



## Tutkintaselostus

C 10b/2002 L

### **Porrastuksen alitus Turun lähestymisalueella 31.10.2002**

OH-SAI Avro RJ85

SE-LNV Jetstream 32

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

Torstaina 31.10.2002 klo 16.37 Suomen aikaa tapahtui noin 43 km Turun lentoasemalta länsilounaaseen vaaratilanne, kun reittilennolla Kööpenhaminasta Turkuun ollut Air Botnia Oy:n Avro RJ85, kutsumerkiltään KFB662 ja reittilennolla Turusta Maarianhaminaan ollut European Executive Express -yhtiön Jetstream 32, kutsumerkiltään EXC316 ohittivat toisensa noin 2500 m:n korkeudella vastakkaisilla lentosuunnilla alittaen viranomaisen määräämät porrastusminimit. KFB662:n ohjaajat havaitsivat EXC316:n ilma-aluksensa TCAS -näytöllä ja keskeyttivät liukunsa jääden vaakalentoon lentopinnalle 85. Myös EXC316:n ohjaajat havaitsivat vastaantulevan ilma-aluksen TCAS-laitteen näytöllä. He säilyttivät lennonjohtajan antaman selvityskorkeuden lentopinta 80. KFB662:n päällikkö näki EXC316:n valot 6-7 sekuntia ennen koneiden ohitusta. Onnettomuustutkintakeskus asetti 11.11.2002 tutkintalautakunnan tutkimaan tapahtuneen vaaratilanteen. Tutkintalautakunnan puheenjohtajaksi määrättiin liikennelentäjä Jussi Haila ja jäseniksi diplomi-insinööri Ville Hämäläinen ja lennonjohtaja Erkki Lepola.

Tapahtuman aikaan Turun lennonjohdon työpistettä hoiti lentoasemalla Avia Collegen työssä opimisjaksolla ollut lennonjohto-opiskelija. Työvuorossa ollut lennonjohtaja oli siirtynyt työpisteestä noin 2-3 m:n etäisyydelle ja saneli sieltä selvityksiä, jotka opiskelija välitti radiolla ilma-aluksille. EXC316 oli saanut reittiselvityksen Turusta Maarianhaminaan lentopinnalla 80. KFB662 oli saanut Tampereen aluelennonjohdolta selvityksen lentopinnalle 100 ja otti aluelennonjohdon ohjeen mukaisesti yhteyden Turun lennonjohtoon ollessaan noin 65 km:n etäisyydellä Turusta lähestymässä lentopintaa 100 liu'ussa. Lennonjohtaja saneli lennonjohto-opiskelijalle koneelle annettavan selvityksen Turkuun PERKA 3B -tuloreittiä ja selvityksen laskeutua 3200 jalkaan Turun ilmanpaineasetuksella QNH 1011. Lennonjohto-opiskelija välitti selvityksen ilma-alukselle radiolla. Lennonjohtaja oli unohtanut lähteneen EXC316:n ja selvitti KFB662:n laskeutumaan EXC316:n lentokorkeuden läpi. Hän ei huomannut tehtyä virhettä ennen kuin KFB662 kysyi vastaantulevasta ilma-aluksesta tekemänsä TCAS-havainnon (yhteentörmäysvaarasta ilmassa varoitettava järjestelmä) perusteella. Lennonjohtaja ryhtyi hoitamaan työpistettä TCAS -ilmoituksen jälkeen, mutta kului jonkin aikaa ennen kuin liikennetilanne oli hänen hallinnassaan. Koulutusvaiheensa ja oppilaitoksensa Avia Collegen ohjeistuksen perusteella lennonjohto-opiskelijan ei olisi vielä tullut harjoitella lennonjohdon työpisteessä, eikä hänellä saamansa koulutuksen perusteella ollut edellytyksiä havaita lennonjohtoselvityksessä tehtyä virhettä. Lennonjohtaja ei myöskään hyödyntänyt opiskelijan tekemiä liuskamerkintöjä eikä lennonjohdossa ollutta tutkamonitoria, vaan toimi muistinsa ja lennonjohdon kovaäänisistä kuulemansa radiopuhelinliikenteen perusteella.

Ilma-alusten välinen korkeusero ilman vaadittavaa sivuttaissuuntaista etäisyyttä oli pienimmillään 500 jalkaa (150 m). KFB662 ehti kuitenkin nousta lentopinnalle 90 ennen ohitusta, jolloin korkeusero oli vaadittava 1000 jalkaa. KFB662:n ohjaajien valppauden ansiosta yhteentörmäysvaaraa ei syntynyt.

Tutkintalautakunta suositti, että Ilmailulaitos ja Turun lentoasema yhdessä kehittäisivät lentoasemalle johtamismallin, jonka tavoitteena olisi toiminnan turvallisuus. Lautakunta suositti Turun lentoasemalle lennonjohdon tutkanäyttömonitorin aktiivisempaa käyttöä ja monitorin parempaa sijoitusta, sekä työpaikkakoulutusohjeiden ja -ohjelmien laatimista ja työpaikkakouluttajien nimeämistä Lennonvarmistusosaston ohjeen mukaisesti. Tutkintalautakunta suositti, että Avia College tekisi yhteistoimintasopimuksen koulutuspaikkana toimivan Turun lentoaseman kanssa.

Tutkintaselostuksen luonnoksesta saadut lausunnot on huomioitu lopullisessa tutkintaselostuksessa.



## SUMMARY

On Thursday 31 October 2002 at 16.37 local time there was an aircraft incident approximately 43 km west-south-west of Turku airport. An Air Botnia Oy Avro RJ85, call sign KFB662 on a scheduled passenger flight from Copenhagen to Turku, and an European Executive Express Jetstream 32, call sign EXC316 on a scheduled passenger flight from Turku to Mariehamn, passed each other at an altitude of about 2500 m with opposite headings and the separation was lost. The pilots of KFB662 noticed EXC316 on their TCAS display, aborted their descent and remained level at flight level 85. Also the pilots of EXC316 noticed the opposing traffic on their TCAS display and maintained their cleared flight level 80. The commander of KFB662 obtained visual contact with the lights of EXC316 6-7 seconds before the aircraft passed each other. The Accident Investigation Board Finland decided on 11 November 2002 to investigate the incident and appointed airline pilot Jussi Haila as the investigator-in-charge. MSc Ville Hämäläinen and air traffic controller Erkki Lepola were appointed as members of the investigation commission.

At the time of the incident the traffic was handled by an air traffic controller student of Avia College who was on an on job training period. The air traffic controller on duty had moved to a distance of approximately 2-3 metres from the working position and dictated the clearances which the student relayed to the aircraft. EXC316 had received an enroute clearance from Turku to Mariehamn at flight level 80. KFB662 had received a clearance to descend to flight level 100 from Tampere Area Control Centre and contacted Turku when instructed by the ACC when approaching flight level 100 at a distance of approximately 65 km. The air traffic controller dictated to the student a clearance for KFB662 to TURKU via PERKA 3B arrival and to descend to 3200 feet on QNH 1011. The student relayed the clearance to the aircraft. The air traffic controller had forgotten the departing EXC316 and cleared KFB662 to descend through the altitude of EXC316. He did not notice the mistake before KFB662 asked about the opposite traffic the pilots had noticed on the TCAS (Traffic alert and Collision Avoidance System). The air traffic controller started to handle the traffic after the question but it took a while before the situation was under his control. The student was not in an educational situation to handle traffic in the working position nor was it permitted by Avia College guidelines. She also had no possibility to detect the conflicting clearances based on her education. The air traffic controller did not use the flight strip markings made by the student nor the radar monitor in the control tower, but operated based on his memory and the radio traffic from the loudspeakers.

The minimum vertical separation between the aircraft was 500 feet (150 m) without the required horizontal separation. KFB662 climbed back to flight level 90 before the aircraft passed each other and the vertical separation was the required 1000 feet. There was no danger of collision due to the vigilance of the KFB662 pilots.

The investigation commission recommended that the Finnish Civil Aviation Administration and Turku airport would develop an administrative model aiming to the safety of operations. The commission also recommended that the radar monitor would be more actively used and better located in Turku. It was also recommended to formulate on-the-job training guidelines and schedules and nominate on-the-job trainers in Turku. The commission recommended that Avia College would prepare a co-operation agreement with Turku airport.

The comments received for the draft report have been taken into account in the final version.



## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	1
SUMMARY.....	2
KÄYTETYT LYHENTEET .....	5
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET.....	7
1.1 Tapahtumien kulku.....	7
1.1.1 Vaaratilanelennot .....	7
1.1.2 Tapahtumat Turun lennonjohdossa .....	7
1.1.3 Ohjaamomiestöjen toiminta.....	11
1.1.4 Avia Collegen ohjeistus.....	12
1.2 Henkilövahingot.....	12
1.3 Ilma-aluksen vahingot .....	13
1.4 Muut vahingot.....	13
1.5 Henkilöstö.....	13
1.6 Ilma-alukset.....	14
1.7 Sää .....	14
1.8 Suunnistuslaitteet.....	14
1.9 Radioliikenne.....	14
1.10 Lentopaikka .....	15
1.11 Lennonrekisteröintilaitte .....	15
1.12 Organisaatiot ja johtaminen .....	15
2 ANALYYSI.....	19
2.1 Lennonjohtotoiminta.....	19
2.2 Lennonjohtaja-opiskelijoiden työharjoittelu .....	21
2.3 Lentoaseman toiminta.....	22
2.4 Radiopuhelinliikennekieli.....	23
2.5 Ohjaamomiestöjen toiminta.....	23
3 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	25
3.1 Toteamukset .....	25
3.2 Vaaratilanteen syy.....	25
4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET .....	27
LÄHDELUETTELO .....	29
Liite 1 Avia College: Lähtevän ilma-aluksen porrastaminen saapuvaan ilma-alukseen .....	31





## KÄYTETYT LYHENTEET

ATS	Air traffic services	Ilmaliikennepalvelu
COM	Communication	Viestintä
DME	Distance measuring equipment	Etäisyydenmittauslaite
FOR	Flight occurrence report	Tapahtuma/ vaaratilanneilmoitus
IFR	Instrument flight rules	Mittarilentosäännöt
JAR	Joint aviation requirements	Yhteiseurooppalaiset ilmailumääräykset
METAR	Aviation routine weather report	Määräaikainen lentosääsanoma
MHz	Megahertz	Megahertsi
MSSR	Monopulse secondary surveillance radar	Monopulssitoisiovalvontatutka
NM	Nautical mile	Merimaili (1852 m)
PF	Pilot flying	Ohjaava lentäjä
PHI	Confidential reporting system	Poikkeama- ja havaintoilmoitus
PNF	Pilot not flying	Monitoroiva lentäjä
QNH	Altimeter sub-scale setting to obtain pressure altitude above mean sea level	Korkeusmittarin asetus, jolla saadaan painekorkeus merenpinnasta
RA	Resolution advisory	Toimintaohje
RAC	Rules of the air and air traffic services	Lentosäännöt ja ilmaliikennepalvelu
TA	Traffic advisory	Liikennetiedote
TAF	Aerodrome forecast	Lentopaikkaennuste
TCAS	Traffic alert and collision avoidance system	Yhteentörmäysvaarasta ilmassa varoittava järjestelmä
UTC	Co-ordinated universal time	Koordinoitu maailman aika, (Suomen talviaika -2h)
VFR	Visual flight rules	Näkölentosäännöt
VHF	Very high frequency	Hyvin suuret taajuudet
VOR	VHF omnidirectional radio range	VHF-monisuuntamajakka
VMC	Visual meteorological conditions	Näkösääolosuhteet





## 1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

### 1.1 Tapahtumien kulku

#### 1.1.1 Vaaratilanneolennot

Vaaratilanne sattui torstaina 31.10.2002 klo 14.37 Turun lähestymisalueella noin 23 merimailia (NM) VOR/DME RUSKO:lta länsilounaaseen lentopintojen 80 ja 90 (noin 2600 m) välillä. EXC316 lensi Turun lennonjohdon selvittämällä lentopinnalla 80 (2450 m) ja KFB662 oli laskeutumassa vastakkaisella suunnalla Turun lennonjohdon selvittämään korkeuteen 3200 jalkaa (975 m) korkeusmittarin ilmanpaineasetuksella QNH 1011. Turun lähestymisalueen alaraja tapahtuma-alueella on 1500 jalkaa merenpinnan yläpuolella ja yläraja lentopinta 95. Alue on Turun lähi- ja lähestymislennonjohdon vastuualuetta, ja se kuuluu ilmailiikennepalveluluokkaan D.

