



## Tutkintaselostus

C 1/2003 L

### **Porrastuksen alitus Helsinki-Vantaan länsipuolella 22.1.2003**

RA-85185 Tu-154M

OH-KRC ATR-72-201

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

Keskiviikkona 22.1.2003 klo 18.56 UTC (Suomen aika -2 h) tapahtui noin seitsemän merimailia Helsinki-Vantaan lentoaseman länsipuolella vaaratilanne, kun reittilennolla Helsinki-Vantaalta Pietariin ollut Pulkovo Airlinesin Tupolev Tu-154M -liikennelentokone (PLK230) nousi lähtöreittisään määrätyn 4000 jalan alkunousukorkeuden yläpuolelle. Vaadittava lennonjohtoporrastus PLK230:n ja Finnair Oyj:n reittilennolla Helsinki-Vantaalta Turkuun olleen ATR-72 -liikennelentokoneen (FIN225) välillä alittui. Onnettomuustutkintakeskus asetti 28.1.2003 virkamiestutkinnan tutkimaan tapahtuneen vaaratilanteen. Virkamiestutkinnan puheenjohtajaksi nimettiin liikennelentäjä Jussi Haila ja jäseniksi DI Ville Hämäläinen ja lennonjohtaja Erkki Lepola.

FIN225 lähti Helsinki-Vantaalta kohti Turkua ja PLK230 noin kaksi minuuttia myöhemmin kohti Pietaria. Koneiden reittien alkuosat olivat lentoonlähdön jälkeen samanlaiset. PLK230 ei ottanut lentoonlähdön jälkeen lähtöreittiin sisältyvien ohjeiden mukaisesti radiolla yhteyttä lähtötutkalennonjohtajaan (DEP) ja nousi alkunousukorkeutensa 4000 jalkaa yläpuolelle. Kun DEP huomasi tämän ja näki PLK230:n saavuttavan edellä lentävää hitaampaa FIN225:tä, hän käski FIN225:n kaartaa pois PLK230:n reitiltä. Tämän jälkeen lähilennonjohtaja käski DEP:n pyynnöstä PLK230:a ottamaan yhteyden DEP:aan, mutta PLK230 oli tällöin noussut jo 5100 jalan korkeuteen, kun taas FIN225 lensi 5400 jalan korkeudessa. Ilma-alusten välinen vaakaetäisyys oli 2,2 NM. Tämän jälkeen radioyhteys lennonjohdon ja PLK230:n välillä toimi normaalisti.

PLK230 nousi selvityskorkeutensa yläpuolelle todennäköisesti siksi, että ilma-aluksen päällikkö unohti alkunousukorkeuden lentoonlähdön jälkeisiä toimenpiteitä suorittaessaan eivätkä häntä avustaneet perämies ja navigaattori kiinnittäneet hänen huomiotaan alkunousukorkeuden säilyttämiseen. Todennäköisiä myötävaikuttavia tekijöitä olivat radioyhteyden epäonnistumisesta aiheutunut miehistön työkuormituksen lisääntyminen, korkeusvaroittimen ja korkeusmittarien muis-timerkkien puuttuminen lentokoneesta, työskentelyn kannalta epäergonominen lähtöreittikartan käyttötapa ohjaamossa.

Tutkintalautakunta teki kaksi Pulkovo Airlinesille osoitettua turvallisuussuositusta, joissa lentoyhtiötä suositettiin kehittämään miehistöjensä ohjaamoyhteistyötä ja asentamaan koneisiinsa alititude alert/capture -korkeusvaroitussjärjestelmän. Tutkintaselostuksen luonnoksesta saadut lausunnot on otettu huomioon tutkintaselostuksessa.



## SUMMARY

On Wednesday 22.1.2003 at 18.56 UTC (co-ordinated universal time, Finnish time -2 h) there was an aircraft incident approximately seven nautical miles west of Helsinki-Vantaa airport. A Pulkovo Airlines Tupolev Tu-154M airliner (PLK230) on a scheduled passenger flight from Helsinki to St.Petersburg climbed above the initial climb altitude of 4000 ft of the standard instrument departure **route** and the required separation was lost to a Finnair ATR-72 airliner (FIN225) on a scheduled passenger flight from Helsinki to Turku. The Accident Investigation Board Finland appointed 28.1.2003 an investigation commission to investigate the incident and appointed airline transport pilot Jussi Haila investigator-in-charge and MSc Ville Hämäläinen and air traffic controller Erkki Lepola members of the commission.

