



## Tutkintaselostus

C 6/2003 L

### **Porrastusminimin alitus Kuopion lähestymisalueella 29.4.2003**

FIN503      ATR 72-201

J11-J12      HAWK MK 51

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

Tiistaina 29.4.2003 klo 10.42 Suomen aikaa Kuopion lähestymisalueella sattui tapaus, joka johti viranomaisen määrittelemän ilma-alusten välisen minimiporrastuksen alitukseen. Onnettomuustutkintakeskus päätti 7.5.2003 käynnistää virkamiestutkinnan selvittämään tapahtunutta porrastuksen alitusta. Virkamiestutkinnan puheenjohtajaksi nimettiin tutkija Erkki Rissanen ja jäseneksi tutkija Pekka Alaraudanjoki.

Suomen Ilmavoimien Hawk-pari, radiokutsumerkiltään J11, oli selvitetty lentoonlähtöön kiitotieltä 15, mikä oli sovittu käytettäväksi kiitotieksi. Hawk-parin selvityksenä oli kaartaa lentoonlähden jälkeen vasempaan kohti koillista ja säilyttää 550 metriä QFE:llä, kunnes he ovat harjoitusalueella. Samanaikaisesti Finnair Oyj:n Helsingistä saapuva ATR 72-201 -tyyppinen liikennelentokone, radiokutsumerkiltään FIN503, lähestyi tutkajohdettuna Kuopion lentoasemaa etelän suunnasta. FIN503 oli pyytänyt käyttöön kiitotietä 33, mikäli se sopii muuhun liikenteeseen. Tutkalennonjohtaja päätti käyttää FIN503:n laskuun kiitotietä 33. Hän johti koneen vasemmalle perusosalle kiitotielle 33 noin 14 kilometrin etäisyydelle kiitotien kynnyksestä ja selvitti sen laskeutumaan 2100 jalkaan QNH:lla 1004 hPa, mikä oli sama korkeus kuin 550 m QFE:llä 993 hPa, johon lähtevä HAWK-pari oli selvitetty. J11-pari nousi ilmaan yksitellen noin 20 sekunnin välein kohti paikkaa, jossa FIN503 olisi liittynyt loppuosalle. J11 ei ehtinyt kaartaa pois kiitotien 33 loppulähestymislinjalta ennen kuin J11:n ja FIN503:n välinen porrastusmini alittui.

Lähestymislennonjohtaja havaitsi tutkansa näyttölaitteelta, että J11 jatkaa kiitotien 15 suunnassa pidempään kuin hän oli olettanut, jolloin porrastusminimi tulevan FIN503:n kanssa oli vaarassa alittua. Hän käski laskeutumassa olevan FIN503:n jäädä 3100 jalkaan ja tehdä ympyrän oikealle ja oikaista ohjaussuuntaan 330. J11 kaartoi vasemmalle kohti koillista, ja lennonjohtaja käski sen jatkaa kohti harjoitusaluetta säilyttäen 550 metriä. Lentoonlähdössä johtokoneeseensa näköyhteyden menettäneen J12:n lähestymislennonjohtaja käski kaartamaan oikealle suuntaan 220, säilyttämään 550 metriä ja laittamaan transponderinsa päälle.

FIN503 oli saanut vaikuttavasta liikenteestä TCAS-järjestelmällä (traffic alert and collision avoidance system, yhteentörmäysvarasta ilmassa varoittava järjestelmä) liikennetiedotteen (traffic advisory, TA), jonka mukaan vieras ilma-alus oli noin 500 jalkaa heidän lentokorkeutensa alapuolella. Ohjaajat eivät saaneet näköhavaintoa vaikuttavasta liikenteestä. FIN503 ja J11 olivat ilman vaadittavaa porrastusta noin 8 sekunnin ajan. Niiden pienin etäisyys toisistaan oli 4,6 kilometriä ja pienin pystysuora etäisyys 180 metriä, kun vaaka- tai korkeusporrastus ei ollut voimassa. J12:n ja FIN503:n välinen tarvittava porrastus säilyi koko ajan.

Tapahtuman syy oli se, että lähestymislennonjohtaja luopui FIN503:n ja J11:n välisestä korkeusporrastuksesta varmistamatta vaakasuoran porrastuksen säilymistä.



## SUMMARY

On Tuesday 29 April 2003 at 10.42 local time there was an aircraft incident on Kuopio Terminal Area in which the separation was lost. The accident Investigation Board Finland decided to set up a commission to investigate the incident on 7 June 2003. Investigator Erkki Rissanen was appointed as investigator-in-charge and investigator Pekka Alaraudanjoki as member of the commission.