KFB662 oli 79 -matkustajapaikkainen nelimoottorinen Avro RJ85 -liikennelentokone OH-SAI. Kyseessä oli Oy Air Botnia Ab:n reittilento Kööpenhaminasta Turkuun. Koneessa oli 13 matkustajaa ja neljä miehistön jäsentä.

EXC316 oli 19-matkustajapaikkainen kaksimoottorinen Jetstream 32 -kevytreittikone SE-LNV. Kyseessä oli European Executive Expressin operoima reittilento Turusta Maa-rianhaminaan. Koneessa oli 16 matkustajaa ja kaksi miehistön jäsentä.

Aurinko laski Turussa klo 14.35. Hämäräolosuhteet vallitsivat. Tässä tutkintaselostuksessa on käytetty koordinoitua maailmanaikaa (UTC, Suomen normaaliaika -2 tuntia).

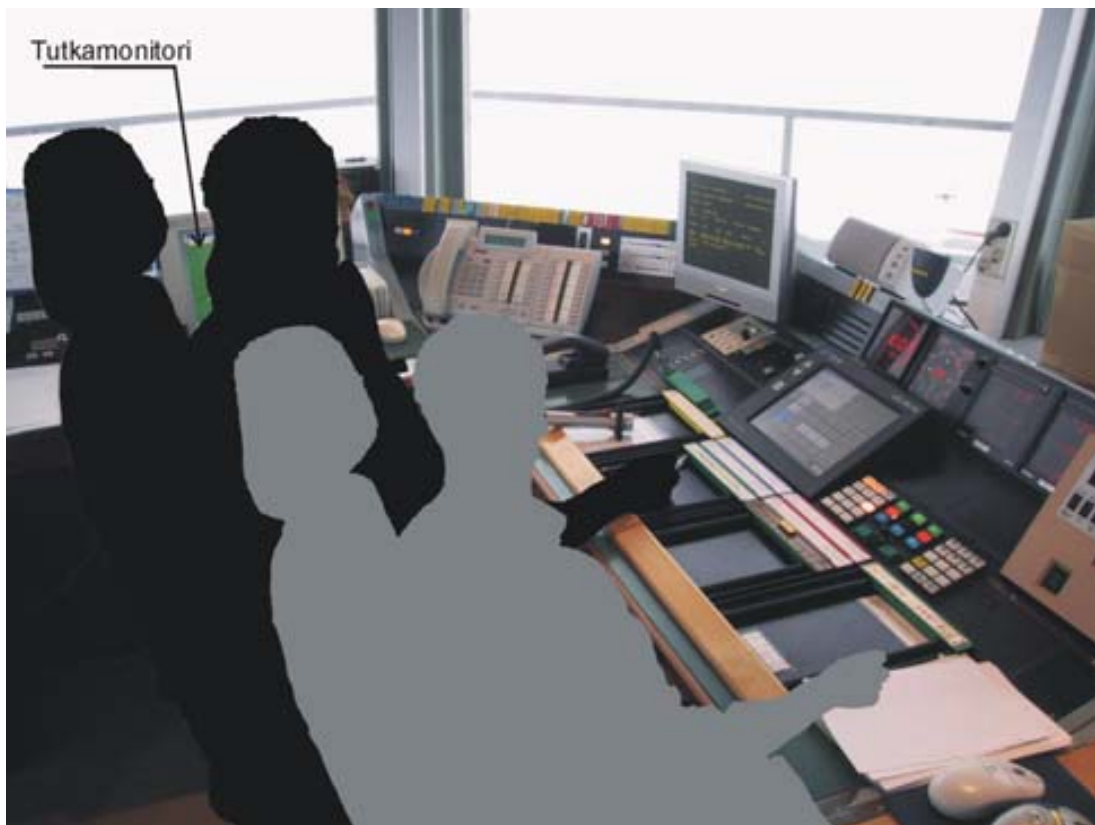
#### 1.1.2 Tapahtumat Turun lennonjohdossa

Torstaina 31.10.2002 iltapäivällä Turun lähi- ja lähestymislennonjohdossa oli työvuorossa yksi lennonjohtaja. Lentoasemalla oli samanaikaisesti kaksi Avia Collegen lennonjohto-opiskelijaa kurssiohjelman mukaisella kahden viikon jaksolla tutustumassa lentoaseman eri toimintoihin. He oleskelivat lennonjohdossa, koska heillä ei sillä hetkellä ollut järjestettyä ohjelmaa. Lennonjohtaja kysyi heiltä: *"Haluatteko leikkiä lennonjohtajaa?"* Toinen opiskelija oli edellisenä iltana, ollessaan saman lennonjohtajan kanssa kahdestaan lennonjohdossa, hoitanut radiopuhelinliikennettä lennonjohdon työpisteessä. Nyt toinen opiskelija vastasi myöntävästi ja asettui työpisteeseen. Opiskelijoiden työskentelystä ei ollut merkintää lennonjohdon päiväkirjassa.

Tutkintalautakunnan suorittamissa kuulemisissa kävi ilmi, että lennonjohtaja ja opiskelijat olivat tietoisia siitä, että Avia Collegen ohjeiden mukaan opiskelijoiden ei tällä lentoasemalla käynnillä ollut tarkoitus harjoitella lennonjohtotyöskentelyä, eikä heillä koulutusvaiheensa perusteella ollut riittäviä valmiuksia lähestymislennonjohtotyöskentelyyn. Heidän menetelmälennonjohtokoulutuksensa alkoi vasta tammikuussa 2003.

Lennonjohtaja siirtyi työpisteessä istuvaan opiskelijaan nähden takaoikealle noin 2-3 metrin etäisyydelle. Tässä vaiheessa vallitsi päiväolosuhteet ja lentonäkyvyys oli hyvä. Liikenne oli lähialueen VFR-liikennettä, jonka hoitamista opiskelijat olivat harjoitelleet Avia Collegen simulaattorissa. Työpisteeseen asettunut opiskelija hoiti radiopuhelinliikenteen, teki liikenteestä merkinnät lennonjohtoliuskoihin ja hoiti lennonvarmistus-sanomien välitysjärjestelmää. Hänen työskentelynsä sujui hyvin.

Lennonjohtaja hoiti puhelinliikennettä ja puhui myös joitakin operatiiviseen lennonjohtotoimintaan liittymättömiä puheluja. Hän kuuli radiopuhelinliikenteen lennonjohdon kaiuttimista ja antoi lennonjohtoselvityksiä, jotka oppilas välitti radiolla ilma-aluksille. Ilmailulaitoksen työpaikkakoulutusohjeiston mukaista "break"/myötäkuuntelu -toimintamahdollisuutta puhelin- ja radiopuhelinliikenteen valvomiseksi koulutustilanteessa ei Turun lennonjohdossa ollut.



Kuva 1. Lennonjohtajan näkemä hänen paikaltaan

Toinen opiskelija oli aluksi noin kaksi metriä lennonjohtopisteessä työskentelevän henkilön selän taakse sijoitetun tietokonepäänteen äärellä. Pääte ei liity operatiiviseen lennonjohtotyöskentelyyn, vaan vapaavuorolaiset ja sairaslomalaiset käyttävät sitä muun muassa omien tietoliikenneyhteyksiensä hoitamiseen. Jossakin vaiheessa opiskelija siirtyi lennonjohtopöytänsä työpisteessä istuvan opiskelijan ja lennonjohtajan väliin ja rajoitti edelleen lennonjohtajan mahdollisuuksia saada liuska- ja tutkamonitorin informaatiota. Lennonjohtoon saapui sairaslomalla oleva lennonjohtaja, joka asettui edellä mainitun päänteen ääreen.



Liikenne muuttui IFR-painotteiseksi, kolme lähtevää ilma-alusta ja yksi saapuva. Opiskelija huomasi, että hän ei osaa hoitaa IFR-liikennettä ja pyysi apua lennonjohtajalta. Tämä antoi oppilaan toimia edelleen työpisteessä ja saneli selvitykset, jotka oppilas välitti ilma-aluksille. Lennonjohtaja ei sijoittumisensa ja etäisyyden johdosta voinut seurata opiskelijan tekemiä liuskamerkintöjä eikä hän myöskään nähnyt tutkamonitorin näyttöä, koska työpisteessä istuva oppilas peitti monitorin hänen näkyvistään. Monitori on pienikokoinen eikä sen näyttö ole luettavissa yli kahden metrin etäisyydeltä.

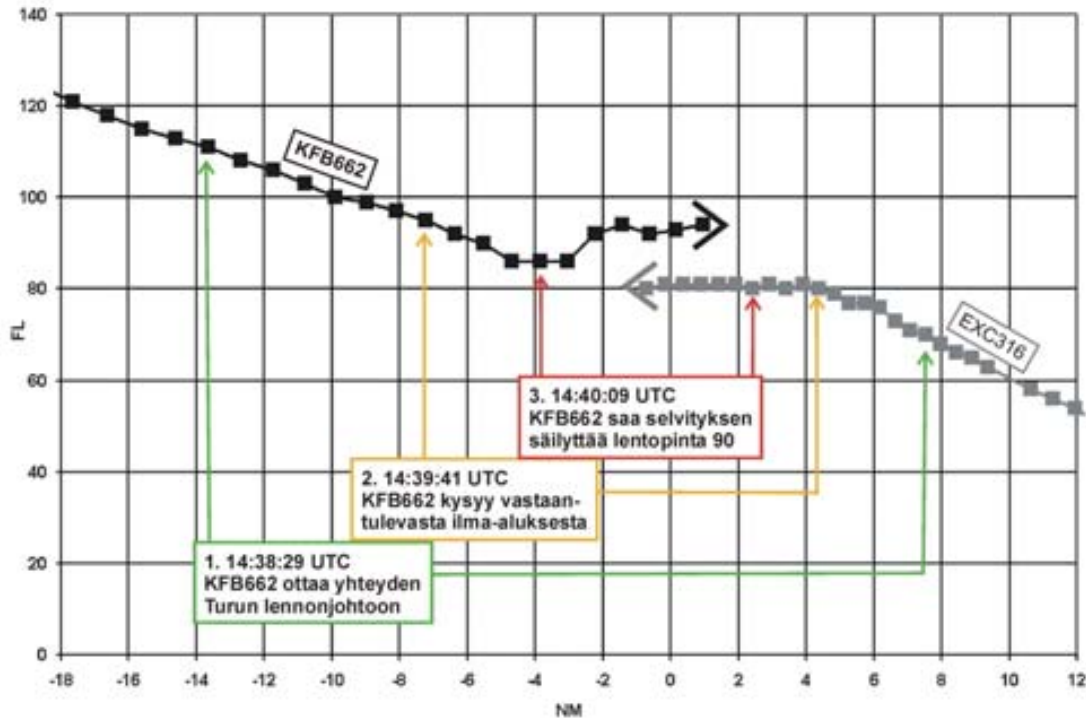
Lennonjohtaja saneli selvitykset kovaäänisestä kuulemansa radiopuhelinliikenteen ja oman muistikuvansa perusteella. Ensimmäisenä lähti Piper 31, OH-PNX, Maarianhaminaan klo 14.20. Lennonjohtaja saneli reittiselvityksen lentopintaa 60, jonka työpisteessä istunut opiskelija välitti ilma-alukselle. Seuraavaksi EXC316 pyysi käynnistyslupaa. Koneen rullatessa opiskelija välitti sille lennonjohtajan antaman reittiselvityksen: "EXC316, cleared to Mariehamn, T86, flight level 80, squawk 3236" (EXC316, selvä Maarianhaminaan, T86, lentopinta 80, koodaa 3236). Miehistö luki selvityksen takaisin oikein. Turussa oli käytössä kiitotie 08, mutta opiskelija antoi, lennonjohtajan ohjeen mukaisesti, EXC316:lle lähtöselvityksen kiitotieltä 26 klo 14.32 varmistettuaan sitä ennen OH-PNX:n paikan. Tämän jälkeen opiskelija käski OH-PNX:n ottaa yhteyden Tampereen alueenlennonjohtoon.