FIN225 took off from Helsinki-Vantaa to Turku and PLK230 approximately two minutes later to St.Petersburg. The beginning of the flight paths after take off of both aircraft were identical. PLK230 did not contact the departure radar after take off as instructed by the standard instrument departure chart and climbed above the initial climb altitude of 4000 feet. The radar controller noticed this and that PLK230 was approaching the slower FIN225 flying ahead. He ordered FIN225 to turn away from the flight path of PLK230. After this the radar controller asked the tower controller to instruct PLK230 to contact radar, but PLK230 had already climbed to 5100 feet. FIN225 was at 5400 feet at the same time. The horizontal distance between the aircraft was 2.2 NM. After this the radio communication between the controller and PLK230 was normal.

PLK230 probably climbed above the initial climb altitude because the commander had lost remembrance of the initial climb altitude as he was busy with the actions required after take off. It is probable that the rest of the crew did not call his attention to maintaining the initial climb altitude. Probable contributing factors were the increased crew work load caused by the unsuccessful radio contract attempts, the absence of altitude alerter and altimeter movable markers, and the non-ergonomic way of using the SID chart in the cockpit.

The investigation commission presented two safety recommendations for Pulkovo Airlines, in which the company was recommended to improve crew resource management and to install altitude alert/capture systems in its aircraft. The received comments to the final draft of the report have been taken into account in the investigation report.



## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	1
SUMMARY.....	2
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET.....	5
1.1 Vaaratilanelento.....	5
1.2 Henkilövahingot.....	6
1.3 Ilma-aluksen vahingot.....	6
1.4 Muut vahingot.....	6
1.5 Henkilöstö.....	7
1.5.1 PLK230:n miehistö.....	7
1.5.2 FIN225:n miehistö.....	7
1.5.3 DEP -tutkalennonjohtaja.....	7
1.6 Ilma-alukset.....	8
1.7 Sää.....	8
1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat.....	8
1.9 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet.....	9
1.10 Lentopaikka.....	9
1.11 Lennonrekisteröintilaitteet.....	9
2 ANALYYSI.....	11
2.1 Yleistä.....	11
2.2 Radioyhteyden epäonnistuminen.....	11
2.3 Olosuhteet.....	12
2.4 Tu-154M:n ohjaamojärjestelyt ja lentoyhtiön ohjaamomenetelmät.....	12
3 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	13
3.1 Toteamukset.....	13
3.2 Vaaratilanteen syy.....	13
4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET.....	15
LÄHDELUETTELO.....	17



## 1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

### 1.1 Vaaratilanelento

Finnair Oyj:n ATR72, OH-KRC kutsumerkillä FIN225, lähti kiitotieltä 22L klo 18.53 UTC Turkuun. Se oli selvitetty seuraamaan vakiolähtöreittiä ARTUR 4B. Pulkovo Airlinesin Tu-154M, RA-85185 kutsumerkillä PLK230, lähti samalta kiitotieltä klo 18.55 Pietariin selvitettyä seuraamaan vakiolähtöreittiä PORVOO 5B. Vakiolähtöreitit on esitetty kuvassa 1.

Vakiolähtöreittien alkuosat ovat lentoalueen jälkeen samanlaiset: Kun ilma-alus on 2,1 merimailin (NM) etäisyydellä VOR/DME HEL:stä, sen tulee kaartaa oikealle suuntaan 285°, kunnes se ARTUR 4B:a seurattaessa saavuttaa radiaalilinja 266 ja PORVOO 5B:a seurattaessa saavuttaa radiaalilinja 254 VOR/DME HEL:stä, minkä jälkeen seurataan kyseisiä radiaaleja. Lähtöreitteihin sisältyy käsky ottaa yhteys Helsingin tutkaan, kun ilma-alus läpäisee nousussa 1500 jalkaa QNH:lla. Lähtöreittien alkunousukorkeus on 4000 jalkaa QNH:lla. Sekä Suomen Ilmailukäsikirjassa (AIP) että Jeppesenin reittikäsikirjassa on julkaistu seuraava teksti:

*Climb to 4000 ft or assigned altitude if lower. Climb to higher level only when cleared by ATC. When passing 1500 ft contact Helsinki Radar. (Nouse 4000 jalkaan tai alempaan selvityskorkeuteen. Nouse korkeammalle ainoastaan, jos lennonjohto selvittää. Kun läpäiset 1500 jalkaa, ota yhteys Helsingin tutkaan.)*



Kuva 1. Vakiolähtöreitit ARTUR 4B ja PORVOO 5B

FIN225 otti yhteyden tutkaan ohjeiden mukaan ja sai selvityksen nousta lentopinnalle 80 sekä lentää ohjaussuuntaan 300°, joka on 15° oikealle lähtöreitin suunnasta 285°.

DEP:n tarkoitus oli tehdä tilaa FIN225:n jälkeen lähdössä olevalle nopeammalle PLK230:lle. Hän oletti PLK230:n nousevan lähtöreitin mukaiseen 4000 jalan korkeuteen ja käski FIN225:n kaartaa kohti ARTUR:ia ilma-aluksen noustua 4000 jalan yläpuolelle. Ohjaussuunta ARTUR:lle oli noin 260°.

PLK230 ei saanut radioyhteyttä DEP:aan ennen kuin klo 18.57.45, jolloin se oli jo nousut 5100 jalan korkeuteen ja kaartanut lähtöreittinsä mukaisesti suuntaan 285°.

Kun PLK230 ei ollut radioyhteydessä DEP:iin ja tämä totesi, että PLK230 nousee 4000 jalan yläpuolelle, DEP käski FIN225:n kaartaa välittömästi oikealle suuntaan 300°. DEP antoi FIN225:lle myöskin liikenneilmoituksen sen vasemmalla puolella olevasta Tupolevistä. FIN225 kuittasi nämä sanomat.

DEP soitti klo 18.57.20 lähilennonjohtoon (TWR) ja ilmoitti, että PLK230 ei ole ottanut radioyhteyttä häneen. TWR käski omalla taajuudellaan PLK230:n ottaa yhteyden tutkaan. PLK230 kuittasi käskyn ja otti klo 18.57.40 yhteyden DEP:iin. DEP antoi käskyn kaartaa välittömästi vasemmalle suuntaan 180° ja tiedusteli PLK230:n korkeutta. Vastaus oli epämääräinen ja epäselvä. Helsingin lennonjohdon tutkatallenteen mukaan koneen lentokorkeus oli tuolloin 5100 jalkaa, jonka se oli saavuttanut noin puoli minuuttia aikaisemmin. Lennonjohtaja selvitti koneen klo 18.58.10 suoraan GOGLA:lle ja nousemaan lentopinnalle 150 sekä ilmoitti PLK230:n nousseen hänen tutkansa korkeusnäytön mukaan 5000 jalkaan, vaikka lähtöreitin mukainen alkunousukorkeus oli 4000 jalkaa.

PLK230:n päällikkö ilmoitti kirjallisessa raportissaan, että miehistö oli useaan kertaan yrittänyt molemmilla VHF -radioilla ottaa yhteyden DEP:iin, mutta oli epäonnistunut yhteydenotossa. Hän ilmoitti myös, että lentoonlähdön jälkeen vallitsi hankalat lentoolosuhteet kovasta jäätämisestä ja turbulenssista johtuen. PLK230 päällikkö ilmoitti edelleen, että laskulaippojen sisäänotto haittasi selvityskorkeuden noudattamista. Tästä ja edellä mainituista säätekijöistä johtuen PLK230 nousi hänen mukaansa 800 jalkaa tarkoitettua korkeammalle. Tutkataltioinnin mukaan PLK230 säilytti saavuttamansa noin 5000 jalan korkeuden eikä pyrkinyt laskeutumaan takaisin 4000 jalan alkunousukorkeuteen.

## **1.2 Henkilövahingot**

Henkilövahinkoja ei sattunut. PLK230:ssä oli 30 matkustajaa ja yhdeksän miehistön jäsentä. FIN225:ssä oli 39 matkustajaa ja neljä miehistön jäsentä.

## **1.3 Ilma-aluksen vahingot**

Ei vaurioita.

