



Tutkintaselostus

C 5/2003 L

Porrastuksen alitus Helsinki-Vantaan koillispuolella 28.4.2003

OH-LZB	A321
OH-LGC	MD-11

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

Maanantaina 28.4.2003 klo 03.48 UTC (Suomen aika -3 h) tapahtui noin 20 merimailia Helsinki-Vantaan lentoaseman koillispuolella lennonjohtoporrastuksen alitus, kun lähestymistutkan johtamat reittilennolla Oulusta Helsinki-Vantaalle ollut Finnair Oyj:n Airbus 321 -liikennelentokone, OH-LZB (kutsumerkki FIN360) ja reittilennolla Bangkokista Helsinki-Vantaalle ollut Finnair Oyj:n MD-11-liikennelentokone, OH-LGC (kutsumerkki FIN98) ohittivat toisensa 700 jalan korkeuserolla ja 1,9 merimailin sivuttaisetäisyydellä. Onnettomuustutkintakeskus asetti 6.5.2003 virkamiestutkinnan tutkimaan tapahtuneen porrastuksen alituksen. Virkamiestutkinnan puheenjohtajaksi määrättiin liikennelentäjä Jussi Haila ja jäseneksi lennonjohtaja Erkki Kantola.

Etelästä lähestyvä FIN98 oli saavuttanut lennonjohdon antaman selvityskorkeuden 5000 jalkaa QNH:lla 1003. Koillisesta lähestyvä FIN360 saavutti edellä pienemmällä nopeudella lentänyttä FIN520:aa (ATR72). Säilyttääkseen vaadittavan pitkittäisporrastuksen näiden ilma-alusten välillä APP käski FIN360:n kaartaa noin 90° vasemmalle lähestymissuunnastaan. APP-työpistettä hoitanut tutkaharjoittelija oli tätä ennen selvittänyt FIN360:n 5000 jalkaan QNH:lla. Työskentelyä valvonut kouluttaja käski jättää FIN360:n lentopinnalle 60. Sekä tulo- että lähtötutkatyöposteissä työskennelleet tutkalennonjohtajat ilmoittivat, että FL60 ei ole porrastettu 5000 jalkaan QNH:lla, mutta APP ei reagoinut näihin ilmoituksiin.

FIN360:n ohjaajat olivat vaihtaneet korkeusmittareihinsa QNH-asetukset saatuaan selvityksen siirtopinnan 55 alapuolelle 5000 jalkaan. Saatuaan uuden selvityksen lentopinnalle 60 he vaihtoivat korkeusmittareihin takaisin standardiasetuksen 1013 ja laskeutuivat selvitetylle lentopinnalle 60. Tällöin FIN360:n korkeus QNH:lla oli 5700 jalkaa ja FIN98:n korkeus 5000 jalkaa. Ilma-alusten välinen sivuttaisetäisyys oli tutkataltioinnin mukaan pienimmillään 1,9 merimailia, kun korkeusporrastuksen olisi pitänyt olla vähintään 1000 jalkaa tai sivuttaisetäisyyden viisi merimailia.

Tapahtuman syynä oli saapuvan liikenteen puutteellinen suunnittelu ja johtaminen sekä tutkakouluttajan passiivinen työtapa ottaen huomioon, että tutkaharjoittelijalla oli kyseessä vasta kymmenes harjoitusvuoro. Myötävaikuttavana tekijänä oli tutkaharjoittelijan kokemukseen nähden melko vilkas saapuva liikenne.

Tutkintalautakunta ei tehnyt turvallisuussuosituksia.

Saadut lausunnot on huomioitu lopullisessa tutkintaselostuksessa.



SUMMARY

On Monday 28 April 2003 at 03.48 UTC (Finnish time -3 h) there was an aircraft incident approximately 20 NM north-east of Helsinki-Vantaa airport. A Finnair Oyj Airbus 321, call sign FIN360, registered OH-LZB, on a scheduled passenger flight from Oulu to Helsinki-Vantaa, and a Finnair Oyj MD-11, call sign FIN98, registered OH-LGC, on a scheduled passenger flight from Bangkok to Helsinki-Vantaa, passed each other with a horizontal distance of 1.9 NM and vertical distance of 700 feet. The aircraft were controlled by the approach radar controller. The Accident Investigation Board Finland set up 6 May 2003 an investigation and appointed airline pilot Jussi Haila as the investigator-in-charge and air traffic controller Erkki Kantola as a member of the commission.

The FIN98 was approaching from south and had reached 5000 feet on QNH 1003 as cleared. FIN360 was approaching from north-east and closing in on a preceding slower FIN520, ATR72. The approach controller ordered FIN360 to turn approximately 90° left from its approach heading to maintain horizontal separation between the aircraft. The trainee working in the approach radar position had cleared FIN360 to 5000 feet on QNH before this. The instructor supervising the trainee ordered to leave FIN360 at flight level 60. The controllers working at arrival and departure radar positions informed approach position that there is not required separation between flight level 60 and 5000 feet on QNH but the approach controller did not react to the information.

The pilots of FIN360 had changed QNH sub-scale settings to their altimeters after being cleared to 5000 feet which was below the transition level 55. After being recleared to flight level 60 they changed back to the standard setting 1013 and descended to flight level 60. The altitude of FIN360 was 5700 on QNH and the altitude of FIN98 was 5000 feet. The closest horizontal distance between the aircraft was 1.9 NM according to the radar recording. The vertical separation should have been at least 1000 feet or the horizontal separation 5 NM.

The cause of the incident was the inadequate planning and controlling of the approaching traffic and the passive working method of the instructor in respect to the fact that it was only the tenth operational training shift of the trainee. A contributing factor was the fact that the approaching traffic volume was quite heavy when compared to the trainee's experience.

The investigation commission made no safety recommendations.

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



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	3
SUMMARY.....	4
KÄYTETYT LYHENTEET	7
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET.....	9
1.1 Tapahtumat.....	9
1.1.1 Lennonjohdon toiminta.....	9
1.1.2 Ilma-alusten ohjaamomiehistöjen toiminta.....	13
1.2 Henkilövahingot.....	14
1.3 Ilma-alusten vahingot.....	14
1.4 Muut vahingot.....	14
1.5 Henkilöstö.....	14
1.6 Ilma-alukset.....	15
1.7 Sää	16
1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat	16
1.9 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet.....	16
1.10 Lentopaikka.....	17
1.11 Lennonrekisteröintilaitteet	17
2 ANALYYSI.....	19
2.1 Lennonjohtotoiminnan analyysi.....	19
2.2 Ohjaamomiehistöjen toiminnan analyysi	22
3 JOHTOPÄÄTÖKSET	23
3.1 Toteamukset	23
3.2 Porrastuksen alituksen syy	23
4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET	25
LÄHDELUETTELO	27