KFB419 sai käynnistyslupan klo 14.34. Lennonjohtaja vastaanotti klo 14.35 alueenlennonjohdon puhelun: "Botnia 419 saa pinnan 200 huomioiden Botnia 662." Opiskelija välitti klo 14.37 rullaavalle KFB419:lle selvityksen: "Botnia 419, selvä Arlandaan, T81, lentopinta 200, lentoonlähdön jälkeen säilytä lentopinta 90 tai alapuolella kunnes radiaalissa 228, koodaa 2256." Perämies luki selvityksen takaisin oikein ja kysyi: "Botnia 419, onko se radiaali 228 joku rajoittava, johon kiinni ja joku etäisyys vai minkä takia?" Opiskelija vastasi: "Botnia 419, seuraa radiaalia 228 Ruskolta toistaiseksi lentoonlähdön jälkeen, alue päästää sitten pois."

Lennonjohtaja vastasi klo 14.38 puheluun, jossa alueenlennonjohto ilmoitti: "Botnia 662 luovutettu." Lennonjohtaja kuittasi: "Luovutettu." Puhelun kestäessä KFB662 kutsui radiolla: "Turun tornille iltapäivää, Botnia 662 läpi 110 pinnalle 100, tiedotus Kilo ja 35 mailia." Opiskelija välitti klo 14.39 lennonjohtajan saneleman selvityksen: "Botnia 662, selvä Mapukselle PERKA 3B -tuloreittiä, odota VOR/DME -lähestymistä kiitotielle 08, ei viivytystä, jatka laskeutumista 3200 jalkaan." Perämies luki selvityksen takaisin oikein. Opiskelija ilmoitti vielä: "Uusi QNH 1011." KFB662 kuittasi QNH:n.

KFB662 lähestyi Turkua Maarianhaminan suunnasta selvitettyä 3200 jalkaan. EXC316 nousi vastakkaisella suunnalla selvitettyä lentopinnalle 80. KFB662 kysyi klo 14.39.41: "Turun torni, 662, meillä on tuossa TCAS:ssa edessä, 1400 alapuolella nousussa kohti kone, onko se mihin menossa?" Lennonjohtaja kysyi klo 14.39.51: "Botnia 41..., Botnia 662, kysyitkö sä TCAS:ia vai?" KFB662 vastasi klo 14.39.57: "Joo, se on sellainen 10 mailia meistä edessäpäin, kohti, tuhat jalkaa alle ja nousussa". KFB662 ilmoitti hetkeä myöhemmin: "Nyt säilyttää". Lennonjohtaja vastasi klo 14.40.07: "Joo, odota." Klo 14.40.10 lennonjohtaja sanoi: "Säilytä se pinta 90." KFB662 vastasi klo 14.40.15: "90:aan nousta takas, 662, meillä on 86 nyt." EXC316:n ja KFB662:n välinen etäisyys pieneni tämän keskustelun aikana noin kuuteen merimailiin. Koneiden välinen etäisyys

oli neljä merimailia (noin 7,4 km), kun KFB662 saavutti uudelleen lentopinnan 90 klo 14.41.10. Pienin koneiden välinen korkeusero oli noin 500 jalkaa (150 m). KFB662 ilmoitti vielä saaneensa TA:n. Lennonjohtaja vastasi KFB662:n tiedusteluun vastaan tulleesta liikenteestä vasta laskeutumisen jälkeen.



Kuva 2. KFB662:n ja EXC316:n korkeusprofiilit tutkataltioinnin mukaan

KFB419 oli ilmoittanut klo 14.39 juuri ennen edellä käytyä keskustelua olevansa valmis lento-ohjaukseen. Lennonjohtaja selvitti sen klo 14.40 kiitotielle ja muutti annettua selvitystä käskien säilyttää 2200 jalkaa tai alle, kunnes radiaalilla 223. KFB419 ilmoitti klo 14.43 säilyttävänsä 2200 jalkaa ja sai lennonjohtajalta selvityksen säilyttää korkeuden, kunnes 10 NM RUSKO VOR/DME:ltä. Tämän jälkeen lennonjohtaja kysyi KFB662:lta kelpaako sille kiitotie 26 laskuun lisäten, että siten tulee ohitus helpommaksi. KFB662 vastasi myöntävästi ja kysyi tuulta. KFB419 ilmoitti klo 14.46 olevansa 10 mailin etäisyydellä radiaalilla 223 2200 jalan korkeudessa. Lennonjohtaja selvitti sen kääntymään reitille ja nousemaan lentopinnalle 200. Heti tämän jälkeen KFB662 ilmoitti olevansa oikeassa myötätulessa kiitotielle 26. Lennonjohtaja selvitti sen laskeutumaan.

EXC316 ei ilmoittanut lentopinnan 80 saavuttamista, mutta ilmoitti klo 14.43: *"Echo Express 316, we are 27 miles from Rusko"* (*Echo Express 316, olemme 27 mailia Ruskolta*). Tämän jälkeen lennonjohtaja käski sen siirtyä aluelennonjohtoon radiotaajuudelle.

Turun lennonjohtajalla oli lennonjohtoliuskalla tieto saapuvasta KFB662:sta ja arvioitu saapumisaika Turkuun klo 14.48. Aluelennonjohto oli selvittänyt sen lennonjohtoyksiköiden välisen yhteistoimintasopimuksen mukaiselle lentopinnalle 100 ja käski ilma-aluksen ottaa radioyhteyden Turun lennonjohtoon tavanomaisessa paikassa sen lähestyessä Turun lähestymisalueen sivurajaa. Aluelennonjohto ilmoitti luovutuksesta Turulle puhe-



limitse ja oli noin kolme minuuttia aikaisemmin ilmoittanut, että lähtevä KFB419 saa KFB662 huomioiden nousta lentopinnalle 200. Tulevan liikenteen huomioimiseksi lennonjohtajan alkuperäisessä selvityksessä oli KFB419:lle ohje seurata lentoonlähdon jälkeä radiaalia 228 VOR-majakalta RUSKO.

Lennonjohtaja teki tapahtumasta ilmailumääräyksen GEN M1-4 mukaisen vaaratilanneilmoituksen ja ilmailulaitoksen PHI-ilmoituksen.

### 1.1.3 Ohjaamomiehistöjen toiminta

KFB662 lähestyi Turkua lounaasta. Etelä-Suomen aluelennonjohto oli selvittänyt sen lentopinnalle 100 ja antanut tuloreitin PERKA 3B sekä käytössä olevan kiitotien 08. Päällikkö ohjasi konetta (pilot flying, PF) ja perämies toimi monitoroivana ohjaajana (pilot not flying, PNF). Aluelennonjohto käski konetta ottamaan radiolla yhteyden Turun lennonjohtoon tavanomaisessa paikassa noin 35 NM:n etäisyydellä Turusta ilma-aluksen lähestyessä lentopintaa 100. Ohjaajat kuuluivat suomenkielistä radioliikennettä Turun taajuudella. Perämies kutsui Turkua suomen kielellä. KFB662 sai lennonjohdolta suomenkielisen selvityksen lähestyä PERKA 3B -tuloreittiä ja selvityksen laskeutua 3200 jalkaan, selvitysrajana ilmoittautumispaikka MAPUS. Lennonjohto ei antanut QNH:ta. Perämies kysyi sitä, jolloin lennonjohto ilmoitti QNH:n 1011.

Ohjaajilla oli TCAS-näyttö 20 NM:n skaalalla. He totesivat näytöllä vastaan nousevan ilma-aluksen noin 15 NM:n etäisyydeltä ja kysyivät vastaantulevasta lennonjohdolta. Viiheen jälkeen eri ääni kuin aikaisemmin taajuudella puhunut esitti vastakysymyksen: *"Botnia 41..., korjaan Botnia 662, kysyitkö sä sitä TCAS:iä vai?"* Päällikkö oli alkanut pienentää koneen vajoamisnopeutta. TCAS antoi TA:n: - vastaantulevan ilma-aluksen symboli muuttui keltaiseksi ja tuli äänivaroitus *"traffic, traffic"*. Päällikkö irrotti automaattiohjauksen ja jatkoi käsiohjauksella. Perämies ilmoitti radiolla vastaantulevan olevan 10 NM:n etäisyydellä 1000 jalkaa alapuolella nousussa. Päällikkö ohjasi koneen vaakalentoon lentopinnalle 85. Ohjaajat totesivat vastaantulevan jäävän vaakalentoon 500 jalkaa heidän alapuolelleen, minkä perämies ilmoitti lennonjohdolle. Lennonjohto vastasi: *"Joo, odota."* Hetkeä myöhemmin, kun KFB662 oli lentopinnalla 86, lennonjohto käski sitä säilyttämään lentopinnan 90. Päällikkö ohjasi koneen nousuun ja perämies ilmoitti radiolla: *"90:aan, noustaan takas, 662, meillä on 86 nyt."*

KFB662 lensi VMC -olosuhteissa pilvien yläpuolella mutta ohjaajilla ei tässä vaiheessa ollut näköhavaintoa vastaantulevasta ilma-aluksesta. Kuulemisessa päällikkö kertoi saaneensa vastaantulevan valot näkyviinsä 6-7 sekuntia ennen ohitusta. Toinen ilma-alus meni lentopinnan 90 saavuttaneen KFB662:n ohi vasemmalta alapuolelta. Perämies ilmoitti kuulemisessa, että hän ei nähnyt vastaantulevaa koko aikana. Ohjaajat kuuluivat EXC316:n vaihtavan vähän myöhemmin aluelennonjohdon taajuudelle ja päätelivät sen olleen vastaan tullut ilma-alus.

Turun lennonjohto oli selvittänyt EXC316:n Maarianhaminaan lentopinnalla 80. EXC316:n ohjaamomiehistö ei ymmärtänyt suomen kieltä eikä lennonjohdon KFB662:lle antamaa selvitystä EXC316:n lentokorkeuden läpi eikä myöskään KFB662:n ja lennonjohdon käymää keskustelua TCAS -havainnosta. EXC316:n päällikön ilmoituksen mu-

kaan myös he näkivät vastaantulevan ilma-alueksen omalla TCAS -näytöllään. He eivät kuitenkaan saaneet TA:ta.

European Executive Express ja EXC316:n päällikkö valittivat raporteissaan suomenkielen käyttämistä kansainvälisessä liikenteessä, koska yhtiön ohjaajat eivät ymmärrä suomea.

KFB662:n päällikkö teki tapahtumasta Air Botnian FOR -ilmoituksen (flight occurrence report), jonka yhtiö toimitti ilmailuviranomaiselle.

#### 1.1.4 Avia Collegen ohjeistus

Avia College oli lähettänyt opiskelijoiden lentoasematutustumisesta Turun lentoasemalle ennalta kirjeen, jossa se pyysi lentoasemaa laatimaan päiväohjelma- ja kouluttajakoh- taisen koulutusohjelman opiskelijoiden kahden viikon mittaiselle opintojaksolle. Kirjeessä painotettiin, että kyseessä on opiskelijoiden ensimmäinen kattava kosketus lentoaseman toimintaan. Koulutusjakson tavoitteeksi oppilaitos määritteli opiskelijoiden perehdyttä- misen lentoaseman eri toimialoihin ja niiden tehtäviin sekä liikenteen harjoittajien maaor- ganisaatioiden tehtäviin.

Oppilaitoksen ohjeen mukaan opiskelijoiden oli tarkoitus tutustua ja seurata hallinnon, viesti- ja sähkötoimialojen, pelastustoimen sekä ilmailuyritysten ja -yhteisöjen toimintaa. Heidän piti osallistua mahdollisuuksien mukaan terminaalipalvelun ja kunnossapitotoi- mialan työskentelyyn ja ehdottomasti osallistua työharjoitteluun lennonneuvonnassa.