Finnish Air Force Hawk-couple, call sign J11, had been cleared for take-off on runway 15 which was the runway in use. The clearance of the couple was to turn left towards north-east after take-off and to maintain 550 metres on QFE until the training area. At the same time ATR-72-201 aircraft, call sign FIN503, owned and operated by Finnair Oyj, on a scheduled passenger flight from Helsinki, approached Kuopio airport from South. FIN503 had asked to use runway 33 if possible in respect to other traffic. The radar controller decided to use runway 33 for landing for FIN503. He vectored the aircraft to the left base leg of runway 33 at about 14 km from the runway threshold. He also cleared it to descend to 2100 feet on QNH 1004 hPa which was the same altitude as 550 m on QFE 993 hPa where the departing Hawk-couple had been cleared. J11-couple took-off one by one with 20 second intervals towards the FIN503. J11 did not have enough time to turn away from the final approach line of runway 33 before the separation to FIN503 was lost.

The approach controller noted on his radar screen that J11 continues on the runway 15 heading longer than he had expected and the separation to FIN503 was about to be lost. He ordered the descending FIN503 to maintain 3100 feet, to make an orbit to right and then to fly heading 330. J11 turned left towards north-east and the controller ordered it to continue towards the training area maintaining 550 metres. J12 lost visual contact to the J11 and the controller ordered it to turn right heading 220, to maintain 550 metres and to switch on the transponder.

FIN503 had received a TCAS (Traffic alert and Collision Avoidance System) Traffic Advisory according with the other aircraft was about 500 feet below. The pilots did not get visual contact with the other aircraft. The separation between FIN503 and J11 was lost approximately 8 seconds. The smallest horizontal distance between the aircraft was 4.6 km and smallest vertical distance 180 metres when the separation was lost. The separation between FIN503 and J12 was maintained all the time.

The cause of the incident was the fact that the approach controller abandoned the vertical separation between FIN503 and J11 without securing the horizontal separation.



## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	3
SUMMARY.....	4
KÄYTETYT LYHENTEET .....	7
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET.....	9
1.1 Tapahtumien kulku.....	9
1.2 Henkilöstö.....	10
1.2.1 Lennonjohdon henkilöstö .....	10
1.2.2 Ilma-alusten henkilöstöt .....	11
1.3 Ilma-alus.....	11
1.4 Sää .....	11
1.5 Suunnistuslaitteet ja tutkat .....	12
1.6 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet.....	12
1.7 Lentopaikka .....	12
1.8 Lääketieteelliset tutkimukset.....	13
1.9 Organisaatiot ja johtaminen .....	13
1.9.1 Yleistä.....	13
1.9.2 Lennonjohtoselvitykset.....	13
1.9.3 Ilma-alusten porrastaminen .....	14
1.9.4 Tutkavektorointi .....	14
1.9.5 Lähilennonjohto .....	14
1.9.6 Lähestymislennonjohto .....	14
2 ANALYYSI.....	15
2.1 Lennonjohdon toiminta Kuopiossa.....	15
2.1.1 Yleistä.....	15
2.1.2 Lähestymislennonjohdon toiminta.....	15
2.1.3 Lähilennonjohtajan toiminta .....	17
2.2 Liikennetilanne .....	17
2.3 Ilma-alusten ohjaajien toiminta .....	18
2.3.1 FIN503:n ohjaajat.....	18
2.3.2 J11-parin ohjaajat.....	18
3 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	19
3.1 Toteamukset .....	19
3.2 Tapahtuman syy.....	19



4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET .....	21
LÄHDELUETTELO .....	23