KÄYTETYT LYHENTEET

ACC	Area control centre	Aluelennonjohto
APP	Approach control/ controller	Lähestymislennonjohto/ lennonjohtaja
ARR	Arrival radar controller	Tulotutkalennonjohtaja
DEP	Departure radar controller	Lähtötutkalennonjohtaja
FL	Flight level	Lentopinta
FT	Feet	Jalka, jalkaa
ILS	Instrument landing system	Mittarilaskeutusjärjestelmä
JAR	Joint aviation requirements	Yhteiseurooppalaiset ilmailuvaatimukset
IMC	Instrument meteorological conditions	Mittarisääolosuhteet
KT	Knot(s)	Solmu, solmua
MSSR	Monopulse secondary surveillance radar	Monopulssitoisiovalvontatutka
NM	Nautical mile	Merimaili
PF	Pilot flying	Ilma-alusta ohjaava lentäjä
PNF	Pilot non flying	Lentäjä, joka ei ohjaa ilma-alusta
PSR	Primary surveillance radar	Ensiövalvontatutka
QNH	Altimeter sub-scale setting to obtain elevation	Korkeusmittariasetus, jolla saadaan korkeustaso merenpinnasta
SSR	Secondary surveillance radar	Toisiovalvontatutka
TA	Traffic advisory	Liikennetiedote
TAF	Terminal area forecast	Lentopaikkaennuste
TCAS	Traffic collision avoidance system	Yhteentörmäysvaroitin
UTC	Co-ordinated universal time	Koordinoitu maailman aika, Suomen kesäaika -3h



1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Tapahtumat

1.1.1 Lennonjohdon toiminta

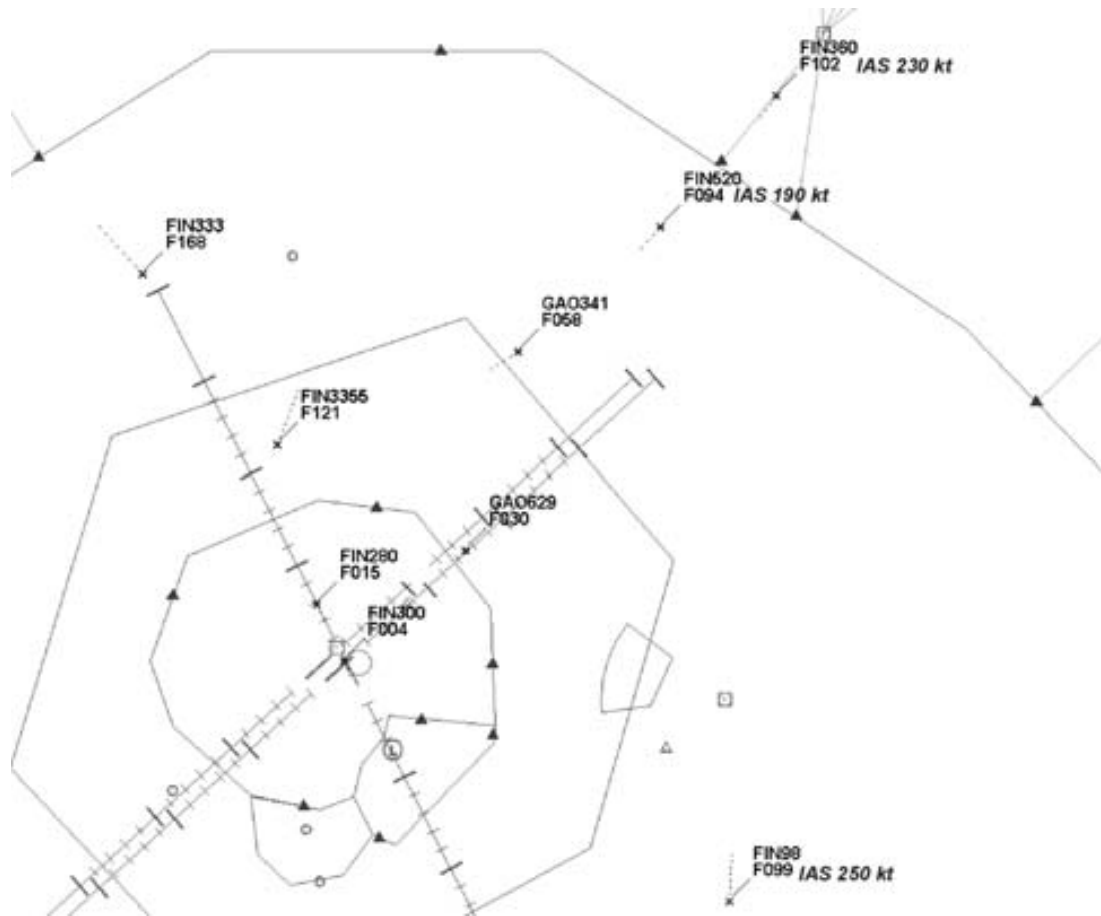
Tapahtumahetkellä kaikki Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon tutkapyöpisteet oli miehitetty. Liikenne oli saapuvapainotteista. Kiitotie 15 oli ollut käytössä laskeutuvaa ja 22L lähtevää liikennettä varten, mutta klo 03.25 otettiin käyttöön rinnakkaiset kiitotiet 22L/22R. Lennonjohdon ohjeistuksen mukaan tällä kiitoteiden valinnalla ei olisi pitänyt johtaa saapuvaa liikennettä kiitotielle 15. Ohjeistuksessa sitä ei kuitenkaan varsinaisesti kielletä. Vastoin ARR-lennonjohtajan pyyntöä APP johti osan saapuvaa liikennettä risteävälle kiitotielle 15.

APP-työpisteessä työskenteli tutkaperuskurssin suorittanut harjoittelija kouluttajan valvonnassa. Tämä oli hänen kymmenes harjoitteluvuoronsa. Kurssin jälkeiseen työharjoitteluun ennen kyseisen kelpuutuksen saamista kuuluu noin 50 harjoitusvuoroa mukaan lukien väli- ja lopputarkastukset. Saapuva liikenne oli harjoittelijan lausunnon mukaan melko vilkasta, mutta hän uskoi pystyvänsä hoitamaan sen kouluttajan opastuksella.

Etelän suunnalta saapuva PORVOO 2E tuloreittiä seuraava FIN98 otti klo 03.38.00 radiolla yhteyden APP:hen, joka ilmoitti sille tutkayhteydestä. APP pyysi klo 03.41.00 FIN98:aa vielä vahvistamaan tuloreitin: *"Finnair 98 confirm PORVOO 2E transition"* (Finnair 98 vahvisti PORVOO 2E -transitiotuloreitti). Finnair 98 vahvisti sen: *"Confirming, Finnair 98, maintaining 130"* (Vahvistan, Finnair 98, säilytän 130:aa). APP antoi sille selvityksen laskeutua (lentopinnalta 130) 5000:een jalkaan QNH:lla 1003: *"Finnair 98 descend to 5000 feet on QNH 1003"* (Finnair 98 laskeudu 5000 jalkaan QNH:lla 1003).

Koillisesta lähestyvä FIN520 ohitti KUVAK:in klo 03.40.30 ja seurasi aluelennonjohdolta (ACC) saamaansa tuloseelvitystä, joka sisälsi ohjeen lentää KUVAK:in jälkeen ohjaussuuntaa 215°. Se sai APP:lta ohjeen odottaa ILS-lähestymistä kiitotielle 22L: *"Finnair 520, radar contact, expect ILS approach rwy 22L"* (Finnair 520 tutkayhteys, odota ILS-lähestymistä kiitotielle 22L). Ilma-alus kuittasi selvityksen ja ilmoitti nopeudekseen 190 solmua: *"ILS 22L, we have speed 190"* (ILS 22L, meillä on nopeus 190).