Lennonjohdosta oppilaitoksen kirjeessä oli ohjeistettu: *"Toimialaesittely ja työnkuvan antaminen. Liikenteen tarpeiden ja maaliikenteen tarpeiden palveleminen. Työvälineiden esittely, mutta ei syvennyttä porrastamiseen."* Opiskelijoiden menetelmälennonjohtoku- lutus oli suunniteltu alkavaksi vasta vuoden 2003 alussa. Tästä syystä heillä ei ollut val- miuksia porrastusten laatimiseen eikä lähestymislennonjohtotyöskentelyyn.

Turun lentoaseman koulutusvastaava oli sairaslomalla, eikä kukaan laatinut Avia Col- legen edellyttämää lentoasemaan perehdyttämisohjelmaa. Turun lentoaseman päällikön mukaan opiskelijoiden koulutukseen ei ollut varauduttu, koska *"Avia College ei voi antaa määräyksiä Turun lentoasemalle."* Ilmailulaitoksen työjärjestyksen mukaan lennonjohta- jien työpaikkakoulutus on tulosityksiköiden, tässä tapauksessa Turun lentoaseman vas- tuulla. Opiskelijat olivat olleet lentoasemalla puolitoista viikkoa ennen vaaratilanteen sattumista. He olivat kiertäneet eri toimipisteissä ja saaneet suoritusmerkinnät opinto- kirjoihinsa. Toimipisteissä ei oltu varauduttu heidän kouluttamiseensa. Ennakovalmis- telujen puutteesta johtuen myös lennonneuvonnan työharjoittelu jäi vähäiseksi. Opiske- lijat viettivät aikaansa lähinnä lennonjohtotornissa.

#### 1.2 Henkilövahingot

Henkilövahinkoja ei tullut.



### 1.3 Ilma-aluksen vahingot

Ilma-alukset eivät vaurioituneet.

### 1.4 Muut vahingot

Muita vahinkoja ei tullut.

### 1.5 Henkilöstö

**Lennonjohtaja:** Mies, 57 v.  
 Lupakirjat: Lennonjohtaja, voimassa 28.4.2003 saakka  
 Lääketieteellinen kelp.tod.: Lennonjohtaja, voimassa 28.4.2003 saakka  
 Kelpuutukset: Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.

**Lennonjohto-opiskelija:** Nainen, 21 v.  
 Lupakirjat: Ei lupakirjaa

Opiskelija oli Avia Collegen koulutusohjelman mukaisella koulutusjaksolla tutustumassa lentoasemaan eri toimintoihin. Hän oli koulutuksessaan suorittanut lähilennonjohtokoulutuksen ja harjoitellut laskukierrosliikenteen johtamista oppilaitoksen simulaattorissa. Lähestymislennonjohtajaksoa ja siihen liittyvää menetelmäporrastuskoulutusta hän ei vielä ollut suorittanut.

**KFB662:n päällikkö:** Mies, 40 v.  
 Lupakirjat: Liikennelentäjä, voimassa 8.10.2006 saakka  
 Lääketieteellinen kelp.tod.: JAR luokka 1, voimassa 3.5.2003 saakka  
 Kelpuutukset: Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa  
 Päällikön kokonaislentokokemus oli noin 8400 tuntia, josta noin 500 tuntia Avro RJ85:llä.

**KFB662:n perämies:** Mies, 30 v.  
 Lupakirjat: Ansiolentäjä, voimassa 9.1.2007 saakka  
 Lääketieteellinen kelp.tod.: JAR luokka 1, voimassa 1.9.2003 saakka  
 Kelpuutukset: Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.  
 Perämiehen kokonaislentokokemus oli noin 2100 tuntia, josta noin 360 tuntia Avro RJ85:llä.

**EXC316:n päällikkö:** Mies, 62 v.  
 Lupakirjat: Liikennelentäjä, voimassa 5.6.2006 saakka  
 Lääketieteellinen kelp.tod.: Luokka 1 (Norja), voimassa 3.5.2003 saakka  
 Kelpuutukset: Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa



Päällikön kokonaislentokokemus oli 19145 tuntia, josta Jetstream 31/32:lla 437 tuntia.

**EXC316:n perämies:** Mies, 35 v.

Lupakirjat: Ansiolentäjä, voimassa 24.3.2003 saakka

Lääketieteellinen kelp.tod.: JAR luokka 1, voimassa 18.2.2003 saakka

Kelpuutukset: Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa

Perämiehen kokonaislentokokemus oli 1600 tuntia, josta Jetstream 31/32:lla 500 tuntia.

## 1.6 Ilma-alukset

KFB662, Avro RJ-85, OH-SAI, neljällä suihkumoottorilla varustettu 79 -matkustajapaikkainen liikennelentokone, käyttäjä Oy Air Botnia Ab, suurin sallittu lentoonlähtöpaino 42180 kg.

EXC316, Jetstream 32, SE-LNV, kahdella potkuriturbiinilla varustettu 19 -matkustajapaikkainen kevytreittikone, käyttäjä European Executive Express, suurin sallittu lentoonlähtöpaino 7350 kg.

## 1.7 Sää

Lounais-Suomea lähestyi lännestä okludoitua rintama, jonka ennustettiin saapuvan Turkuun illalla 31.10.2002. Rintaman etupuolella esiintyi keskipilvisyyttä. Tuulet olivat heikkoja, lentopinnalla 100 lännestä 15-20 solmua. Rintaman yhteydessä oli Turkuun ennustettu illalla räntäsadetta.

Turun lentopaikkaennuste (TAF) klo 12-21:

Tuuli 130°/7 kt, näkyvyys yli 10 km, pilvet 1-2/8 2000 jalkaa, odotettavissa klo 16-18 näkyvyys 6 km, räntäsadetta, pilvet 5-7/8 1000 jalkaa, ajoittain klo 18-21 näkyvyys 2 km, räntäsadetta, pilvet 3-4/8 400 jalkaa.

Säähavainnot (METAR):

Klo 14.20: Tuuli 120°/5 kt, näkyvyys yli 10 km, pilvet 5-7/8 3900 jalkaa, 1-2/8 25000 jalkaa, lämpötila 0 °C, kastepiste -5 °C, QNH 1011.

Klo 14.50: Sää oli täysin samanlainen kuin edellisessä havainnossa.

## 1.8 Suunnistuslaitteet

Suunnistuslaitteilla ei ollut merkitystä tapahtumaan.

## 1.9 Radioliikenne

Radiopuhelinliikenne kuunneltiin Turun lennonjohdon taajuudelta 118,300 MHz. Kuuluvuus oli hyvä.

Turun lennonjohto käytti radiopuhelinliikenteessä KFB662:n kanssa suomea. EXC316:n ohjaajat eivät ymmärtäneet suomeksi käytyjä keskusteluja. Samanaikaisesti taajuudella oli ainoastaan KFB419, jonka kanssa lennonjohto käytti myös suomea.

Turun lennonjohto käytti taajuutta 118,300 MHz, vaikka sen käyttö Ilmailulaitoksen ATS-ohjeen ja määräyksen COM 2, (31.12.1996), mukaan on rajattu käytettäväksi ainoastaan 25 NM:n säteellä ylärajana lentopinta 40. Onnettomuustutkintakeskus kiinnitti asiaan huomiota tutkinnassaan B 6/2001 L. Kyseisen tutkintaselostuksen lausunnossa Ilmailulaitoksen lennonvarmistusosasto ilmoitti: *"Lennonvarmistusosasto ryhtyy toimiin että radiopuhelintaajuuksien käyttöoikeudet kattavat ATS-yksiköiden vastuualueet sekä korkeus- että vaakatasossa."*

Turulle on varattu myös toinen radiopuhelinliikennetaajuus 121,100 MHz, joka kattaa koko vastuualueen.

#### **1.10 Lentopaikka**

Lentopaikalla ei ollut merkitystä tapahtumaan.

#### **1.11 Lennonrekisteröintilaitte**

Lennonrekisteröintilaitteita ei käytetty tukinnassa.

#### **1.12 Organisaatiot ja johtaminen**

Ilmailulaitoksen työjärjestyksen mukaan lentoaseman tehtävänä on liikelaitoksen tuolosyksikkönä tuottaa matkustaja-, maaliikenne-, asemataso-, liikennealue- ja lennonvarmistuspalveluja sekä muita lentoasematoimintaan soveltuvia kaupallisia palveluja. Turun lentoaseman toimintaa johtaa lentoaseman päällikkö, joka toimii myös Länsi-Suomen yhteistoiminta-alueen aluejohtajana. Toimialaesimiehet johtavat lennonjohtopalvelua ja lennonvarmistuksen viestijärjestelmien toimintoja ja toimialapäällikkö johtaa lentokentän kunnossapitoa. He toimivat lentoaseman päällikön alaisuudessa. Ilmailulaitoksen työjärjestyksen mukaan lentoasema vastaa lennonjohtajien työpaikkakoulutuksesta.

Turun lennonjohto on yhdistetty lähi- ja lähestymislennonjohto. Pääsääntöisesti lennonjohdossa työskentelee yksi lennonjohtaja, joka huolehtii sekä lähi- että lähestymislennonjohtopalvelun antamisesta. Lennonjohdolla ei ole käytössään tutkaa, vaan se toimii niin sanottuna menetelmälennonjohtona. Lennonjohtopöydän vasempaan päähän sijoitetun monitorin avulla on mahdollista seurata aluelennonjohdon Turun lentoasemalle sijoitetun MSSR-tutkan (monopolssitoisiovalvontatutka) näyttämää liikennettä. Lennonvarmistusosaston ATS-ohjeen ja määräyksen RAC 59 mukaan laitetta ei saa käyttää porrastamiseen, vaan ainoastaan informatiivisena apuvälineenä helpottamaan liikenteen suunnittelua. Lentoturvallisuutta voidaan edistää käyttämällä laitetta liikenteen seurantaan ja valvontaan noudattaen ohjeessa määritettyjä menetelmiä.

Ilmailulaitoksen Lennonvarmistusosasto vastaa mm. lennonvarmistustoiminnan turvallisuuden ja laadun hallinnasta koko Suomen alueella sekä ilmatilan käytön ja lentomenetelmien suunnittelusta ja ilmailiikennepalvelumenetelmistä, niiden kehittämisestä sekä toimivuuden seurannasta. Lennonvarmistusosaston tehtävänä on huolehtia toimialan koulutusta koskevista asioista ja koordinoita niiden järjestäminen Avia Collegen kanssa.

Lennonvarmistusosasto on julkaissut 31.10.1994 työpaikkakoulutusohjeiston, jossa oli määritetty tavoite: *"Tavoitteena on, että työpaikkakoulutusta antaa tulevaisuudessa vain asianmukaisen koulutuksen saanut työpaikkakouluttaja."* Lennonjohtoyksiköitä veloitettiin järjestämään ja ohjeistamaan työpaikkakoulutus kyseisen ohjeistuksen mukaisesti ja toimittamaan työpaikkakoulutusohjeisto lennonjohdon päällikön allekirjoittamana Lennonvarmistusosaston operatiiviseen toimistoon 31.12.1994 mennessä. Lennonvarmistusosasto oli kirjeissään 24.8.1998 ja 15.6.1999 kiinnittänyt huomiota koulutuksen kannalta puutteellisiin lennonjohtojen työpistejärjestelyihin ja kehottanut lentoasemia ryhtymään välittömästi korjaaviin toimenpiteisiin sekä ilmoittamaan Lennonvarmistusosastolle 30.8.1999 mennessä, että vaaditut tekniset järjestelyt oli suoritettu. Turun lentoasemalla näitä järjestelyjä ei oltu tehty tutkintalautakunnan vieraillessa lennonjohdossa 20.11.2002.