## **1.4 Muut vahingot**

Ei muita vahinkoja



## 1.5 Henkilöstö

### 1.5.1 PLK230:n miehistö

<b>Ilma-aluksen päällikkö:</b>	Mies, 53 v
Lupakirja:	Liikennelentäjä, luokka 1, voimassa 21.11.2003 saakka
Lääketieteellinen kelp.tod:	Voimassa 21.11.2003 saakka
Kelpuutukset:	Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.
<b>Ilma-aluksen perämies:</b>	Mies, 50 v
Lupakirja:	Liikennelentäjä, voimassa 5.11.2003 saakka
Lääketieteellinen kelp.tod:	Voimassa 5.11.2003 saakka
Kelpuutukset:	Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.
<b>Ilma-aluksen navigaattori:</b>	Mies, 46 v
Lupakirja:	Navigaattori, voimassa 30.5.2003 saakka
Lääketieteellinen kelp.tod:	Voimassa 30.5.2003 saakka
Kelpuutukset:	Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.
<b>Lentomekaanikko:</b>	Mies, 53 v
Lupakirja:	Lentomekaanikko, voimassa 7.3.2003 saakka.

### 1.5.2 FIN225:n miehistö

<b>Ilma-aluksen päällikkö:</b>	Mies , 37 v
Lupakirja:	Liikennelentäjä, voimassa 14.6.2007 saakka
Lääketieteellinen kelp.tod:	JAR 1, voimassa 11.12.2003 saakka
Kelpuutukset:	Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.
<b>Ilma-aluksen perämies:</b>	Mies, 30 v
Lupakirja:	Ansiolentäjä, voimassa 10.7.2005 saakka
Lääketieteellinen kelp.tod:	JAR 1, voimassa 29.1.2003 saakka
Kelpuutukset:	Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.

### 1.5.3 DEP -tutkalennonjohtaja

<b>Tutkalennonjohtaja:</b>	Mies, 31 v
Lupakirja:	Lennonjohtaja, voimassa 28.11.2004 saakka
Lääketieteellinen kelp.tod:	Lennonjohtaja, voimassa 28.11.2004 saakka
Kelpuutukset:	Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.



## 1.6 Ilma-alukset

PLK230, RA-85185, Tu-154M, kolmella suihkumoottorilla varustettu 154 -matkustaja-paikkainen liikennelentokone, käyttäjä Pulkovo Airlines, suurin sallittu lentoonlähtöpaino 104000 kg.

FIN225, ATR-72-201OH-KRC, kahdella potkuriturbiinimoottorilla varustettu 68 -matkustajapaikkainen liikennelentokone, käyttäjä Finnair Oyj, suurin sallittu lentoonlähtöpaino 21500 kg.

## 1.7 Sää

Heikon matalapaineen keskus oli Selkämerellä. Helsinki-Vantaa oli matalapaineen lämpimässä sektorissa, ja kylmä rintama lähestyi lännestä. Sää oli pilvinen ja satoi lumijyväsiä ja ajoittain jäätävää tihkua. Kaakkoistuuli oli heikko.

Helsinki-Vantaan sää 22.1.2003:

Lentopaikkaennuste (Terminal area forecast, TAF), voimassa klo 18-03 UTC:

Tuuli 160°/10 kt, näkyvyys 5000 m, lumijyväsiä, pilvet 8/8 700 ft, ajoittain klo 18-22 näkyvyys 3000 m, jäätävää tihkusadetta, pilvet 5-7/8 400 ft.

Säähavainnot, METAR:

Klo 18.20 UTC: Tuuli 160°/11 kt, näkyvyys 3500 m, jäätävää tihkusadetta, pilvet 1-3/8 300 ft, 3-5/8 600 ft, lämpötila -1 °C, kastepiste -2 °C, QNH 1009, ei odotettavissa muutoksia.

Klo 18.50 UTC: Tuuli 160°/11 kt, näkyvyys 3500 m, jäätävää tihkusadetta, pilvet 5-7/8 500 ft, 8/8 900 ft, lämpötila -1 °C, kastepiste -2 °C, QNH 1009, ei odotettavissa muutoksia.

Yö vallitsi ja oli pimeää.