Toinen koillisesta lähestyvä, ORIMA 3E -tuloreittiä seuraamaan selvitetty FIN360 otti kaksi minuuttia myöhemmin yhteyden APP:hen: *"Helsinki huomenta, Finnair 360, Airbus 321, Information India, level 110 descending 100, ORIMA 3E"* (Helsinki huomenta, Finnair 360, Airbus 321 tiedotus India, laskeutumassa lentopinnalla 110 lentopinnalle 100, ORIMA 3E). APP ilmoitti tutkayhteyden ja hidasti koneen nopeutta 230 solmuun: *"Finnair 360, radar contact, reduce speed to 230 knots"* (Finnair 360, tutkayhteys, hidasta nopeus 230 solmuun). APP selvitti klo 03.44.10 FIN360:n laskeutumaan lentopinnalle 80.

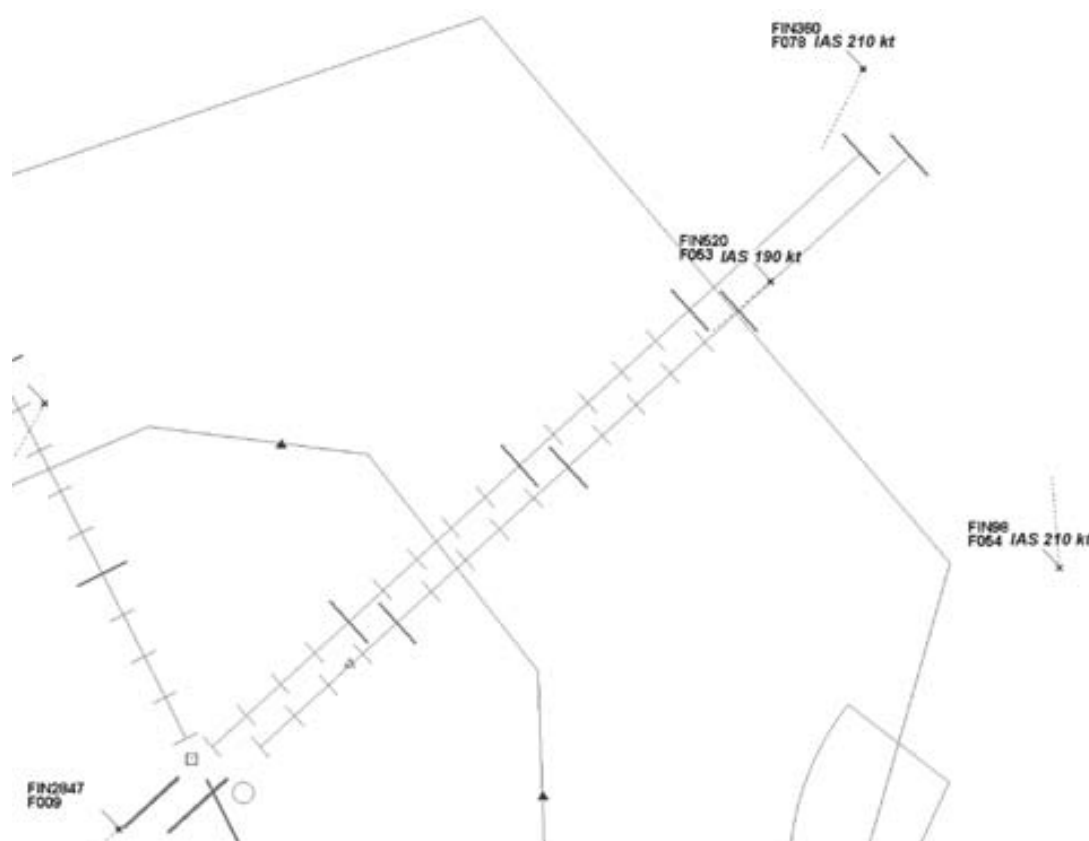


Kuva 1. Liikennetilanne klo 03.43.30

APP antoi klo 03.42.00 FIN520:lle selvityksen laskeutua 5000 jalkaan QNH:lla 1003 ja luovutti sen ARR:n taajuudelle. ARR selvitti sen ILS-lähestymiseen kiitotielle 22L klo 03.45.20 ohjaussuunnalla 250: *"Huomenta Finnair 520, radar contact, right heading 250, cleared ILS approach rwy 22L"* (Huomenta Finnair 520, tutkayhteys, oikealle ohjaussuuntaan 250, selvitetty ILS-lähestymiseen kiitotie 22L). Sitä ennen oli kiitotietä 15 lähestymässä GAO341, joka oli yhdeksän merimailia kosketuskohdasta. ARR ei säätänyt tässä vaiheessa kummankaan lähestyvän koneen nopeutta. Kiitotietä 15 lähestyvän GAO341:n ja kiitotietä 22L lähestyvän FIN520:n väli oli noin seitsemän merimailia ja ARR salli klo 03.47.05 FIN520:n nostaa nopeuttaan: *"Finnair 520, you may increase your speed to 200"* (Finnair 520, voit lisätä nopeuttasi 200:aan).

APP oli klo 03.45.10 antanut FIN98:lle ohjaussuunnan 350 tutkajohtamista varten kiitotielle 22L sekä hidastanut sen nopeuden 230:een solmuun: *"Finnair 98, fly heading 350, vectoring for ILS rwy 22L, reduce speed to 230 knots"* (Finnair 98, lennä ohjaussuuntaan 350, tutkajohtaminen ILS:ään kiitotie 22L, hidasta nopeus 230 solmuun). Liikenneratkaistu oli APP:ssa tehty siten, että molemmat koillisen suunnalta lähestyvät ilma-alukset (FIN520 ja FIN360) otetaan lähestymään kiitotietä 22L ennen FIN98:aa, joka oli tarkoitettu ohjaussuunnalla 350 johtaa FIN360:n taakse. Koulutettavan APP-työpisteen len-

nonjohtajan lausunnon mukaan ratkaisu tehtiin noin 20 merimailin etäisyydellä kentästä. APP hidasti klo 03.46.15 FIN98:n nopeuden 210 solmuun ja selvitti FIN360:n laskeutumaan 5000 jalkaan QNH:lla 1003: ”Finnair 98, reduce speed to 210 knots” (Finnair 98 hidasta nopeus 210 solmuun), ”Finnair 360, descend to 5000 feet on QNH 1003” (Finnair 360, laskeudu 5000 jalkaan QNH:lla 1003). Molemmat ilma-alukset kuittasivat selvitykset asianmukaisesti.



Kuva 2. APP käskee FIN360:n kaartaa suuntaan 130 klo 03.47.00

APP:n koulutettava lennonjohtaja arvioi klo 03.46.55, että FIN360:n jatkaminen senhetkisellä ohjaussuunnalla ja nopeudella johtaa edellä lentävän FIN520:n saavuttamiseen niin, että porrastus alittuu. Nopeuden säätelyn sijasta hän päätti johtaa FIN360:n ILS:n suuntasäteen läpi porrastuksen säilyttämiseksi: ”Finnair 360, fly heading 130, taking through the localizer for spacing” (Finnair 360, lennä ohjaussuuntaan 130, otan sinut suuntasäteen läpi porrastuksen vuoksi). Kouluttaja oli hetkeä aikaisemmin neuvonut häntä sanomalla: ”Käännä 360:aa.” Kouluttaja ei täsmentänyt, mihin suuntaan ilma-aluksen suuntaa tulisi muuttaa. Koulutettavan antama suunta 130 aiheutti FIN360:n ja FIN98:n lentoratojen muuttumisen leikkaaviksi. Molemmat ilma-alukset oli selvitetty samalle 5000 jalan korkeudelle.