Avia College on ilmailuviranomaisen toimiluvalla toimiva Ilmailulaitoksen koulutusyksikkö. Lennonjohdon koulutus liitettiin vuoden 2002 alusta valtakunnalliseen tutkintorakenteeseen toisen asteen tutkinnoksi ja Avia Collegesta tuli ammatillinen erikoisoppilaitos. Opetushallituksen pääjohtaja hyväksyi 18.12.2001 valtakunnalliset opetussuunnitelmaperusteet lennonjohdon tutkinnolle. Oppilaitos kehitti koulukohtaisen opetussuunnitelman, jonka Avia Collegen johtokunta hyväksyi 19.9.2003. Tutkintoa on voimakkaasti kehitetty sekä ilmailumääräysten että opetusviranomaisten määräysten pohjalta ja työssä oppimisen sisältöä, tavoitteita ja oppimisen ohjausta on uusittu. Menossa on kolmen vuoden siirtymäjakso uuteen koulutusjärjestelmään. Työssä oppimisen ohjaajia koulutetaan parhaillaan (syyskuu 2003) uuden opetussuunnitelman mukaiseen oppimisen ohjaamiseen yhdessä Avia Collegen kouluttajien kanssa.

Ilmailulaitoksen organisaatiossa Avia Collegen tehtävänä on antaa laitoksen eri toimialojen ja tulosyksiköiden tilauksesta ammatillista perus- ja lisäkoulutusta henkilöstön ammattitaidon ylläpitämiseen ja kehittämiseen. Näitä ovat mm. lennonvarmistuskoulutus, kenttätoimialan perus- ja lisäkoulutus sekä ammattikoulutus ja erikoisammattitutkintoihin valmentava koulutus, oppisopimuskoulutus ja matkustajaturvallisuuteen liittyvä koulutus. Oppilaitos vastaa lennonjohto-opiskelijoiden peruskoulutuksesta sekä kelpoisuusharjoittelusta siihen asti, kunnes opiskelija on saanut lennonjohtajan lupakirjan ja kelpuutuksen toimia jossakin lennonjohdossa. Ilmailulaitos tilaa tämän koulutuksen Avia Collegelta ja rekrytoi lennonjohtajansa oppilaitoksen kouluttamista henkilöistä. Työharjoittelun aikana opiskelijoiden harjoittelupaikkoina käytetään Ilmailulaitoksen lentoasemia.

Avia College ei ollut tarkastanut Turun lennonjohdon soveltuvuutta lennonjohtajien työpaikkakoulutukseen eikä ollut varmistanut, että yllä esitetyt lennonvarmistusosaston työpaikkakoulutusohjeiston mukaiset toimenpiteet olisi toteutettu. Yllä mainitun työpaikkakoulutusohjeen julkaisemisen jälkeen Turun lentoasemaa oli vuosittain käytetty lennon-



johto-opiskelijoiden harjoittelupaikkana. Avia Collegen kouluttajia ei ole ollut Turussa seuraamassa opiskelijoiden työskentelyä harjoittelun aikana. Muiden ammattialojen vastaavanlaiseen koulutukseen liittyy olennaisesti oppilaitoksen ja harjoittelupaikan tiivis yhteistyö sekä yhteisesti suoritettu koulutuksen seuranta ja taitoarviointi.

Avia Collegen tämän tapahtuman jälkeen valmistuneessa, 19.9.2003 hyväksytyssä, opetussuunnitelmassa työssäoppimisen sisältöä, tavoitteita ja oppimisen ohjausta on uudistettu. Työssäoppimisen ohjaajia koulutetaan uuden opetussuunnitelman mukaiseen oppimisen ohjaamiseen yhdessä Avia Collegen kouluttajien kanssa. Vaaratilanteen tapahtuman aikaan oppilaitoksen kouluttajaresurssit eivät mahdollistaneet oppilaitoksen ja lentoasemien välistä tiivistä koulutusyhteistyötä.





## 2 ANALYYSI

### 2.1 Lennonjohtotoiminta

Etelä-Suomen aluelennonjohto luovutti Kööpenhaminasta tulevan KFB662:n Turun lennonjohdolle ilma-aluksen ollessa noin 35 NM:n etäisyydellä VOR/DME:stä RUSKO lentopinnalla 110 liu'ussa lentopinnalle 100. Lennonjohto-opiskelija välitti KFB662:lle lennonjohtajan antaman tulokset selvityksen selvittäen sen laskeutumaan 3200 jalkaan QNH:lla 1011. Selvitys oli läpi vastakkaiseen suuntaan lentäneen EXC316:n selvityskorkeuden lentopinta 80. Työpöydässä lennonjohtoliuskosten merkinnät vastasivat annettuja selviytyksiä.

Radiopuhelinliikennesanontoja harjoitellut lennonjohto-opiskelija ei havainnut, eikä koulutuksensa tässä vaiheessa voinutkaan havaita, että hän selvitti lennonjohtajalta saamiensa ohjeiden mukaan KFB662:n laskeutumaan vastakkaiseen suuntaan lentävän EXC316:n korkeuden läpi. Lennonjohtaja ei havainnut tehtyä virhettä, koska hän ei ollut täysin selvillä liikennetilanteesta. Hän ei sijoittumisensa vuoksi nähnyt liuskamerkintöjä eikä myöskään tutkamonitoria. Lennonjohtaja ei ollut seurannut liuskamerkintöjä eikä tutkamonitoria, vaan oli siirtynyt hoitamaan liikennettä kuulemansa radiopuhelinliikenteen ja muistinsa varassa. Hän oli unohtanut EXC316:n tai mahdollisesti sekoitti sen samalle reitillä lentäneeseen jo lähestymisalueelta poistuneeseen OH-PNX:hin.

Molemmat opiskelijat istuivat samanaikaisesti lennonjohdon työpisteessä. Jos lennonjohtajalla oli tarkoitus kouluttaa opiskelijoita, kuten hän kuulemisessa kertoi, olisi opiskelijoiden tullut työskennellä työpisteessä yksitellen ja lennonjohtajan olisi tullut itse olla työpisteessä niin, että hänellä olisi koko ajan ollut kaikki informaatio käytettävissään sekä mahdollisuus virheen sattuessa puuttua välittömästi tilanteeseen. Koulutustilanteessa vastuu liikenteen hoitamisesta on kouluttajalla. Lennonjohtajan olisi tullut estää toisen opiskelijan asettuminen työpisteeseen ensimmäisen viereen.

Lennonjohdon työpisteen luovuttaminen sellaiselle henkilölle, jolla ei ole asianmukaista koulutusta tehtävän hoitamiseen, ei ole sallittua. Lennonjohtopöydässä istuneet lennonjohto-opiskelijat olisi tullut siirtää pois työpisteestä viimeistään siinä vaiheessa, kun liikenteen luonne muuttui VFR-liikenteestä IFR-liikenteeksi, koska opiskelijoilta puuttui IFR-liikenteen johtamiseen vaadittava koulutus. Radioliikennettä hoitanut opiskelija kertoi kuulemisessa, että VFR-liikenteen hoitaminen tuntui tutulta, mutta kun liikenne muuttui, hän huomasi, että hän ei enää osaa hoitaa sitä ja pyysi apua. Lennonjohtajan olisi viimeistään tällöin pitänyt ymmärtää, että opiskelijoilla ei ollut edellytyksiä harjoittelemaan työpisteessä ja ryhtyä itse hoitamaan tehtäviensä.

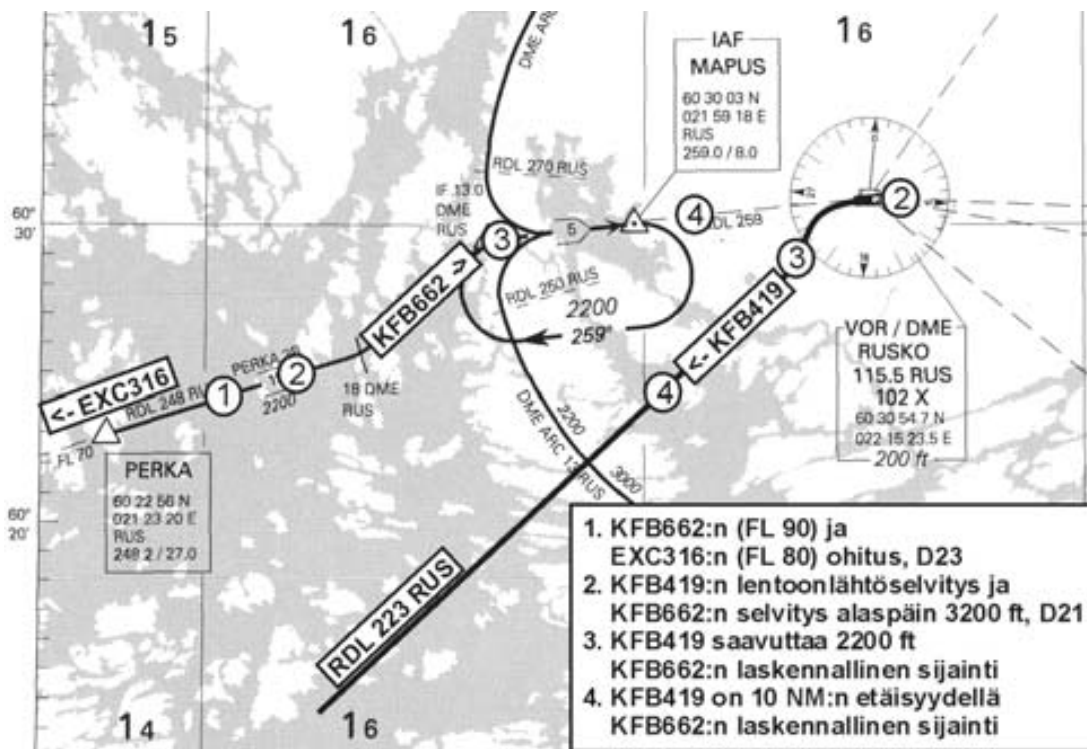
Lennonjohtaja ja lennonjohto-opiskelija havaitsivat porrastuksen alittumisen ja vaaratilanteen synnyn vasta, kun KFB662 kertoi saaneensa TCAS-havainnon. Lennonjohtaja käski KFB662:n säilyttää lentopinnan 90, mutta kone oli jo läpäissyt sen. KFB662 nousi tälle selvityskorkeudelle käytyään lentopinnalla 85, jolle se oli jäänyt hetkeksi vaakalento odottamaan lennonjohdon ohjeita saatuaan TCAS-liikennetiedotteen. Korkeusporrastusminimi puolittui, mutta ilma-alusten välillä ei ollut yhteentörmäysvaaraa.

Lennonjohtajan työtapa oli riskialtis ja annetusta ohjeistuksesta piittaamaton. Hän ei ollut selvittänyt itselleen opiskelijoiden koulutusvaihetta ja lentoasemalla käynnin tarkoitusta ennen kuin hän tarjosi oppilaille mahdollisuuden harjoitella lennonjohdon työpisteessä. Hän ei noudattanut lennonvarmistusosaston kouluttamisesta antamaa ohjeistusta eikä vastuullisena lupakirjan haltijana pitänyt itseään ajan tasalla liikennetilanteesta. Hän saneli opiskelijalle selvityksiä kovaäänisestä kuulemansa radiopuhelinliikenteen ja muistinsa varassa tarkistamatta liikennetilannetta liuskamerkinnöistä tai tutkamonitorista.

Ilmailulaitoksen ATS -ohjeessa ja määräyksessä RAC 59 on annettu ohjeet tutkanäyttömonitorin käytöstä ATS-yksikössä. Tutkinnan yhteydessä on kiinnitetty huomiota tämän informatiivisen tutkanäyttömonitorin sijaintiin Turun lennonjohdon työpisteessä sekä laitteen käyttöön lennonjohtotyöskentelyssä. Monitorissa esitettyä tietoa on suositeltavaa hyödyntää aktiivisesti, vaikka laitetta ei saa käyttää varsinaiseen porrastamiseen. Laitteella voidaan kuitenkin seurata annettujen selvitysten toteutumista. Tutkittavassa tapauksessa lähestyvän ja lähteneen, tuloreitillä olevan, huomioitavan liikenteen sijainnit ja korkeudet olisi voinut varmistaa näyttölaiteelta selvityksiä annettaessa. Tämän olisi voinut tehdä esimerkiksi silloin, kun saapuva ilma-alus otti ensimmäisen kerran radiolla yhteyden lennonjohtoon.