## KÄYTETYT LYHENTEET

Lyhenne	Englanniksi	Suomeksi
AD	Aerodrome	Lentokenttä
AIP	Aeronautical information publication	Ilmailukäsikirja
APP	Approach control	Lähestymislennonjohto
ATC	Air traffic control	Lennonjohto
ATIS	Automatic Terminal Information Service	Lähestymisalueen automaattinen tiedotuspalvelu
°C	Degrees Celsius (Centigrade)	Celsius-astetta
CTR	Control zone	Lähialue
ENR	En-route	Reitti
FL	Flight level	Lentopinta
ft	Feet (dimensional unit)	Jalka (mittayksikkö)
GEN	General	Yleistä
hPa	Hectopascal	Hehtopascal
IFR	Instrument flight rules	Mittarilentosäännöt
ILS	Instrument landing system	Mittarilaskeutumisjärjestelmä
JAR	Joint aviation requirements	Yhteiseurooppalaiset ilmailumääräykset
km	Kilometres	Kilometriä
METAR	Aviation routine weather report	Määräaikainen lentosääsanoma
MHz	Megahertz	Megahertsi
MIL CTA	Military control area	Sotilaslennonjohtoalue
MSL	Mean sea level	Keskimääräinen merenpinta
NM	Nautical mile	Merimaili
PAR	Precision approach radar	Tarkkuuslähestymistutka
PHI	Confidential reporting system	Poikkeama- ja havaintoilmoitus
QFE	Atmospheric pressure at aerodrome elevation	Ilmanpaine lentopaikan korkeustasossa
QNH	Altimeter sub-scale setting to obtain elevation when on the ground	Korkeusmittarin asetus, jolla maassa oltaessa saadaan korkeustaso merenpinnasta
RA	Resolution advisory	Toimintaohje
TA	Traffic advisory	Liikennetiedote
TAF	Aerodrome forecast	Lentopaikkaennuste
TAR	Terminal area surveillance radar	Lähestymisalue-tutka
TCAS	Traffic alert and collision avoidance system	Yhteentörmäysvaarasta ilmassa varoittava järjestelmä
TMA	Terminal control area	Lähestymisalue
TWR	Aerodrome control tower	Lähilennonjohto
WinATm	Windows air traffic management	Windows-pohjainen ilmailiikenteen hallintajärjestelmä





## 1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

### 1.1 Tapahtumien kulku

Tutkintakertomuksessa on käytetty UTC-aikaa, joka oli tapahtumahetkellä Suomen aika miinus kolme tuntia.

Tiistaina 29.4.2003 FIN503 lähestyi Kuopion lentokenttää etelän suunnasta kohti VEHKAA:aa laskeutuen alaspäin lentopinnalle 100. Ohjaajat kuuntelivat Kuopion ATIS-tiedotuksen, jonka mukaan Kuopiossa oli käytössä kiitotie 15. He pyysivät käyttöönsä kiitotietä 33, mikäli se sopii muuhun liikenteeseen. Kuopion lähestymislennonjohtaja kertoi lähtevää liikennettä olevan kiitotieltä 15 ja, että kohta olisi tulossa myös kahdeksan Hornet-hävittäjää laskuun. Lennonjohtaja sanoi ilmoittavansa myöhemmin käytettävän kiitotien. FIN503 ilmoitti saavuttavansa lentopinnan 100 ja etäisyyttä olevan 20 mailia. Lähestymislennonjohtaja selvitti klo 07.38 FIN503:n alaspäin 5000 jalkaan QNH:lla 1004 hPa. Kello 07.39 FIN503 selvitettiin edelleen alaspäin 3100 jalkaan ja sille annettiin ohjaussuunta 040, jolla suunnalla ilma-alus tuli vasemmalle perusosalle kiitotielle 33. Lennonjohtaja oli päättänyt käyttää FIN503:n laskuun kiitotietä 33 ja ilmoitti ilma-alukselle vektoroivansa sen ILS-lähestymiseen kiitotielle 33 vasempaan kierrokseen vuorolla yksi. Lähestymislennonjohtaja ilmoitti myös lähilennonjohtajalle johtavansa FIN503:n lähestymiseen kiitotielle 33. Ilma-aluksen ollessa vasemmalla perusosalla lennonjohtaja selvitti sen klo 07.41.30 laskeutumaan 2100 jalan korkeuteen.

FIN503:n lähestyessä Kuopiota Hawk-pari J11 oli rullaamassa kiitotien 15 odotuspaikalle Alfa. He olivat jättäneet IFR-lentosuunnitelman Kuopion lennonjohtoon. Rullauksen aikana he saivat selvityksen koillisalueelle ylärajana 5000 metriä. FIN503:n ollessa 14 kilometriä kentästä vasemmalla perusosalla kiitotielle 33 lähilennonjohto selvitti J11-parin lähtöpaikalle ja se sai selvitykseensä lisäyksen säilyttää lentoonlähdön jälkeen 550 metriä kunnes ovat harjoitusalueella. Tämän selvityksen takaisinluvun yhteydessä J11 ilmoitti lentoonlähdön tapahtuvan yksitellen. J11 sai lentoonlähtöselvityksen: *"J11 selvitys oikein, 100 astetta kolme solmua, kiitotie 15, selvä lentoonlähtöön vasen kaarto, kun ilmassa yhteys tutkaan yksi kolme nolla kuusi."* J11 suoritti lentoonlähdön klo 07.40.20 ja siipikone noin 20 sekuntia myöhemmin, jolloin koneiden väliseksi etäisyydeksi tuli noin 1,5 km.