Kouluttajan seuraava neuvo oli jättää FIN360 lentopinnalle 60. Koulutettava välitti tämän: *"Finnair 360 stop descent at flight level 60"* (FIN360 pysäytää laskeutumisesi lentopinnalle 60). Ilma-alus kuittasi selvityksen. Tämän selvityksen kuultuaan sekä DEP että ARR työpisteissä olleet lennonjohtajat puuttuivat tilanteeseen. DEP-lennonjohtaja huomautti APP:lle, etteivät ilma-alukset näillä selvitettyillä korkeuksilla ole porrastettu keskenään, koska FIN360 oli selvitetty lentopinnalle 60 standardi-ilmanpaineasetuksella 1013 ja FIN98 5000 jalkaan QNH-asetuksella 1003. Korkeuserona ilmanpaineasetusten ero vastaa noin 300 jalkaa ja tässä tapauksessa pienensi ilma-alusten välistä korkeuseroa. DEP-lennonjohtaja kehotti APP:a myös selvittämään FIN98:aa alaspäin 5000 jalasta, koska lähtevä liikenne mahdollisesti selvityksen, ja vaadittava korkeusporrastus FIN98:n ja FIN360:n välille olisi näin saavutettu. APP-pisteessä työskentelevät eivät näihin neuvoihin kuitenkaan reagoineet.

ARR-lennonjohtaja huomautti lausuntonsa mukaan kahdesti APP:lle, ettei lentopinta 60 ole porrastettu 5000 jalkaan vallitsevalla QNH arvolla. APP:n ehdotuksen siirtää koneet ARR-lennonjohtajan taajuudelle ja vastuulle tämä hylkäsi perusteella, ettei hän ota porrastamatonta liikennettä vastaan.

Koulutettava antoi klo 03.48.00 kouluttajan kehotuksesta FIN360:lle ohjaussuunnan 270 ja FIN98:lle 040: *"Finnair 360 turn right heading 270... Finnair 98 turn right heading 040"* (Finnair 360 kaarra oikealle ohjaussuuntaan 270... Finnair 98 kaarra oikealle ohjaussuuntaan 040). Tarkoituksena oli saavuttaa sivuttaisporrastus ilma-alusten välille. Tämä käsky annettiin kuitenkin liian myöhään. Koneiden välinen sivuttaisetäisyys kaartojen aikana oli pienimmillään 1,9 merimailia. Ilma-alukset ohittivat toisensa alueella, jossa vaadittava sivuttaisporrastusminimi on viisi merimailia. Molemmat ilma-alukset olivat jo oikeissa vaakalentoon ja niiden välinen korkeusero oli 700 jalkaa.

Neljä muuta ilma-alusta tuli aikavälillä 03.42 - 03.50 APP:n taajuudelle. FIN360 tiedusteli klo 03.48.40: *"360 mikäs toi kone on 700 jalkaa alapuolella?"* Koulutettava lennonjohtaja vastasi tähän: *"Finnairin 360 soita tänne, kun te ehditte."*

Tämän jälkeen koulutettavan työskentelyssä oli havaittavissa epätarkkuutta. APP antoi klo 03.48.50 virheellisen ohjaussuunnan: *"Golden 661 turn left heading 220"* (Golden 661 kaarra vasemmalle ohjaussuuntaan 220). Ilma-alus vastasi: *"Left 220...correction...confirm 220, 661."* (Vasemmalle 220...korjaan...vahvista 220, 661). APP korjasi: *"Golden 661 turn left heading 040."* (Golden 661, kaarra vasemmalle ohjaussuuntaan 040). APP antoi klo.03.50.10 selvityksen ja heti perään korjauksen: *"Finnair 498, descend to FL 70...Finnair 498 recleared...maintain FL 100."* (Finnair 498, laskeudu lentopinnalle 70...uudelleen selvitetty...säilytä lentopinta 100). Ilma-alus kysyi: *"Was (it to Finnair 498 to maintain FL 100, confirm."* (Oliko se Finnair 498:lle, säilyttää lentopinta 100, vahvista).

Kouluttaja siirtyi klo 03.50.25 itse johtamaan liikennettä noin seitsemän minuutin ajaksi, jonka jälkeen koulutettava jatkoi työskentelyä.

Porrastuksen alitus merkittiin lennonjohdon päiväkirjaan ja siitä tehtiin poikkeama- ja havaintoilmoitus PHI sekä GEN M1-4. Lennonjohdon operatiivinen päällikkö teki asiasta myös pika-analyysin.

1.1.2 Ilma-alusten ohjaamomiehistöjen toiminta

Tallinnan lennonjohto oli selvittänyt etelästä saapuvan FIN98:n lentopinnalle 130 ja lähestymään Helsinki-Vantaata tarkkuusalue-suunnistukseen perustuvaa transiititoloreittiä PORVOO 2E. Päällikkö ohjasi konetta (PF, pilot flying) ja perämies toimi ei-ohjaavana ohjaajana (PNF, pilot non flying). Ohjaamossa oli myös lennon miehistöön kuulunut toinen kapteeni, joka oli tapahtumahetkellä lepovuorossa. FIN98 oli saavuttanut selvitetyn lentopinnan 130, kun se otti klo 03.38 radioyhteyden APP:hen. Tutkalennonjohtaja pyysi sitä klo 03.41 vahvistamaan tuloreitin PORVOO 2E. Saatuaan vahvistuksen APP selvitti FIN98:n laskeutumaan 5000 jalkaan QNH:lla 1003. FIN98 sai klo 03.45.05 APP:lta ohjaussuunnan 350 tutkajohtamista varten ILS-lähestymiseen kiitotielle 22 L sekä käskyn pienentää nopeus 230 solmuun. APP käski klo 03.46.15 pienentää nopeuden edelleen 210 solmuun. FIN98 pystyi senhetkiselä lentopainolla säilyttämään käsketyen nopeuden sileässä lentoasussa suoraan lentäessään.

Tampereen aluelennonjohto oli selvittänyt pohjoisen suunnasta saapuvan FIN360:n lentopinnalle 100 ja lähestymään Helsinki-Vantaata tarkkuusalue-suunnistukseen perustuvaa transiititoloreittiä ORIMA 3E. Päällikkö oli PF ja perämies PNF. Aluelennonjohto oli antanut ilma-alukselle myös Orimaan ylitystä koskevan aikarajoituksen, josta syystä FIN360 oli pienentänyt nopeutta jo ennen Orimaan ylitystä. Kun ilma-alus otti klo 03.42.30 yhteyden APP:hen, se oli lentopinnalla 110 laskeumassa pinnalle 100. APP käski sen pienentää nopeuden 230 solmuun. FIN360 ilmoitti saavuttavansa lentopinnan 100 klo 03.44.30 ja sai selvityksen lentopinnalle 80. APP käski klo 03.45.35 sille nopeuden 210 solmua.