Tutkittavan tapauksen sekä toisen vaaratilannetutkinnan yhteydessä huomiota on kiinnittänyt se, että Turussa lennonjohto jättää yleisesti etäisyyden pois reittiselvitysten lähdön jälkeisistä suunta- ja korkeusrajoituksista. Tässä tapauksessa lennonjohtaja antoi lähtevälle KFB419:lle reittiselvityksen yhteydessä seuraavan ohjeen: *"Lentoonlähdön jälkeen säilytä lentopinta 90 tai alapuolella kunnes radiaalissa 228."* Koneen ollessa kiitotieillä hän antoi uuden selvityksen: *"Säilytä 2200 jalkaa tai alle kunnes radiaalissa 223."* Ohjaajilla oli vaikeuksia ymmärtää reittiselvitystä, koska lentoonlähdön jälkeinen poikkeutus reitiltä ei sisältänyt korkeutta tai etäisyyttä mihin asti poikkeutusta tulisi seurata. Turun lähestymisalueen lounaissektorin alaraja on osittain 2500 jalkaa, joten korkeusrajoituksen 2200 jalkaa ja radiaalilin 223 seuraaminen voi johtaa valvomattomaan ilmatilaan. Lennonjohtaja antoi etäisyyden vasta, kun ilma-alus ilmoitti säilyttävänsä selvityskorkeuden. Lähtevän KFB419:n reittiselvityksen olisi pitänyt taata porrastus lähestyvän KFB662:n sekä koko reittiin että sen lähestymisen odotusalueeseen.

Turussa oli käytössä kiitotie 08. Lennonjohtaja käytti kuitenkin kiitotietä 26 koko liikenteelle. Liikennetilanneratkaisuna vastakkaisten kiitoteiden (08 ja 26) käyttäminen ei ole toimiva menetelmä, kun on kolme lähtevää ja yksi saapuva ilma-alus, kaikilla ilma-aluksilla on sama reitti ja lähtevistä ilma-aluksista nopein on lähdössä viimeisenä selvityksellä nousta muiden lähtevien yläpuolelle. Lennonjohtajan olisi tullut käyttää KFB419:n ja KFB662:n kesken ainoastaan yhtä kiitotietä. Tällöin saapuva KFB 662 olisi alunperin selvitetty lähestymään kiitotietä 26, jolle se lopulta laskeutui tai lähtevä KFB419 olisi käyttänyt kiitotietä 08, joka oli Turussa käytössä ollut kiitotie. Kuvassa 3 on esitetty laskennallisesti KFB662:n ja KFB419:n sijainti toisiinsa nähden käydyn radioliikenteen perusteella.



Kuva 3. KFB662:n ja KFB419:n lentoreitit

Jos KFB662 olisi käyttänyt kiitotietä 08 laskeutumiseen ja KFB419 olisi suorittanut lentoonlähden kiitotieltä 26, joka oli alkuperäinen suunnitelma, KFB419:n lentoonlähden olisi pitänyt tapahtua viimeistään silloin, kun saapuva KFB662 tuli PERKA sisäänpäin.

Ratkaisuna vastakkaisten kiitoteiden käyttö on joustava, mutta riskialtis. On mahdollista, että saapuva ilma-alus ei pääsekään laskuun suunnitellulle kiitotielle ja joudutaan muuttamaan annettuja selvityksiä nopeasti, jolloin väärinymmärtämisen riski kasvaa.

## 2.2 Lennonjohtaja-opiskelijoiden työharjoittelu

Lennonjohtajien koulutukseen liittyvä kahden viikon pituinen tutustumisjakso lentoaseman eri toimintoihin oli tutkintalautakunnan käsityksen mukaan liian pitkä, koska Turun lentoasemalla ei oltu laadittu Avia Collegen edellyttämää yksityiskohtaista ohjelmaa. Opiskelijat vierailivat eri toimipisteissä, mutta heille ei annettu Avia Collegen koulutustavoitteiden mukaista koulutusta, jonka seurauksena heille jäi runsaasti vapaata aikaa. Tämän ajan oppilaat viettivät lähinnä lennonjohdossa, sielläkin ilman suunniteltua koulutusta. Turun lennonjohdon koulutusvastaava oli osallistunut Avia Collegen työssä opimista käsittelevään koulutustilaisuuteen, mutta hänen sairaslomansa johdosta ei tieto Avia Collegen koulutustavoitteista ja vaadittavista lentoasemakohtaisista koulutusohjelmista ollut välittynyt lentoasemalle eikä työssä oppimisen sisältöä siellä ymmärretty.

Kuten kohdassa 1.12 on kerrottu, Avia Collegen koulutus oli voimakkaassa muutostilassa, ja menossa oli kolmen vuoden siirtymäkausi. Opetushallitus oli 18.12.2001 hyväksynyt lennonjohdon tutkinnon toisen asteen ammatilliseksi tutkinnoksi ja vaadittava koulu-

kohtainen opetussuunnitelma oli hyväksytty Avia Collegen johtokunnassa tutkittavana olevan tapahtuman jälkeen 19.9.2003.

Lennonjohtajan ja lentoaseman päällikön käsitys oppilaiden koulutusvaiheesta ja siitä, mitä oppilaat koulutuksen tässä vaiheessa voivat tehdä, poikkesivat Avia Collegen näkemyksestä. Koulutusvastaavan sairasloman aikana Turun lentoasema ei ollut osoittanut muita resursseja valmistelevaan oppilaitoksen lentoasemalta pyytämää koulutusta. Lentoaseman päällikkö ilmoitti tutkintalautakunnalle, ettei Avia College voi käskää Turun lentoasemaa eikä lentoasema toteuta omalla kustannuksellaan koulutuksen edellyttämiä teknisiä ratkaisuja lennonjohdon työpisteessä, joita Lennonvarmistusosasto edellytti työpaikkakoulutusohjeessaan. Turun lentoasema ei toiminut Avia Collegen kanssa yhteistyöhakuisesti eikä yhteistoimintasopimusta oppilaitoksen ja lentoaseman välille ollut tehty.

Opiskelijat tiesivät, että heidän ei ollut tarkoitus harjoitella työpisteessä, mutta he eivät kieltäytyneet tarjotusta mahdollisuudesta. He eivät koulutuksensa ja kokemuksensa perusteella olleet tietoisia siitä, miten koulutustilanteessa lennonjohdon työpisteessä tulisi toimia, eivätkä siitä miten työpaikkakouluttajana toimivan lennonjohtajan tulisi menetellä. He eivät huomanneet haittaavansa lennonjohtajan liikenneinformaation saamista, eivätkä olleet tietoisia siitä, että kahden opiskelijan samanaikainen oleskelu työpisteessä ei ole tarkoituksenmukaista koulutuksen eikä lennonjohtotyöskentelyn kannalta.

### 2.3 Lentoaseman toiminta

Lennonvarmistusosaston 31.10.1994 annetun työpaikkakoulutusohjeiston mukaan:

*"Lennonvarmistusalan työpaikkakoulutus on organisoitava lentoasemilla siten, että siellä on nimetty vastuullinen koulutusyhdyshenkilö sekä hänen apunaan riittävä määrä työpaikkakoulutuksen saaneita kouluttajia. Määrä ei saa olla liian suuri, sillä koulutuksen yhtenäisyys kärsii siitä."*

Turun lentoasemalla ei kouluttajia ollut nimetty tämän ohjeen tarkoittamalla tavalla vaan lennonjohdon päällikkö oli ilmoittanut, että kaikki lennonjohtajat antavat koulutusta. Saman ohjeen mukaan:

*"Lennonjohtajien peruskoulutuksen eri koulutusjaksoihin liittyvä työpaikkaharjoittelu on kouluttajille hyvin vastuullista ja vaativaa siihen liittyvän oikean asenteellisen ammattikuvan, 'hyvän lennonjohtotavan', opettamisen vuoksi. Siksi on tärkeää, että oppilas seuraa aluksi samaa opettajaa työvuorossa."*

Ohjeen mukaan työpiste on varustettava siten, että kouluttajalla on edellytykset hallita tilanne, jos koulutettava tekee virheen. Turun lentoasemalla ei oltu toteutettu koulutusohjeen edellyttämää "break"/myötäkuuntelu toimintamahdollisuutta. Onnettomuustutkimuskeskus on kiinnittänyt koulutusjärjestelyjen puutteellisuuteen huomiota tutkinnassaan B 6/2001 L.

Turun lentoasema ei ollut laatinut opiskelijoiden lentoasemaan tutustumisesta Avia Collegen pyytämää yksityiskohtaista koulutusohjelmaa eikä nimennyt kouluttajia eri toimi-



pisteisiin. Vaikka koulutusvastaava oli sairaslomalla, olisivat esimerkiksi lennonjohtopalvelun toimialaesimies ja lentoaseman päällikkö lennonjohtokoulutettuina olleet päteviä pyydetyn ohjelman laatimiseen ja valvomaan sen noudattamista. Turun lentoasema oli vastannut Avia Collegen lennonjohto-opiskelijoiden koulutuksen järjestelyjä koskeviin kyselyihin ja pyyntöihin. Näiden vastausten perusteella oppilaitokselle muodostui käsitys, että järjestelyt Turun lentoasemalla ovat kunnossa. Lentoasemalla ei kuitenkaan tehty tarvittavia valmisteluja koulutuksen toteuttamiseksi Avia Collegen tarkoittamalla tavalla.

Turun lentoaseman päällikön ja lennonjohtopalvelun toimialaesimiehen lausuntojen mukaan *"lennonjohto-opiskelijat ovat aina harjoitelleet lennonjohtopöydässä opiskeluunsa liittyvän lentoasemalla käynnin yhteydessä."* Menettely ei ole Avia Collegen nykyisen lennonjohtajakoulutuksen ohjeiden ja tavoitteiden mukainen. Turun lentoaseman liikennetoimiala ei ollut selvillä koulutusohjelman sisällöstä, toiminut yhteistyö- ja turvallisuushakuisesti eikä Lennonvarmistusosaston antamien ohjeiden mukaisesti hoitaessaan sille osoitettuja tehtäviä lennonjohtajien peruskoulutuksessa.

Turun lentoaseman 1.2.2002 hyväksytyssä työjärjestyksessä tavoitteiden kohdalla ei ole mainintaa turvallisuuden ylläpitämisestä tai kehittämisestä lentoaseman eri toimintojen yhteydessä. Turun lentoaseman johtamisperiaatteet ja -tavat sekä asenneilmapiiri tulisi selvittää ulkopuolisen asiantuntijan toimesta. Lentoasemalle tulisi kehittää johtamismalli, jossa Ilmailulaitoksen lentoasemalle osoittamat tehtävät suoritetaan ja niitä valvotaan annetun ohjeistuksen mukaisesti. Erityistä huomiota tulee kiinnittää siihen, että tehtävät hoidetaan annettujen ohjeiden mukaisesti tavoitteena toiminnan turvallisuus.

## 2.4 Radiopuhelinliikennekieli

Turun lennonjohdon käyttämällä taajuudella 118,300 MHz oli vaaratilanteen tapahtuman aikaan kolme ilma-alusta, jotka kaikki, EXC316, KFB419 ja KFB662, operoivat IFR - sääntöjen mukaan. Kaikkien ilma-alusten ohjaajat osasivat englantia, mutta EXC316:n ohjaajat eivät ymmärtäneet suomenkielistä radiopuhelinliikennettä. Muiden ilma-alusten radiopuhelinliikenteen ymmärtäminen on ohjaajille tärkeää kokonaiskuvan muodostamiseksi muusta liikenteestä. Tässä tapauksessa Turun lennonjohdon olisi tullut vaihtaa radiopuhelinliikenteensä englanninkielelle viimeistään siinä vaiheessa, kun EXC316 pyysi käynnistyslupaa.

## 2.5 Ohjaamomiehistöjen toiminta

KFB662 vaihtoi aluelennonjohdon käskystä Turun taajuudelle ja sai pienen viiveen jälkeen selvityksen lähestyä PERKA 3B -tuloreittiä ja selvityksen laskeutua 3200 jalkaan ilmanpaineasetuksella QNH 1011. Ohjaajat eivät kuulleet muuta radiopuhelinliikennettä taajuudella ja radioliikettä hoitanut perämies käytti suomen kieltä. Lennonjohto vastasi myös suomen kielellä.