## 1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat

Helsinki-Vantaalla on MSSR -toisiotutkaan (monopulse secondary surveillance radar) ja PSR -ensiötutkaan (primary surveillance radar) perustuva lennonjohtojärjestelmä. Järjestelmään on kytketty myös Kangasalan ja Turun MSSR -tutkat. Varajärjestelmänä on Helsinki-Vantaalle sijoitettu SSR -tutka (secondary surveillance radar) Lennonjohtajan työpisteen näytölle on normaalisti valittu MSSR -tutkaan perustuva näyttö. PSR -tutkaan perustuva näyttö voidaan valita esimerkiksi transponderittomien ilma-alusten havaitsemiseksi.

Molempien ilma-alusten vakiolähtöreitit perustuivat Helsinki-Vantaan lentokentälle sijaitsevan VOR/DME HEL:n käyttöön.



### **1.9 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet**

Radiopuhelinliikenne on kuunneltu Helsinki-Vantaan lennonjohdon tallenteista. Kuuluvuus kaikilla taajuuksilla oli hyvä eikä viitteitä radiohäiriöistä havaittu.

### **1.10 Lentopaikka**

Helsinki-Vantaan lentokentän mittapisteen koordinaatit ovat 60°19.0' N, 024°57.8' E. Lentokentällä on kolme kiitotietä. Molemmat ilma-alukset lähtivät kiitotieltä 22L, joka on asfalttipäällysteinen ja jonka pituus on 3440 m ja leveys 60 m.

### **1.11 Lennonrekisteröintilaitteet**

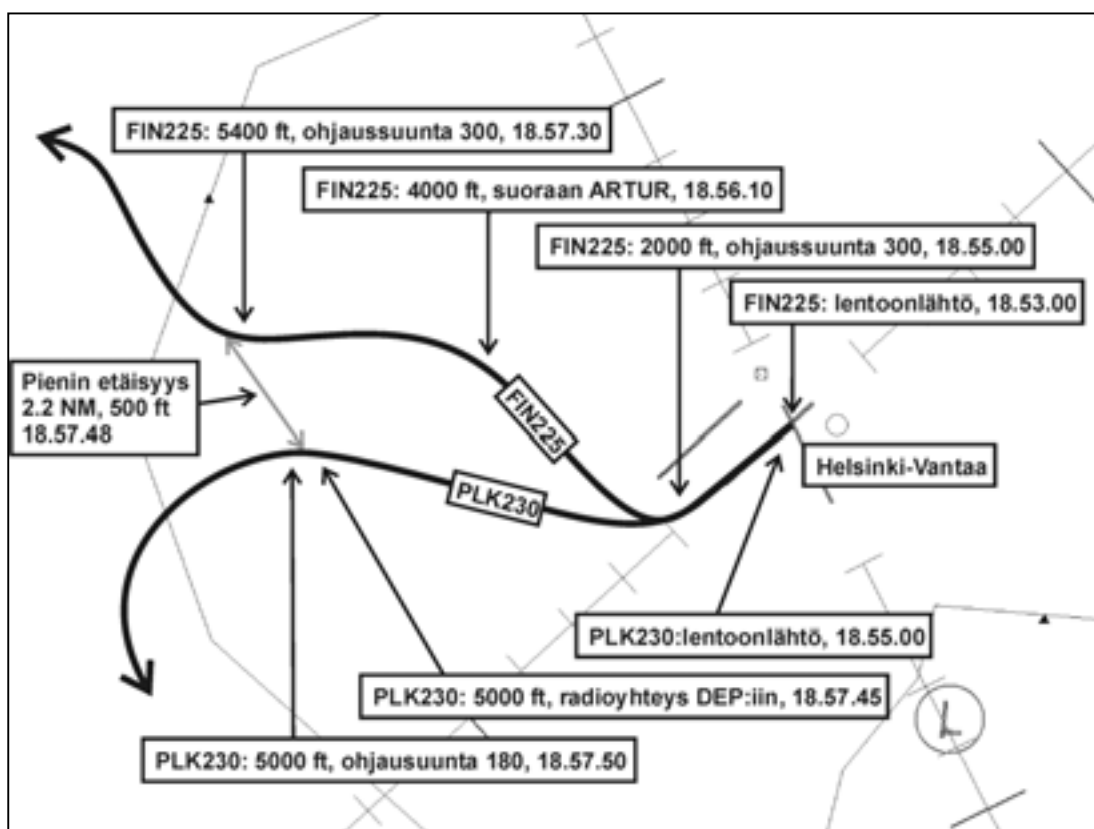
Tutkinnassa ei ollut käytettävissä ilma-alusten lennonrekisteröintilaitteiden tietoja.