FIN360 sai klo 03.46.30 selvityksen laskeutua 5000 jalkaan QNH:lla 1003 ja 25 sekuntia myöhemmin käskyn kaartaa suuntaan 130 läpi ILS:n suuntasäteen porrastuksen vuoksi. APP käski klo 03.47.30 FIN360:n keskeyttää laskeutuminen lentopinnalle 60. Ohjaajat olivat vaihtaneet korkeusmittareihinsa jo QNH-asetuksen, koska he olivat saaneet selvityksen laskeutua siirtopinnan 55 alapuolelle 5000 jalkaan. Saatuaan uuden selvityksen lentopinnalle 60 ohjaajat asettivat koneen korkeusvalitsimeen 60. Päällikkö valitsi automaattiohjauksen pystynopeustoiminnon (*vertical speed*), jolloin automaattiohjaus oikaisi koneen 6000 jalan korkeuteen asetetulla ilmanpaineella QNH 1003. Perämies huomautti, että selvitys oli lentopinnalle 60. Ohjaajat vaihtoivat korkeusmittarit takaisin standardiasetukselle 1013 ja totesivat korkeusmittarien näyttävän lentopintaa 63. Päällikkö ohjasi koneen 300 jalkaa alemmas selvitetyle lentopinnalle. Tällöin FIN360:n ohjaajat totesivat TCAS-näytöllään toisen ilma-aluksen 700 jalkaa heidän alapuolellaan ja saivat liiken tiedotteen (traffic advisory, TA). Samalla APP käski FIN360:n kaartaa suuntaan 270. Päällikkö kysyi toisesta ilma-aluksesta lennonjohtolta klo 03.48.40. Hän sai vastaukseksi pyynnön soittaa lennonjohtoon, kun ehtii. Päällikkö soitti lennon jälkeen lähestymislennonjohtoon. Puhelimessa ollut henkilö ilmoitti lennonjohdon tehneen virheen.

FIN98:n ohjaamomiehistö havaitsi TCAS:in näytöllä vastaan lentävän ilma-aluksen 700 jalkaa yläpuolella ja sai TA:n. Päällikkö oli aikeissa kysyä toisesta ilma-aluksesta, kun FIN98 sai klo 03.48.15 käskyn kaartaa suuntaan 040. Tämä suunta vei pois päin vastaantulevasta ilma-aluksesta, joka ohitti FIN 98:n vasemmalta puolelta noin kahden merimailin etäisyydellä. Ohjaajat kuuluivat FIN360:n ja lennonjohdon välisen keskustelun ja päättelivät FIN360:n olleen TA:n aiheuttaja.

Molemmat ilma-alukset lensivät mittarilento-olosuhteissa (instrument meteorological conditions, IMC) eivätkä kummankaan ohjaajat nähneet toista ilma-alusta. Molempien ilma-alusten päälliköt tekivät tapahtumasta ilmailumääräyksen GEN M1-4 mukaisen vaaratilanneilmoituksen.

1.2 Henkilövahingot

Henkilövahinkoja ei sattunut. FIN98:ssa oli 277 matkustajaa ja 15 hengen miehistö. FIN360:ssa oli 91 matkustajaa ja kuuden hengen miehistö.

1.3 Ilma-alusten vahingot

Ei vaurioita.

1.4 Muut vahingot

Ei muita vahinkoja

1.5 Henkilöstö

Lennonjohtohenkilöstö

Tutkakouluttaja:	Mies, 35 v.
Lupakirja:	Lennonjohtaja, voimassa 19.10.2004 saakka
Lääketieteellinen kelp.tod:	Lennonjohtaja, voimassa 30.9.2004 saakka
Kelpuutukset:	Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.

Lennonjohtaja oli toiminut tutkakouluttajana ennen tapahtumaa noin kahden kuukauden ajan. Tapahtuman jälkeen hänen toimintansa tutkakouluttajana on toistaiseksi keskeytetty.

Tutkaharjoittelija:	Nainen, 29 v.
Lupakirja:	Lennonjohtaja, voimassa 31.8.2003 saakka
Lääketieteellinen kelp.tod:	Lennonjohtaja, voimassa 31.8.2003 saakka
Kelpuutukset:	Lennonjohtaja oli tutkakurssin jälkeisessä työpaikka-harjoitteluvuorossa tutkakelpuutuksen saamista varten.



ARR-lennonjohtaja:	Nainen, 57 v.
Lupakirja:	Lennonjohtaja, voimassa 31.10.2003 saakka
Lääketieteellinen kelp.tod:	Lennonjohtaja, voimassa 31.10.2003 saakka
Kelpuutukset:	Kaikki tarvittavat kelpuutukset olivat voimassa.
DEP-lennonjohtaja:	Mies, 34 v.
Lupakirja:	Lennonjohtaja, voimassa 29.8.2004 saakka
Lääketieteellinen kelp.tod:	Lennonjohtaja, voimassa 29.8.2004 saakka
Kelpuutukset:	Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.

Ilma-alusten ohjaamomiehistöt

FIN98:n päällikkö.	Mies, 54 v.
Lupakirja:	Liikennelentäjä, voimassa 19.4.2005 saakka
Lääketieteellinen kelp.tod:	JAR luokka 1, voimassa 16.10.2003 saakka
Kelpuutukset:	Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.
FIN98:n perämies:	Mies, 37 v.
Lupakirja:	Ansiolentäjä, voimassa 28.10.2005 saakka
Lääketieteellinen kelp.tod:	JAR luokka 1, voimassa 28.10.2003 saakka
Kelpuutukset:	Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa
FIN360:n päällikkö	Mies, 37 v.
Lupakirja:	Liikennelentäjä, voimassa 20.9.2007 saakka
Lääketieteellinen kelp.tod:	JAR luokka 1, voimassa 22.6.2003 saakka
Kelpuutukset:	Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.
FIN360:n perämies:	Mies, 25 v.
Lupakirja:	Ansiolentäjä, voimassa 8.7.2007 saakka
Lääketieteellinen kelp.tod:	JAR luokka 1, voimassa 28.4.2004 saakka
Kelpuutukset:	Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa.

1.6 Ilma-alukset

FIN98, OH-LGC, MD-11, kolmella suihkumoottorilla varustettu 296-matkustaja-paikkainen liikennelentokone, käyttäjä Finnair Oyj, suurin sallittu lentoonlähtöpaino 285990 kg.

FIN360, OH-LZB, A321, kahdella suihkumootorilla varustettu 181-matkustajapaikkainen liikennelentokone, käyttäjä Finnair Oyj, suurin sallittu lentoonlähtöpaino 89000 kg.

1.7 Sää

Tukholman luona ollut matalapaineen keskus työntyi koilliseen. Helsinki-Pori-linjalla ollut okluusiorintama liikkui myös koilliseen. Etelä-Suomen sää oli pilvinen ja satoi lunta, räntää ja vettä. Pilvessä esiintyi kohtalaista jäätämistä 2000 ja 15000 jalan välillä. Etelätuuli oli heikko.

Helsinki-Vantaan sää 28.4.2003:

Lentopaikkaennuste (Terminal area forecast, TAF), voimassa klo 03-12 UTC:

Tuuli 130°/12 kt, näkyvyys yli 10 km, räntäsadetta, pilvet 5-7/8 1500 ft, ajoittain klo 06-12 UTC näkyvyys 6000 m, vesisadetta, pilvet 5-7/8 1200 ft.

Säähavainto, METAR, klo 03.50 UTC:

Tuuli 110°/9 kt, näkyvyys yli 10 km, pilvet 5-7/8 1400 ft, 8/8 2000 ft, lämpötila +3°C, kastepiste -0 °C, QNH 1002, ajoittain näkyvyys 7000 m, vesisadetta.

Aurinko nousi klo 02.30 UTC ja tapahtumahetkellä vallitsi päiväolosuhteet.