Ohjaajat käyttivät TCAS:ia 20 NM:n näyttöalueella ja havaitsivat noin 15 NM:n etäisyydellä vastaan nousevan ilma-aluksen. Perämies kysyi siitä lennonjohdolta ja sai pienen viiveen jälkeen epämääräisen vastauksen: *"Botnia 419, korjaan Botnia 662, kysyt sä*

sitä TCAS:ia vai?” Konetta ohjannut päällikkö pienensi vajoamisnopeutta ja ohjaajat seurasivat vastaantulevaa ilma-alusta TCAS:lta. Kun he saivat TA:n, päällikkö irrotti automaattiohjauksen ja perämies ilmoitti radiolla vastaantulevan olevan 10 NM:n etäisyydellä, 1000 jalkaa alapuolella nousussa. Päällikkö ohjasi KFB662:n vaakalentoon lentopinnalle 85, ja ohjaajat totesivat vastaantulevan jäävän lentopinnalle 80. Perämies ilmoitti havainnon radiolla ja sai lennonjohdon vastauksen: ”Joo, odota.” Hetkeä myöhemmin lennonjohtaja käski KFB662:n säilyttää lentopinnan 90. Perämies ilmoitti, että he nousevat takaisin lentopinnalle 90, minkä saavuttamisen he ilmoittivat. Päällikkö näki vastaantulevan valot 6-7 sekuntia ennen koneiden ohitusta.

Ohjaajat seurasivat etusektorinsa liikennettä TCAS:lta. Heidän valppautensa ansiosta yhteentörmäysvaaralta vältyttiin, mutta vaadittava korkeusporrastus puolittui. Heidän tässä tilanteessa noudattamansa tapa jäädä vaakalentoon lentopintojen väliin oli turvallisuushakuinen, koska ohjaajat totesivat, että vastaan tuleva ilma-alus jäi vaakalentoon, eikä liikenne ollut lennonjohdon hallinnassa. He eivät saaneet heti asianmukaista vastausta kysymykseensä vaikuttavasta liikenteestä eikä TCAS antanut toimintaohjetta.

EXC316 oli saanut lennonjohdolta selvityksen lentopinnalle 80. Ohjaajat nousivat selvitetyle pinnalle ja näkivät vastaantulevan ilma-aluksen TCAS:llaan, mutta eivät saaneet TA:ta. He eivät ymmärtäneet samanaikaisesti käytyä vilkasta suomenkielistä keskustelua. He eivät ilmoittaneet lentopinnan 80 saavuttamista. Vähän myöhemmin he ilmoittivat etäisyyden 27 NM RUSKO:lta, mikä on suunnilleen Turun lähestymisalueen (TMA) rajalla, mutta he eivät tässäkään yhteydessä ilmoittaneet lentokorkeuttaan. Lennonjohtaja käski heidän siirtyä aluelennonjohdon taajuudelle.



### **3 JOHTOPÄÄTÖKSET**

#### **3.1 Toteamukset**

1. Kummankin ilma-aluksen ohjaajilla oli voimassa olevat lupakirjat ja vaadittavat kelpuutukset.
2. Lennonjohtajalla oli voimassa oleva lupakirja ja vaadittavat kelpuutukset.
3. Ilmaliikennettä hoiti lennonjohtokoulutuksessa oleva opiskelija, mutta toiminta tapahtui lennonjohtaja vastuulla.
4. Lennonjohto-opiskelija antoi lennonjohtajan ohjeiden mukaan KFB662:lle selvityksen laskeutua EXC316:n selvityskorkeuden läpi.
5. Molemmat ilma-alukset lensivät voimassa olevien lennonjohtoselvitysten mukaisesti.
6. Lennonjohtaja ei havainnut tehtyä porrastusvirhettä ennen kuin KFB662 ilmoitti TCAS -havainnosta.
7. Lennonjohtaja seurasi ilmaliikennettä viereisestä työpisteestä, mutta sitä ei oltu varustettu siten, että siitä olisi voinut valvoa työharjoittelua, mm. tutkamonitoria ei työpisteessä ollut.
8. KFB662 sai TCAS -järjestelmästä liikennetiedotteen, mutta ei saanut toimintaohjetta.
9. EXC316:n ohjaajat havaitsivat TCAS -näytöllä vastaantulevan liikenteen, mutta eivät saaneet liikennetiedotetta.
10. Ilma-alukset eivät läpäisseet toistensa korkeuksia.
11. Ilma-alusten pienin keskinäinen etäisyys vaakasuunnassa oli 6 NM, kun niiden välinen korkeusero oli 500 jalkaa.
12. Ilma-alusten välinen etäisyys oli 4 NM, kun KFB662 saavutti uudelleen lentopinnan 90 ja vaadittava korkeusporrastus toteutui.
13. Avia Collegen edellyttämää yksityiskohtaista ohjelmaa lentoasematutustumista varten ei oltu laadittu eikä kouluttajia nimetty.

#### **3.2 Vaaratilanteen syy**

Vaaratilanne syntyi, kun lennonjohtaja luovutti työpisteen hoitamisen lennonjohto-opiskelijalle, jolla ei vielä ollut työtehtävien hoitamiseen tarvittavaa koulutusta. Lennonjohtaja ei hyödyntänyt saatavilla olevaa liikenneinformaatiota, vaan saneli lennonjohtoselvityksiä kuulemansa radiopuhelinliikenteen ja ulkomuistinsa varassa unohtaen läheneen ilma-aluksen.



Myötävaikuttavia tekijöitä olivat:

- Lennonjohtaja siirtyi itse pois työpisteestä noin 2-3 m etäisyydelle, josta hän ei pystynyt seuraamaan lennonjohto-opiskelijan ylläpitämää liuskainformaatiota eikä tutkamonitorin näyttöä.
- Turun lentoasemalla ei oltu laadittu Avia Collegen edellyttämää lennonjohto-opiskelijoiden koulutusohjelmaa, joten opiskelijat viettivät aikaansa lähinnä lennonjohdossa, vaikka koulutusjakson tavoitteena oli tutustuminen koko lentoaseman toimintoihin.

#### 4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Turun lentoaseman työjärjestyksessä ei tavoitteiden kohdalla ole mainintaa turvallisuuden ylläpitämisestä tai kehittämisestä lentoaseman eri toimintojen yhteydessä. Lentoasema ei ole toteuttanut Ilmailulaitoksen antamia tehtäviä eikä ohjeistusta tarkoitetulla tavalla. Nyt tutkittavana olleen vaaratilanteen yhteydessä lennonjohtaja on toiminut ohjeistuksesta piittaamattomasti ja riskialttiisti.

1. Ilmailulaitoksen ja Turun lentoaseman tulisi yhteistyössä kehittää Turun lentoasemalle johtamismalli, jossa Ilmailulaitoksen lentoasemalle osoittamat tehtävät suoritetaan ja niitä valvotaan annetun ohjeistuksen mukaisesti. Erityistä huomiota tulisi kiinnittää siihen, että tehtävät hoidetaan annettujen ohjeiden mukaisesti tavoitteena toiminnan turvallisuus.

Ilmailulaitoksen ATS-ohjeessa ja määräyksessä RAC 59 1.2.2001 on annettu ohjeet tutkanäyttömonitorin käytöstä ATS-yksikössä. Tutkanäyttömonitorilla tarkoitetaan ATS-yksikköön sijoitettua informatiivista tutkanäyttöä, joka on tarkoitettu käytettäväksi apuvälineenä ilmatilan ja liikennetilanteen hahmottamisessa, seurannassa ja valvonnassa noudattaen ohjeessa määritetyjä menetelmiä. Monitoria ei ole suunniteltu eikä hyväksytty käytettäväksi ilma-alusten porrastamiseen. Tutkanäyttömonitorin informaatiota ei tässä tapauksessa hyödynnetty KFB662:n ja EXC316:n lennonjohtoselvitysten suunnittelussa. Tutkinnan yhteydessä kiinnitettiin huomiota Turun lennonjohdon työpisteen tutkanäyttömonitorin epäedulliseen sijaintiin ja pieneen kokoon.

2. Turun lentoaseman tulisi sijoittaa tutkanäyttömonitori/monitorit sellaiseen paikkaan, josta tutkainformaatio on mahdollista nähdä molemmista lennonjohdon työpisteistä.
3. Turun lentoaseman tulisi laatia Ilmailulaitoksen ohjetta täydentävä ohjeistus, jossa tutkanäyttömonitorin informaatiota käytettäisiin aktiivisemmin lennonjohtoselvitysten suunnittelussa ja niiden noudattamisen valvonnassa.

Ilmailulaitoksen Lennonvarmistusosasto on julkaissut työpaikkakoulutusohjeiston (31.10.1994, Dnro 68/590/94), jossa on esitetty Ilmailulaitoksen tulosyksiköille vaatimus lennonjohdon työpaikkakouluttajien nimeämisestä ja esitetty työpaikkakoulutuksen tavoitteet sekä lennonjohtajan työpisteen tekniset järjestelyt. Lennonvarmistusosasto on kiinnittänyt uudelleen lentoasemien huomiota lennonjohtopöytien koulutustarpeiden mukaisesti teknisiin järjestelyihin kirjeitse 24.8.1998 ja 15.6.1999. Onnettomuustutkintakeskus kiinnitti tutkinnassaan B 6/2001 L huomiota Turun lennonjohdon puutteellisiin koulutusjärjestelyihin. Ohjeiston mukaan kouluttajiksi nimettävien tulisi olla ammatillisesti päteviä, koulutustehtävään halukkaita ja henkilökohtaisilta ominaisuuksiltaan kouluttajiksi sopivia. Kouluttajatehtävästä maksetaan korvaus, jonka tarkoituksena on kattaa muun muassa koulutuksen valmistelusta ja kouluttajien keskinäisestä yhteydenpidosta aiheutuva lisääntynyt työmäärä. Työpaikkakoulutusohjeiston mukaista ei ole nimetty kaikki lennonjohtajat kouluttajiksi, kuten Turun lentoasemalla oli tehty.



4. Turun lentoaseman tulisi laatia työpaikkakoulutusohjeet ja -ohjelmat, joissa on määritetty koulutettavien ja kouluttajien vastuut ja oikeudet sekä koulutustavoitteet.
5. Turun lentoaseman tulisi nimetä työpaikkakouluttajat Lennonvarmistusosaston työpaikkakoulutusohjeiston mukaisesti.

Avia Collegella ei ollut tämän vaaratilanteen tapahtuma-aikaan kirjallisia yhteistoimintasopimuksia Ilmailulaitoksen tulosityksiköiden kanssa. Oppilaitos on myöhemmin tehnyt sopimukset muiden lentoasemien paitsi Turun kanssa. Oppilaitos oli saanut Turun lentoasemalta oppilaiden työssäoppimiskoulutuksen järjestelyjä koskeviin pyyntöihinsä vastaukset, joiden perusteella se voi olettaa koulutusjärjestelyjen olevan kunnossa. Lentoasema ei kuitenkaan ollut tehnyt pyydettyjä järjestelyjä, josta syystä tutustuminen lentoaseman toimintaan jäi oppimistavoitteisiin nähden puutteelliseksi ja oppilaiden aika kävi pitkäksi.

6. Avia Collegen tulisi tehdä myös Turun lentoaseman kanssa yhteistoimintasopimus, jossa yhteisesti määritetään lennonjohtajien työpaikkakoulutukseen tarvittavat järjestelyt, joilla varmistetaan koulutuksen tavoitteiden saavuttaminen.