## 2 ANALYYSI

### 2.1 Yleistä

Tilanteessa ei ollut yhteentörmäysvaaraa, mutta Onnettomuustutkintakeskus päätti tutkia tapauksen, koska vaadittava kolmen merimailin tutkaporrastus alittui selvästi. FIN225:n ja PLK230:n välinen lyhin vaakaetäisyys oli Helsinki-Vantaan lennonjohdon tutkatalentteen mukaan 2,2 NM. Niiden välinen korkeusero oli tällöin 500 jalkaa, kun sen korkeusporrastuksen toteutumiseksi olisi pitänyt olla vähintään 1000 jalkaa. Tutkaporrastusminimin mukaisen sivuttaisetäisyyden olisi pitänyt olla vähintään kolme merimailia, kun korkeusero on alle 1000 jalkaa. Ilma-alusten liikeradat olivat erkanevat ilma-alusten ollessa lyhimmillä vaakaetäisyydellä toisiinsa nähden. Tilanne oli tutkalennonjohtajalla koko ajan hallinnassa, vaikka PLK230 ei ottanut radiolla yhteyttä häneen ennen kuin se oli läpäissyt alkunousukorkeutensa.



Kuva 2. Lentoradat

### 2.2 Radioyhteyden epäonnistuminen

Kun PLK230 tuli näkyviin DEP:in tutkanäytöllä, ilma-alus ei ottanut siihen radioyhteyttä. Radioyhteyden epäonnistumisen syytä ei tutkimuksessa pystytty varmuudella selvittämään. On mahdollista, että PLK230 radioissa tai audiopaneeleissa on ollut tekninen häiriö. Kun TWR käski klo 18.57.20 PLK 230:n ottaa yhteyden tutkaan, PLK230 kuittasi sanoman

välittömästi ja otti yhteyden DEP:iin. Tämän jälkeen radioyhteys toimi häiriöttä. Helsinki-Vantaan lentoaseman radioissa ei todettu toimintahäiriötä eikä radiopuhelinliikenteen taltioinneissa ollut mitään viitteitä epäonnistuneesta radioyhteyden ottoyrityksestä. Koska yhteys toimi ennen lentoonlähtöä ja DEP:in taajuudelle siirtymisen jälkeen normaalisti, ei tekninen radiohäiriö ole todennäköinen. On mahdollista, että PLK230:n miehistö teki radion käyttövirheen taajuuden vaihdon yhteydessä. Tätä ei tue päällikön ilmoitus useasta yhteydenottoyrityksestä molemmilla VHF -radioilla, koska useiden yritysten aikana käyttövirhe olisi todennäköisesti huomattu. Tutkintalautakunta pitää todennäköisenä, että miehistö lentoonlähdon jälkeisiä toimenpiteitä suorittaessaan unohti vakiolähtöreittiin sisältyvän yhteydenotto-ohjeen ja otti yhteyden DEP:iin vasta TWR:n käskystä.

### 2.3 Olosuhteet

PLK230:n päällikön raportissaan ilmoittama viittaus vaikeisiin lento-olosuhteisiin ei saa tukea muiden lentojen ohjaajien samanaikaisista havainnoista. Kukaan ei havainnut turbulenssia eikä jäätämisolosuhteita koettu hankaliksi. Laskulaippon sisäänotto ja oikea sisäänottonopeus vaativat huomiota lentoonlähdon jälkeen, mutta kyseessä on jokaisella lennolla suoritettava normaali toimenpide. PLK230:n lentoonlähtöpaino oli noin 27000 kiloa alle suurimman sallitun lentoonlähtöpainon 104000 kg, eikä päällikkö raportissaan ilmoittanut, että koneessa lentoonlähdon aikana olisi esiintynyt toimintahäiriöitä. Lentoyhtiö ei käytä nopeusmittareissaan siirrettäviä merkkejä, jollaisen voisi asettaa jo ennen lentoonlähtöä muistuttamaan lähtöpainon mukaisesta laippon sisäänottonopeudesta. Muiden lentoyhtiöiden toiminnassa tällaisten merkkien käyttö on yleistä, jotta kyseinen kriittinen nopeus ei olisi pelkästään miehistön muistin varassa.