1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat

APP johti liikennettä tapahtuman aikana tutkalla. Helsinki-Vantaan lennonjohdon tutkajärjestelmä perustuu lentokentälle sijoitettuihin MSSR-tutkaan (monopulse secondary surveillance radar, monopulssitoisiovalvontatutka) ja PSR-tutkaan (primary surveillance radar, ensiovalvontatutka). Järjestelmässä ovat Kangasalan ja Turun MSSR-tutkat. Varajärjestelmänä on Helsinki-Vantaan lentokentällä sijaitseva SSR-tutka (secondary surveillance radar, toisiovalvontatutka).

Tapahtuman aikana käytössä oli Helsingin MSSR-tutka, jolle ilmailuviranomainen on hyväksynyt kolmen merimailin sivuttaisporrastusminimin 20:n merimailin säteellä Helsinki-Vantaan lentokentästä ja viiden merimailin sivuttaisporrastusminimin tämän etäisyyden ulkopuolella. Porrastuksen alitus tapahtui alueella, jossa olisi tullut noudattaa viiden merimailin sivuttaisporrastusminimiä.

Tutkinnassa oli käytettävissä Helsingin lennonjohdon Win radar -tutkatallenne.

1.9 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet

Radiopuhelinliikenne on kuunneltu Helsinki-Vantaan lennonjohdon taltioinneista.



1.10 Lentopaikka

Helsinki-Vantaan lentokentällä on kolme kiitotietä, 15, 22L ja 22R. Kiitoteille on kaikista lähestymissuunnista julkaistu mittarilähestymismenetelmä. Lentoaseman ohjeistuksen mukaan käytettäessä rinnakkaiskiitoteitä 22L ja 22R ei samanaikaisesti tulisi käyttää kiitotietä 15. Lentokentän mittapisteen koordinaatit ovat 60° 19,0' N ja 024° 57,8' E.

1.11 Lennonrekisteröintilaitteet

Ilma-alusten lennonrekisteröintilaitteita ei käytetty tutkinnassa.

2 ANALYYSI

2.1 Lennonjohtotoiminnan analyysi

Koulutettava lennonjohtaja työskenteli tapahtumahetkellä APP-työpisteessä klo 03.15 - 04.15 välisessä vuorossa tutkakouluttajan valvonnan alaisena. Liikenne oli melko vilkasta ja saapuvapainotteista. Kaikki työpisteet oli miehitetty. Koulutettavan harjoittelu-vuoro oli kymmenes tutkaperuskurssin jälkeen, joten hänelle ei ollut vielä muodostunut itsenäiseen työskentelyyn tarvittavaa rutiinia. Lausuntonsa mukaan hän kuitenkin arveli pystyvänsä hoitamaan vilkkaankin liikenteen kouluttajan opastuksella. Kouluttaja oli toiminut työpaikkakouluttajana tutkalla noin kahden kuukauden ajan.

Aluelennonjohto (ACC) sääteli saapuvaa liikennettä lähestymisalueen tuloporteille Maestro-järjestelmän avulla lennonjohtoyksiköiden välisen yhteistoimintasopimuksen mukaisesti. ACC voi antaa ilma-alukselle Maestron laskeman tuloportin ylitysajan, jolloin ilma-alus voi säätää nopeuttaan ylitysajan mukaisesti. ACC voi myös antaa ilma-alukselle numeraalisen nopeusrajoituksen arvioituun ylitysaikaan perustuen. Tämä edellyttää puhelinkoordinaatiota ACC:n ja APP:n välillä. Puhelimitse tapahtuvaa koordinaatiota ei tässä tapauksessa ollut.

Vaikka käyttöön oli otettu rinnakkaisten kiitoteiden yhdistelmä 22L/22R, APP johti saapuvaa liikennettä myös kiitotielle 15. ARR-lennonjohtajan lausunnon mukaan tämä vaikeutti tutkien välistä yhteistyötä, koska liikenteen luovutus APP:lta ARR:lle tapahtui useassa tapauksessa myöhään. Koneiden nopeuksia ei ollut riittävästi säädetty ja ohjaussuunnat olivat ARR:n lausunnon mukaan ”*epätarkkoja*”.

Tilanne alkoi muodostua, kun koillisen suunnasta lähestyivät ATR-72 kutsumerkillä FIN520 ja A321 kutsumerkillä FIN360, sekä etelästä MD-11 kutsumerkillä FIN98.

Tuloportti KUVAK:in suunnasta 22L:ä lähestyvä FIN520 ilmoitti nopeudekseen 190 solmua. APP ei säätänyt sen nopeutta, vaan antoi ainoastaan tiedot: ”*Radar contact, expect ILS approach rwy 22L*” (Tutkayhteys, odota ILS-lähestymistä kiitotielle 22L). Kone oli saanut aluelennonjohdolta tuloseelvityksen, joka sisälsi ohjaussuunnan 215 KUVAK:in jälkeen. Seuraavana lähestyvän, ORIMA 3E -tuloreittiä seuraavan, FIN360:n nopeuden APP säätö ensin 230 solmuun ja vähän myöhemmin 210:een.

APP oli päättänyt johtaa FIN98:n ILS-lähestymiseen FIN520:n ja FIN360:n jälkeen. Tutkajarjoittelija säätö FIN98:n nopeuden 230 solmuun ja antoi selvityksen laskeutua 5000 jalkaan QNH-asetuksella 1003 sekä ohjeen lentää ohjaussuunnalla 350. Minuuttia myöhemmin hän hidasti FIN98:n nopeuden 210 solmuun.

Liikenneratkaus lähestymisjärjestyksestä näiden kolmen koneen osalta tehtiin APP:ssa vasta noin 20 merimailin etäisyydellä kentästä. Lähestymisvuorolla yksi (FIN520) ja kolme (FIN98) olevat ilma-alukset oli selvitetty 5000 jalkaan. Vuorolla kaksi (FIN360) oleva ilma-alus selvitettiin ensin lentopinnalle 80, mutta koska koneiden lentoradat eivät tässä vaiheessa olleet leikkaavia, myös se sai seuraavaksi selvityksen laskeutua 5000 jalkaan

QNH-asetuksella. Näin kaikki syntyvään tilanteeseen vaikuttavat ilma-alukset oli selvitetty samalle korkeudelle.

Tilanne kehittyi siten, että FIN520 luovutettiin ARR-lennonjohtajalle, joka selvitti sen ILS-lähestymiseen kiitotielle 22L. Hän ei antanut koneelle nopeusrajoitusta, mutta havaitsi, että kiitotietä 15 lähestyvän GAO341:n ja kiitotietä 22L lähestyvän FIN520:n välinen etäisyys salli FIN520:n lisätä nopeuttaan, jolloin hän sanoi tälle: ”*Finnair 520, you may increase your speed to 200*” (Finnair 520, voit voi lisätä nopeutesi 200:aan). Tämä tieto ei välittynyt APP-työpisteeseen.

APP:ssa koulutettava oli säätänyt FIN360:n ja FIN98:n ilmanopeudet 210 solmuun. FIN360 oli kuitenkin saavuttava ilma-alus FIN520:aan nähden. Koulutettava päätti säilyttää näiden kahden koneen välisen pitkittäisporrastuksen muuttamalla FIN360:n suuntaa, eikä hidastamalla sen nopeutta. Kouluttaja oli havainnut myös tilanteen ja antoi tässä vaiheessa neuvon: ”*Käännä 360:aa.*” Koulutettava antoi FIN360:lle ohjaussuunnan 130 vasemmalle ja ilmoitti johtavansa sen ILS:n suuntasäteen läpi porrastuksen takia: ”*Finnair 360, fly heading 130, taking through the localizer for spacing*” (Finnair 360, lennä ohjaussuuntaan 130, otan sinut läpi suuntasäteen porrastuksen vuoksi). APP:ssa työskentelevät eivät koordinoineet ARR:n kanssa tarkistaakseen kiitoteitä 15 ja 22L lähestyvien koneiden nopeuksia.

