FIN 21:n ohjaajat eivät vaihtaneet korkeusmittareihin standardiasetusta.
11. FIN 21 nousi selvityskorkeuden yläpuolelle.
12. Kummankin ilma-aluksen TCAS-laite antoi liikennetiedotteen (TA).
13. Lennonjohto käski FIN 21:n laskeutua selvityskorkeudelle FL 70.
14. TCAS TA:n aikana FIN 21:n ohjaajat huomasivat korkeusmittareissa olevat QNH-ilmanpaineasetukset ja vaihtoivat standardi ilmanpaineasetukselle.
15. FIN 21 laskeutui selvityskorkeuteen FL 70.
16. Voimassa ollut viranomaisen määräämä korkeusporrastusminimi alittui 400 jalkaa.
17. Vaakasuora tutkaporrastusminimi alittui noin 1,2 NM.
18. Lennonjohdon toiminta oli voimassa olleiden ohjeiden ja määräysten mukaista.
19. Lennonjohtaja ja FIN 21:n päällikkö tekivät tapauksesta kirjalliset ilmoitukset.
20. Tapahtumaan vaikuttavia laitteiden vikailmoituksia ei ollut.

21. Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon yhteentörmäysvaarasta varoitettava järjestelmä (STCA) ei ole tarpeettomien hälytysten takia operatiivisessa käytössä.
22. Yhteentörmäysvaaraa ei ollut.
23. Tutkinnan aikana Finnair Oyj on lisännyt MD11-lentokoneen Lentokäsikirjassa (OM-B) siirtokorkeuden kertaamisen Taxi check -tarkastuslistaan.
24. Eurocontrolin luokitussuositukseen perustuen tapahtuman vakavuusaste oli tutkijalautakunnan mielestä C, poikkeamatilanne (Significant incident).

3.2 Poikkeamatilanteen syy

FIN 21:n ohjaamomiehistön puutteellisesta yhteistoiminnasta johtuen korkeusmittareihin jäi vaihtamatta standardiasetus. Virheellistä paineasetusta ei huomattu ajoissa, jonka vuoksi lentokone nousi niin lähelle leikkaavalla lentosuunnalla lentänyttä toista lentokonetta, että porrastusminimit alittuivat.

4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

4.1 Toteutetut toimenpiteet

Tutkinnan aikana Finnair Oyj on lisännyt MD11-lentokoneen käsikirjaan (OM-B) siirtokorkeuden kertaamisen taxi check -listaan.

4.2 Turvallisuussuosituks

Tutkintalautakunta esittää kaksi turvallisuussuositusta.

1. Siirtokorkeuden läpäisyn havaitsemisen varmistamiseksi on Airbus- ja Embraer-tyyppisissä lentokoneissa huomiojärjestelmä, mutta ei yhtiön muissa lentokonetyypeissä.

Suosیتetaan, että Finnair Oyj harkitsee edellä mainitun huomiojärjestelmän hankkimista muihinkin yhtiön käytössä oleviin ja tulevaisuudessa hankittaviin konetyyppeihin.

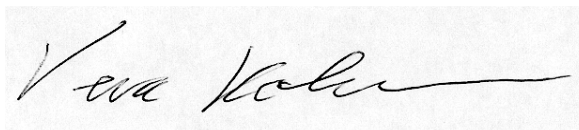
2. Helsinki-Vantaan lentoaseman nykyinen tutkaesitysjärjestelmä sisältää yhteentörmäysvaarasta varoittavan STCA:n, mutta järjestelmä ei ole tarpeettomien hälytysten johdosta operatiivisessa käytössä. Tutkaesitysjärjestelmän päivitys on suunnitteilla. Sen yhteydessä järjestelmään on mahdollista hankkia useita ohjelmistokehityksiä, jotka soveltuvat paremmin Helsingin TMA-ilmatilaan. Ohjelmistokehityksistä yksi oleellinen on STCA:n päivitys, joka soveltuu turvaverkoksi myös toimittaessa rinnakkaiskiitoteiltä.

Suosیتetaan, että päivityksen yhteydessä Finavia hankkii tutkaesitysjärjestelmään Helsingin TMA-ilmatilaan soveltuvan STCA-järjestelmän.

Helsingissä 1.9.2008



Martti Lantela



Vesa Kokkonen