Helsingissä 22.10.2003

Jussi Haila

Erkki Lepola

Ville Hämäläinen



## LÄHDELUETTELO

Seuraava lähdemateriaali on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Onnettomuustutkintakeskuksen tutkintapäätös n:o C 10/2002 L
2. Tapahtumasta tehdyt vaaratilanneilmoitukset
3. EXC319:n päällikön raportti tapahtumasta
4. Kuulemispöytäkirjat
5. Lupakirjatiedot
6. Lentoja koskevat asiakirjat
7. Sää tiedot
8. Turun lentoaseman radiopuhelin- ja puhelinliikennetaltioinnit
9. Turun lennonjohdon päiväkirjaote
10. Tampereen alueenlennonjohdon tutkataltioinnit
11. Tampereen alueenlennonjohdon Turun lentoaseman välinen yhteistoimintasopimus
12. Ilmailulaitoksen lennonvarmistusosaston työpaikkakoulutusohjeisto
13. Turun lentoaseman työjärjestys
14. Avia Collegen ohje lennonjohtokurssi 30:n lentoasematutustumisesta
15. Ilmailulaitoksen ATS -ohje ja määräys RAC 59: Tutkamonitorin käyttö ATS –yksikössä
16. Saadut lausunnot



# Liite 1 Avia College: Lähtevän ilma-aluksen porrastaminen saapuvaan ilma-alukseen



Päivämäärä Date

Dno

06.08.03

42/040/2003

Onnettomuustutkintakeskus  
Sörnäisten rantatie 33C  
00580 Helsinki

Lausuntopyyntö 11.6.2003  
C10/2002 L

## LÄHTEVÄN ILMA-ALUKSEN PORRASTAMINEN SAAPUVAAN ILMA-ALUKSEEN

Vastauksen ovat laatinen koulutuspäällikkö Terho Lehervo (lennonjohtaja) ja pääkouluttaja Juhani Rautavuoma (lennonjohtaja).

### YLEISTÄ:

Miten kyseinen porrastus opetetaan lennonjohtajan perus- ja kertauskursseilla?

1. Saapuvalla ilma-alukselle annetaan **tuloselvitys**, johon nähden lähtevälle ilma-alukselle laaditaan selvitys niin, että se takaa porrastuksen **saapuvan ilma-aluksen koko reittiin** eikä sen senhetkiseen sijaintiin. Saapuvan ilma-aluksen reittiin kuuluu myös selvitysrajan odotusalue, johon lähtevä ilma-alus on myös porrastettava.
2. Mikäli saapuvalla ilma-alukselle on annettu **lähestymisselvitys** ja on varmistettu, että se ei lennä **race-track-menetelmää**, niin odotusaluetta ei tarvitse huomioida.

SEN AINEISTON PERUSTEELLA, MITÄ MEILLÄ ON OLLUT KÄYTETTÄVISSÄMME, PYRIMME LAUSUNNOSSAMME KIINNITTÄMÄÄN HUOMIOTA LÄHINNÄ NIIHIN EROAVAISUUKSIIN, JOITA PORRASTUSTEN TOTEUTTAMISESSA JA SELVITYKSISSÄ ON OLLUT VERRATTUNA OMIIN KÄSITYKSIIMME SIITÄ, MITEN OLISIMME HOITANEET KYSEISET TILANTEET. OLENNAISIMMAT EROAVAISUUDET ON KIRJOITETTU TUMMEMMALLA TEKSTILLÄ.

### Tuloselvitys FIN229:

FIN229, cleared to Lieto **follow radial 095 (from Rusko) until 10 nm** when ready descent to 4200 ft on QNH 1003 (TRL55) expect visual approach RWY 08 no delay.

FIN229, **expect further clearance at Lieto.** (Liedolta ei ole lähestymismenetelmää RWY08)

Postiosoite-Postal address  
PL 50-P.O.Box 50  
FIN-01531 Vantaa, Finland

Pubelin-Phone  
Nat. (09) 82 771, 61511  
Int. +358 9 82 771

Telefax  
(09) 8277 2048, 6151 2048  
+ 358 9 8277 2048

**Reittiselvitys HBVNF:**

HNF, cleared to Bern via KORPO UT81 RUNGA FL380 (after departure) maintain **3200 ft or below** until radial 236 and **10 nm** squawk 2020

tai

.... **cross 10 nm on radial 236 at 3200 ft or below...**

Kun lähtenyt HNF ilmoittaa ylittäneensä DME10 radiaalissa 236, FIN229 voidaan selvittää alkulähestymiskorkeuteen ja edelleen lähestymään, kun lähtenyt on 1000 ft saapuvan yläpuolella.

Näin toimien kyseessä on **VOR/DME:n AVULLA AIKAANSAATU MAANTIETEELLINEN PORRASTUS.**

Vaadittua porrastusta voidaan pienentää aikaisemminkin, mikäli lennonjohtaja näkee **kummatkin porrastettavista ilma-aluksista.**

Se yleisperiaate, jolla kyseinen liikennetilanne hoidettiin, oli mielestämme perusteltu varsinkin huomioon ottaen vallitsevan sään.

Alkuperäisestä selvityksestä puuttui kuitenkin "etäisyysvaatimus", joten siinä ei ollut varmistusta sille, että kumpikin ilma-alus olisi saattanut olla **lähempänä kuin 10 DME ilman korkeusporrastusta**, jolloin vajavainen selvitys olisi saattanut aiheuttaa porrastuksen alittumisen.

Toinen, **lähtevää ilma-alusta vähemmän rajoittava tapa** on selvittää saapuva ilma-alus UTELI:lle MEDOT 2A tuloreittiä pitkin, odota ILS A RWY26, jonka jälkeen kiertolähestyminen RWY08. Tällöin riittää, kun lähtevä on saapuvan alapuolella, kunnes radiaalissa 236 ja DME2 ( radiaalilin 236 tangenti UTELIN:n odotusalueesta + 5 nm )

**Tuloselvitys FIN229:**

FIN229, cleared to UTELI via MEDOT 2A ARRIVAL when ready descent to 4200 ft on QNH 1003 (TRL55) expect ILS A approach RWY26 followed by circling to RWY08 no delay

**Reittiselvitys HBVNF:**

HNF, cleared to Bern via KORPO UT81 RUNGA FL380 after departure maintain **3200 ft or below until radial 236 and 2 nm** squawk 2020.

*Kun lähtenyt on radiaalissa 236 ja 2 DME, saapuva ilma-alus voidaan selvittää alkulähestymiskorkeuteen ja lähestymään, kun lähtenyt on 1000 ft saapuvan yläpuolella. Selvitys voidaan vielä myöhemmin muuttaa näkölähestymiseksi, mikäli se tekee tilanteesta joustavamman ja näkölähestymisen antamisen edellytykset ovat voimassa.*

Tässäkin tapauksessa kyseessä on VOR/DME:n avulla aikaansaatu maantieteellinen porrastus. Nyt porrastukseen tarvittava **etäisyysvaatimus reittivaiheessa** täyttyy sillä, että tuloreitissä (DME ARC 13 RUS) **10 nm** alittuu vasta, kun saapuva ilma-alus on ylittänyt leading-radialin 090. Tästä syystä tarvitaan ainoastaan pitkittäisporrastus odotusalueeseen, joka **radiaalissa 236 on 2 DME RUS.**

---

Postiosoite-Postal address  
PL 50-P.O.Box 50  
FIN-01531 Vantaa, Finland

Puhelin-Phone  
Nat. (09) 82 771, 61511  
Int. +358 9 82 771

Telefax  
(09) 8277 2048, 6151 2048  
+ 358 9 8277 2048

Porrastusta voidaan pienentää samoin perustein, kuten edellisessä tapauksessa.

C 10/2002 L  
31.10.2002

#### **ECX316 / KFB662**

Tilanne on täysin selvä, joten se ei vaatine sen enempää kommentointia.

#### **KFB662 / KFB419**

##### **YLEISTÄ:**

Vastakkaisten kiitoteiden käyttö tällaisessa tilanteessa ei mielestämme ole perusteltua, varsinkaan näin toteutettuna.

Jos saapuvalla ilma-aluksella on **tuloselvitys** MAPUKSELLE PERKA 3B tuloreittiä pitkin 3200 jalkaan, olisi lähtevän selvityksen pitänyt taata porrastus **saapuvan ilma-aluksen koko reittiin**. Lisäksi lähtevälle annettu reittiselvitys oli puutteellinen, koska siitä ei selvinnyt, mihin asti kyseistä "sivuradiaalia" tulisi seurata. Tämä seikka oli myös epäselvä ohjaamomiehistölle, koska he joutuivat erikseen sitä kysymään. Lennonjohtajakoulutuksessa kyseiseen asiaan kiinnitetään erityisen suurta huomiota.

##### **Tutkapalvelussa tilanne on toisin!**

##### **Meidän korjattu selvitys:**

KFB419, Selvä Arlandaan T81 FL200 (lähdön jälkeen) seuraa radiaalia 228 kunnes FL100. (olettaen, että saapuva ilma-alus säilyttää FL90) **Säilytä 2200** jalkaa kunnes radiaalissa 228 ja **25 mailia** ( MAPUKSEN odotusalueen rajan tangenttietäisyys + 5 mailia ).

Kun lähtenyt ilma-alus on ylittänyt 15 mailia radiaalissa 228, saapuvalle ilma-alukselle voidaan antaa lähestymiselvitys edellyttäen, että se pystyy tekemään lähestymisen lentämättä race-track-menetelmää. (**oikean puoleinen kuvio!**) Tässä tilanteessa se tuskin olisi onnistunut, vaan race-track olisi ollut väistämätön. Lähtenyt saa kaartaa reittiradiaaliin, kun se on 1000 jalkaa saapuvan yläpuolella edellyttäen, että porrastuksen säilyminen edellä lähteneeseen **ECX316**:een on varmistettu.

Näin toimien selvitys olisi ollut muodollisesti oikein, mutta vienyt lähteneen ilma-aluksen valvomattomaan ilmatilaan. Lisäksi 25 mailin rajoitus olisi ollut aika "raju" ko. ilma-alustyyppille. Vaikka lähteneen rajoitusta olisikin voitu myöhemmin helpottaa, lähteneen olisi joka tapauksessa pitänyt säilyttää 2200 jalkaa ainakin 15 mailin etäisyydelle.

Tässä liikennetilanteessa olisi mielestämme järkevintä ollut käyttää molemmille RWY26.

##### **Meidän selvitykset:**

Saapuvalle KFB662:lle tuloselvitys UTELI:lle RUSKON kautta, **seuraa radiaalia 248 kunnes RUSKO**, (vastaantulevan ohituksen jälkeen) laskeudu (esim.) 5000 jalkaan, odota ILS A-lähestymistä RWY26, ei viivytystä.

Lähtevälle KFB419:lle selvitys seuraa **radiaalia 223** kunnes FL100. Säilytä 4000 jalkaa **tai alapuolella**, kunnes **radiaali 223 ja 10 mailia....**

---

Postiosoite-Postal address  
PL 50-P.O.Box 50  
FIN-01531 Vantaa, Finland

Puhelin-Phone  
Nat. (09) 82 771, 61511  
Int. +358 9 82 771

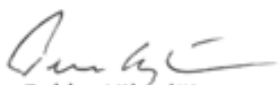
Telefax  
(09) 8277 2048, 6151 2048  
+ 358 9 8277 2048

Kyseessä olisi ollut normaali VOR:n avulla aikaansaatu sivuttaisporrastus saapuvan ilma-  
aluksen reittiradiaaliin nähden ja pitkittäisporrastus UTELI:n odotusalueeseen.  
Kun lähtenyt on ylittänyt **10 mailia radiaalissa 223**, saapuvaa voidaan selvittää lisää alaspäin  
ja lähtenyt saa kaartaa reitille, kun se on 1000 jalkaa saapuvan yläpuolella.  
Näkölähestyminenkin olisi ilmeisesti aikanaan onnistunut.

**YHTEENVETO:**

Molemmissa porrastustapauksissa, jotka analysoimme, selvityksistä puuttui korkeusrajoitus  
kyseistä kulmaeroa vastaavalle etäisyydelle saakka. **Vasta tämä rajoitus mielestämme tekee  
porrastuksesta LJKK:n mukaisen.**

Vantaa 7.8.2003



Pekka Kilpeläinen  
johtaja/rehtori  
Ilmailulaitos/Avia College

---

Postiosoite-Postal address  
PL 50-P.O.Box 50  
FIN-01531 Vantaa, Finland

Puhelin-Phone  
Nat. (09) 82 771, 61511  
Int. +358 9 82 771

Telefax  
(09) 8277 2048, 6151 2048  
+ 358 9 8277 2048