### 2.4 Tu-154M:n ohjaamojärjestelyt ja lentoyhtiön ohjaamomenetelmät

Tutkintalautakunta tutustui 17.2.2003 Pulkovo Airlinesin Tu-154M -koneen ohjaamojärjestelyihin ja haastatteli erästä yhtiön kapteenia. Lautakunta totesi, että koneessa oli jalakyksikköjä näyttävät korkeusmittarit, joiden ilmanpaineen asetusyksikkö oli hehtopascal sekä metriyksikköjä näyttävät korkeusmittarit, joiden ilmanpaineen asetusyksikkö oli elohopeamillimetri. Edellisissä mittareissa oli ilma-aluksen ollessa maassa ilmanpaineasetus QNH:lla ja jälkimmäisissä QFE:llä. Korkeusmittareissa ei ollut siirrettäviä merkkejä, jotka voisi asettaa muistuttamaan ohjaajia minimi- tai selvityskorkeuksista. Ohjaamossa ei ollut liikennelentokoneissa yleisesti käytettävää *Altitude Alerter/Capture* -järjestelmää, jonka tarkoituksena on varoittaa ohjaamomiehistöä selvityskorkeuden lähestymisestä ja saavuttamisesta. Pulkovo Airlinesin Tu-154M -koneen ohjaamojärjestelyillä lennonjohdon määräämä selvityskorkeus on ainoastaan ohjaamomiehistön muistin varassa.

Tutkijoiden saaman selvityksen mukaan ohjaamossa on yksi Jeppesen reittikäsikirja. Siinä oleva lähtöreittikartta asetetaan lähdon ajaksi ohjaamon keskipedestaalin takaosan päälle ohjaajien ja navigaattorin käytettäväksi. Johtuen kartan pienestä tekstistä sitä on tästä paikasta vaikea lukea lentoonlähdon aikana käytettävässä ohjaamovalaisuksessa. Ohjaajat joutuvat karttaa lukiessaan kääntämään katseensa kokonaan pois lentomittareilta. Olisi suositeltavaa, että molemmilla ohjaajilla olisi oma kartta, jota pidettäisiin hyvin näkyvällä paikalla esimerkiksi ohjausratin keskelle kiinnitettynä.



### 3 JOHTOPÄÄTÖKSET

#### 3.1 Toteamukset

1. Molempien ilma-alusten ohjaamomiehistöillä oli voimassa olevat lupakirjat ja vaadittavat kelpuutukset.
2. DEP -tutkalennonjohtajalla oli voimassa oleva lupakirja ja vaadittavat kelpuutukset.
3. Molempien ilma-alusten lentokelpoisuustodistukset olivat voimassa.
4. Molemmat ilma-alukset selvitettiin lentoonlähtöön kiitotieltä 22L sekä seuraamaan vakiolähtöreittejä, joiden alkuosat olivat samanlaiset.
5. FIN225 otti lentoonlähdön jälkeen yhteyden DEP:iin, jolloin DEP selvitti sen nousemaan lentopinnalle 80 ja antoi sille ohjaussuunnan 300° ohjatakseen sen pois perässä lähtevän, nopeamman PLK230:n reitiltä.
6. Kun FIN225 oli läpäissyt 4000 jalkaa, DEP selvitti sen suoraan Ilmoittautumispaikka ARTUR:lle, jonne ohjaussuunta oli noin 260°.
7. PLK230 ei ottanut vakiolähtöreitin ohjeiden mukaisesti radioyhteyttä DEP:iin.
8. PLK230 ei jäänyt vakiolähtöreitin mukaiseen 4000 jalan alkunousukorkeuteen, vaan nousi noin 1100 jalkaa korkeammalle.
9. Kun DEP totesi, että PLK230 ei jää 4000 jalan korkeuteen, vaan jatkaa nousuaan, hän käski FIN225:n kaartaa uudelleen oikealle suuntaan 300°.
10. DEP kutsui radiolla PLK230:aa, mutta ei saanut vastausta.
11. TWR käski PLK230:n ottaa yhteyden DEP:iin. Tämän jälkeen radioyhteys toimi normaalisti.
12. DEP antoi FIN225:lle liikenneilmoituksen PLK230:sta.
13. Ilma-alukset ohittivat toisensa Helsingin lennonjohdon tutkataltioinnin mukaan 2,2 NM:n vaakaetäisyydellä ja 500 jalan korkeuserolla.
14. DEP -lennonjohtajalla oli tilanne koko ajan hallinnassaan eikä yhteentörmäysvaaraa syntynyt.