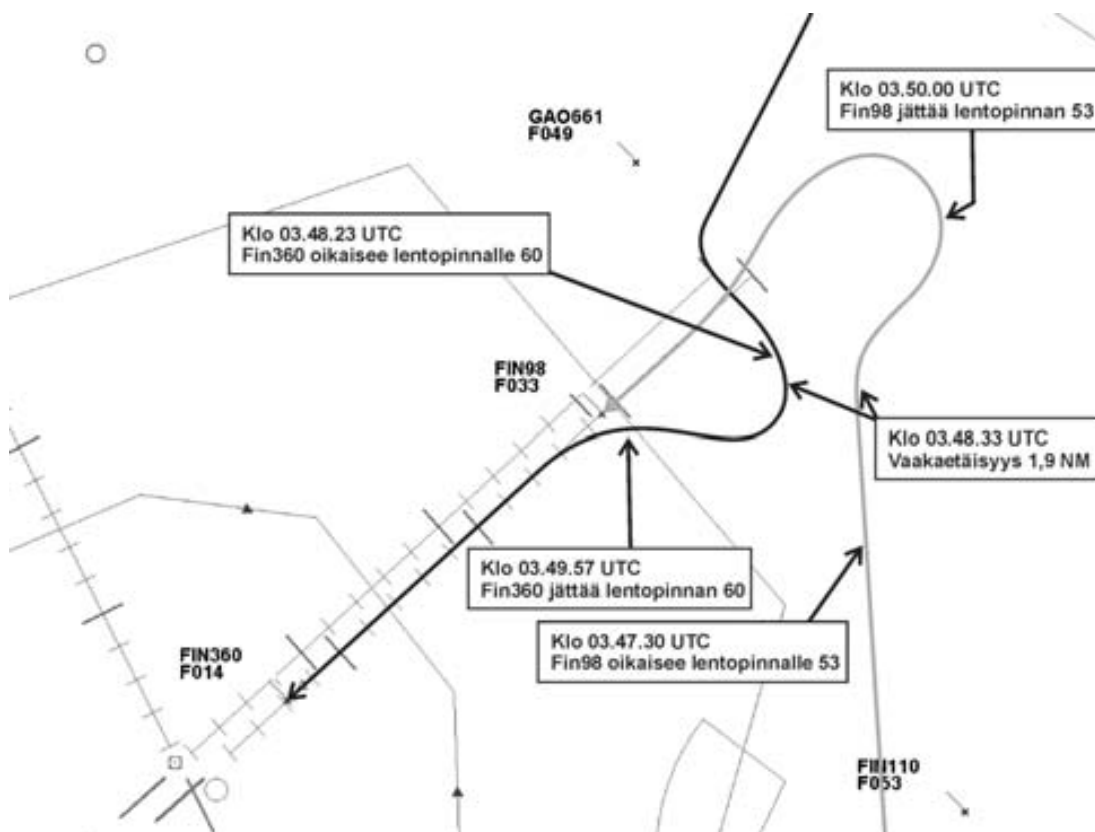
Kouluttaja oli oletanut, että koulutettava olisi antanut kaartokäskyn oikealle, jossa hänen lausuntonsa mukaansa oli ”*runsaasti tilaa*”. Kun FIN360 kuitenkin kaartoi vasemmalle, kouluttaja havaitsi, että sivuttaistutkaporrastus FIN98:aan menetetään. Hän antoi koulutettavalle ohjeen jättää FIN360 lentopinnalle 60 aiemmin selvitetyn 5000 jalan asemasta. Hän ei kuitenkaan huomannut, että 5000 jalan korkeudessa lentävä FIN98 käytti ilmanpaineasetusta QNH 1003, jolloin lentopinnalle 60 standardiasetuksella 1013 selvitettyyn FIN360:een ei syntyisi vaadittavaa 1000 jalan korkeusporrastusta.

DEP- ja ARR-lennonjohtajat huomauttivat porrastusvirheestä, mutta APP-työpisteessä ei kumpikaan reagoinut. DEP-lennonjohtaja kehotti APP:ta myös ottamaan FIN98:a alaspäin, koska lähtevä liikenne ei asettanut siihen rajoituksia, ja vaadittava 1000 jalan korkeusporrastus olisi näin saavutettu. DEP-lennonjohtajan lausunnon mukaan toiminta APP-työpisteessä oli ikään kuin ”lukkiutunut”, eikä kehotukseen uudesta korkeusselvituksesta reagoitu.

Kun APP-kouluttaja havaitsi, että sekä sivuttais- että korkeusporrastus menetetään FIN360:n ja FIN98:n välillä hän antoi koulutettavalle ohjeen: ”*Käännä Finnair 360 suuntaan 270 ja Finnair 98 suuntaan 040.*” Tämä toimenpide ei kuitenkaan enää auttanut sivuttaisporrastuksen säilyttämiseen. Pienimmäksi koneiden väliseksi sivuttaisetäisyydeksi tuli kaartojen aikana noin 1,9 merimailia ja korkeuseroksi 700 jalkaa. Tässä tapauksessa ei olisi myöskään voitu soveltaa kolmen merimailin sivuttaisporrastusta, koska FIN98 lensi jo 20 NM:n säteen ulkopuolella ja siten vaadittava sivuttaisporrastus olisi ollut viisi merimailia. Koska molemmat koneet lensivät vaakalentoa, ei välitöntä yhteen-törmäysvaaraa ollut.

Liikenteen johtaminen häiriintyi tapauksen johdosta jonkin verran. Lähestymisalueen sisääntuloporteille saapuva liikenne vaati koulutettavan huomiota ja hänen keskittymistään häiritsi todennäköisesti myös FIN360:n suomeksi esittämä kysymys: ”360 mikäs toi kone on 700 jalkaa alapuolella?” Kouluttaja salli kuitenkin koulutettavan työskennellä APP:ssa hetken aikaa tapahtuman jälkeenkin, mutta kun kouluttaja lausuntonsa mukaan havaitsi, että koneiden väliset etäisyydet kasvoivat tarpeettoman suuriksi, hän jatkoi itse johtamista noin seitsemän minuutin ajan.

APP ei koordinoi liikennettä ACC:n tai ARR:n kanssa. ACC oli antanut FIN360:lle ajan, jolloin se voi ylittää ORIMA:n sisään lentosuunnassa. Tämä takasi yhteistoimintasopimuksen mukaisen pitkätaiporrastuksen FIN520:n ja FIN360:n välillä ilman puhelimitse tapahtuvaa koordinoitua. FIN360:n nopeus oli kuitenkin tässä vaiheessa noin 60 solmua suurempi kuin FIN520:n, jolloin se saavutti edellä lentävää yhden merimailin minuutissa. Koulutettava hidasti FIN360:n nopeuden 230 solmuun, mutta koneiden lentoradat huomioon ottaen nopeuden vähennys oli riittämätön. Koulutettava teki liikennetarkaisun tapaukseen osallisena olleiden koneiden suhteen vasta noin 20 merimailin päässä kentästä. Tällä etäisyydellä liikenne olisi jo voitu siirtää ARR:n vastuulle. ARR-lennonjohtaja ei kuitenkaan ottanut FIN360:aa eikä FIN98:aa vastaan vedoten siihen, että ne eivät olleet porrastettu keskenään. Koordinoitua APP:n ja ARR:n välillä esimerkiksi nopeuksien säätämiseksi ei tapahtunut.



Kuva 3. FIN360:n ja FIN98:n lentoradat ja porrastuksen alitus

Kun otetaan huomioon koulutettavan vähäinen työkokemus ja saapuvan liikenteen määrä, kouluttaja toimi liian passiivisesti. Hänen olisi pitänyt puuttua liikennetarkkailun suunnitteluun aikaisemmin ja antaa selkeitä ohjeita nopeuden säätelyyn, ohjaussuuntiin ja selvityskorkeuksiin. Kouluttajan oletus siitä, että kehoitettuaan koulutettavaa "kääntämään" FIN360:aa, kaarto tapahtuisi oikealle, on esimerkki epätarkasta ohjeesta tilanteessa, joka olisi ehdottomasti vaatinut täsmälliset ohjeet.

Koulutusilanteessa työskentelymalli, jossa pääsääntöisesti kaikki saapuva liikenne selvitetään samalle korkeudelle, on riskialttiimpi kuin korkeusporrastuksen soveltaminen. Korkeusporrastusta tulisi soveltaa korostetusti, jotta koulutettavalle jäisi enemmän aikaa suunnitella saapuvan liikenteen nopeuden säätelyä ja ohjaussuuntien hyväksikäyttöä. Myös tilanne, jossa radiotaajuus on varattu saattaa johtaa siihen, että sivuttaisporrastus menetetään tutkajohtamisen aikana, jos useita ilma-aluksia on selvitetty samaan korkeuteen.

2.2 Ohjaamomiehistöjen toiminnan analyysi

Sekä FIN98:n että FIN360:n miehistöt lensivät saamiensa lennonjohtoselvitysten mukaisesti. Molempien ilma-alusten nopeus oli säädetty ensin 230 solmuun ja vähän ennen porrastuksen alitusta 210 solmuun. Nopeudet olivat tavanomaisia lähestymisalueella käytettyjä nopeuksia, jotka eivät vaatineet ilma-aluksilta erityisiä lentoasun muutoksia.

Molemmat ilma-alukset saivat APP:lta selvityksen laskeutua 5000 jalan korkeuteen QNH:lla 1003, jolloin ohjaajat asettivat korkeusmittareihinsa QNH-asetukset. Siirtopinta vallitsevalla ilmanpaineella oli 55.

FIN360 oli saanut APP:lta ohjaussuunnan 130, ja lennonjohtaja oli ilmoittanut aikovansa johtaa sen suuntasäteen läpi porrastuksen vuoksi. Kun FIN360 sai uuden korkeusselvityksen lentopinnalle 60, PF valitsi automaattiohjauksen pystynopeustoiminnon (*vertical speed*) ja PNF asetti korkeusvalinnan 60:aan. Tällöin automaattiohjaus oikaisi koneen vaakalentoon 6000 jalan korkeuteen, koska korkeusmittareissa oli QNH-asetus. PNF:n huomautettua, että selvitys oli lentopinnalle 60, ohjaajat vaihtoivat korkeusmittareihinsa standardiasetuksen 1013, jolloin mittarit näyttivät lentopintaa 63. PF laskeutui lentopinnalle 60. Tällöin ohjaajat totesivat TCAS:in näytöllä vastaan lentävän ilma-aluksen 700 jalkaa alapuolella ja TCAS antoi TA:n. Samalla lennonjohto antoi FIN360:lle ohjaussuunnan 270. Päällikkö kysyi vastaan saapuvasta APP-lennonjohtajalta ja sai vastaukseksi pyynnön soittaa lennonjohtoon, kun ehtii.

FIN98 lensi ohjaussuunnalla 350 vaakalentoa 5000 jalan korkeudessa, kun ohjaajat totesivat TCAS-näytöllään vastaan tulevan ilma-aluksen 700 jalkaa yläpuolellaan, ja TCAS antoi TA:n. Samanaikaisesti lennonjohtaja käski FIN98:n kaartaa oikealle suuntaan 040. Ohjaajat totesivat tämän suunnan vievän vastaan tulevasta pois päin ja toisen ilma-aluksen ohittavan vasemmalta noin kahden merimailin etäisyydellä.

Molempien ilma-alusten ohjaajat totesivat korkeuseroa vastaan saapuvaan olevan 700 jalkaa eikä väistämistarvetta ollut, koska lennonjohtaja käski FIN98:n kaartaa suuntaan 040 ja FIN360:n suuntaan 270, jolloin ilma-alukset lensivät toisistaan pois päin.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Ilma-alusten ohjaamomiehistöillä oli vaadittavat lupakirjat ja kelpuutukset voimassa.
2. Lennonjohtajilla oli vaadittavat lupakirjat ja kelpuutukset voimassa.
3. Liikennetilanne oli saapuvapainotteinen ja melko vilkas.
4. Kaikki tutkatyöpisteet oli miehitetty.
5. APP-työpistettä hoiti kelpuutusharjoittelija tutkakouluttajan valvonnassa.
6. Harjoittelijalla oli vähäinen työharjoittelukokemus.
7. Kouluttajan ohjeet olivat epätarkkoja ja riittämättömiä.
8. Kumpikaan APP:ssa työskennelleistä ei mieltänyt, että FL 60 ja 5000 ft QNH:lla 1003 eivät ole porrastettu keskenään.
9. Kumpikaan APP:ssa työskennelleistä ei reagoinut DEP- ja ARR-lennonjohtajien huomautukseen porrastuksen menetyksestä.
10. Kouluttaja puuttui tilanteeseen, kun sekä sivuttais- että korkeusporrastus oli jo menetetty.
11. ARR-lennonjohtajan lausunnon mukaan yhteistoiminta APP:n ja ARR:n välillä oli puutteellista.
12. Saapuvan liikenteen suunnittelu ja johtaminen oli puutteellista.
13. Yhteentörmäysvaaraa ei ollut.
14. Ilma-alukset lensivät annettujen ja kuitattujen selvitysten mukaisesti.

3.2 Porrastuksen alituksen syy

Porrastuksen alituksen syy oli saapuvan liikenteen puutteellinen suunnittelu ja johtaminen sekä tutkakouluttajan passiivinen työtapana. Myötävaikuttavana tekijänä oli tutkaharjoittelijan kokemukseen nähden melko vilkas saapuva liikenne.



4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Tutkintalautakunta ei tee turvallisuussuosituksia.

Helsingissä 30.10.2003

Jussi Haila

Erkki Kantola



LÄHDELUETTELO

Seuraava lähdemateriaali on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Onnettomuustutkintakeskuksen tutkintapäätös n:o C 5/2003 L
2. Tapahtumasta tehdyt vaaratilanneilmoitukset
3. Kuulemispöytäkirjat
4. Lupakirjatiedot
5. Lentoja koskevat asiakirjat
6. Sää tiedot
7. Helsingin lennonjohdon radiopuhelinliikennetaltioinnit
8. Helsingin lennonjohdon Win radar -tallenteet
9. Helsingin lennonjohdon päiväkirjaote ja lähestymislennonjohdon liuskamerkinnot
10. Helsingin lennonjohdon ja Tampereen alueenlennonjohdon välinen yhteistoimintasopimus
11. Saadut lausunnot