#### 3.2 Vaaratilanteen syy

PLK230:n nousi selvityskorkeutensa yläpuolelle todennäköisesti siksi, että ilma-aluksen päällikkö unohti alkunousukorkeuden lentoonlähdön jälkeisiä toimenpiteitä suorittaessaan eivätkä häntä avustaneet perämies ja navigaattori kiinnittäneet hänen huomiotaan vakiolähtöreitin alkunousukorkeuden säilyttämiseen.

Todennäköisiä myötävaikuttavia tekijöitä olivat

- radioyhteyden epäonnistumisesta aiheutunut miehistön työkuormituksen lisääntyminen
- korkeusvaroittimen ja korkeusmittarien muistimerkkien puuttuminen lentokoneesta
- työskentelyn kannalta epäergonominen lähtöreittikartan käyttötapa ohjaamossa.





#### 4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

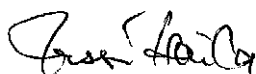
Päällikkö ohjasi konetta perämiehen ja navigaattorin avustamana. Päällikkö todennäköisesti unohti alkuselvityskorkeuden lentoonlähdön jälkeisiä toimenpiteitä suorittaessaan eikä muu ohjaamomiehistö kiinnittänyt hänen huomiotaan vakiolähtöreitien alkunousukorkeuden säilyttämiseen.

1. Lentoyhtiö Pulkovo Airlinesin tulisi kehittää ohjaamomenetelmiään siten, että koko miehistöllä olisi yhtenäinen käsitys lennon reitistä ja siihen liittyvistä rajoituksista ja että monitoroivat miehistön jäsenet tukisivat lentävää ohjaajaa lennon selvityksen mukaisessa toteuttamisessa.

Liikennelentokoneissa on yleisesti käytössä altitude alert/capture -järjestelmä, joka valo- ja äänimerkillä ilmoittaa laitteeseen asetetun korkeuden lähestymisestä ja saavuttamisesta sekä varoittaa, jos ilma-aluksen korkeus muuttuu laitteeseen asetetusta ja jo saavutetusta korkeudesta. Automaattiohjausta käytettäessä automaatti ohjaa koneen altitude alert/capture -järjestelmään asetettuun korkeuteen ja säilyttää sen. Tällaisen järjestelmän käyttöönotto parantaisi turvallisuutta muistuttamalla miehistöä annetusta selvityskorkeudesta ja vähentäisi ohjaamon työkuormaa erityisesti automaattiohjausta käytettäessä.

2. Lentoyhtiö Pulkovo Airlinesin tulisi asentaa lentokoneisiinsa ja ottaa lentomenetelmissään käyttöön altitude alert/capture -järjestelmä muistuttamaan ohjaamomiehistöjä selvityskorkeuden saavuttamisesta ja säilyttämisestä.

Helsingissä 27.8.2003



Jussi Haila



Ville Hämäläinen



Erkki Lepola





## LÄHDELUETTELO

Seuraava lähdemateriaali on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Onnettomuustutkintakeskuksen tutkintapäätös n:o C 1/2003 L
2. Tapahtumasta tehdyt vaaratilanneilmoitukset
3. Kuulemispöytäkirjat
4. PLK-230:n päällikön raportti tapahtumasta
5. Lupakirjatiedot
6. Lentoja koskevat asiakirjat
7. Sää tiedot
8. Helsinki-Vantaan lentoaseman radiopuhelin- ja puhelinliikennetaltioinnit
9. Lennonjohtoliuskoiden kopiot
10. Helsingin lennonjohdon tutkaltioinnit
11. Saadut lausunnot