J11 jatkoi lentoonlähdön jälkeen suoraan nousua noin 500 metriin, josta se aloitti vasemman kaarron kohti koillisaluetta klo 07.42.18. Koneen etäisyys kiitotien 15 jättöpästä oli 6,2 km. Selvityskorkeudessa 550 metriä oli pilviä, joiden vuoksi J11 ei heti noussut selvityskorkeudelle, jotta siipikone ei kadottaisi sitä näkyvistä. J12 ilmoitti kuitenkin kadottaneensa lentoonlähdön aikana johtokoneen näkyvistään.

Lähestymislennonjohtaja näki tutkaltaan J11:n jatkavan hänen arviotaan pidempään suoraa lentoa kiitotien 15 suunnassa kohti edessä olevaa FIN503:a. Hän käski klo 07.41.40 FIN503:n jäämään 3100 jalkaan ja ilmoitti sille edessä olevasta liikenteestä. FIN503 oli laskeutumassa 2100 jalkaan ja läpäisemässä 2800 jalkaa, josta se aloitti oikeaisun ja nousun 3100 jalkaan. Alimmillaan lentokorkeus oli 2600 jalkaa, jolloin myös

FIN503:n molemmat ohjaajat huomasivat TCAS:n antavan TA:n ja kuulivat varoitusäänen *"traffic, traffic"*. TA:n mukaan toinen ilma-alus oli noin 500 jalkaa heidän lentokorkeutensa alapuolella.

J11 ilmoittautui tutkalle klo 07.42.00 ja aloitti vasemman kaarron 07.42.10, jolloin etäisyys kiitotien 33 kynnyksestä oli 6,2 kilometriä. Lähestymislennonjohtaja käski klo 07.42.10 FIN503:n tehdä ympyrän oikean kautta ja oikaista ohjaussuuntaan 330. FIN503 läpäisi kiitotien 33 loppulähestymislinjan klo 07.42.14, jolloin sen etäisyys kiitotien kynnyksestä oli 13,8 kilometriä. J12 tuli tutkan taajuudelle klo 07.42.15 ja ilmoitti menettäneensä näköyhteyden johtokoneeseen. Lähestymislennonjohtaja käski J12:n säilyttää 550 metriä ja kaartaa oikealle ohjaussuuntaan 220. J11 sai käskyn jatkaa harjoitusalueelle säilyttäen 550 metriä. J12 sai käskyn kytkeä transponderin päälle ja jatkaa kaarta pohjoiseen ohjaussuuntaan 360. J11 sai luvan jatkaa nousua ja sitä pyydettiin ilmoittamaan, kun on pilven päällä. J12 sai käskyn jatkaa kaarta edelleen ohjaussuuntaan 030. FIN503 oli noussut 3100 jalkaan ja kertoi säilyttävänsä ohjaussuunnan 330, kun saavuttaa sen. Lähestymislennonjohtaja käski klo 07.43 FIN503:n säilyttää ohjaussuunnan 330 ja selvitti sen ILS-lähestymiseen kiitotielle 33. FIN503 laskeutui normaalisti klo 07.47.

Ilma-alusten korkeusero oli pienimmillään 180 metriä ja pienin vaakasuoraetäisyys 4,6 km aikana, jolloin vaadittava porrastus ei ollut voimassa. Koneet olivat ilman vaaka- tai korkeusporrastusta noin 8 sekunnin ajan. Ilma-alusten lentoradat eivät leikanneet vaan ne olivat lähimmillään 2,5 kilometriä toisistaan, jolloin korkeusporrastus jo vallitsi.

Lähestymislennonjohtaja teki tapahtumasta PHI-ilmoituksen (poikkeama- ja havaintoilmoitus) ja merkitsi sen myös ilmailumääräyksen GEN M1-4 mukaiseksi vaaratilanneilmoitukseksi.

FIN503:n päällikkö teki GEN M1-4 mukaisen vaaratilanneilmoituksen.

## **1.2 Henkilöstö**

### **1.2.1 Lennonjohdon henkilöstö**

Lähestymislennonjohtaja: Mies, 45 vuotta, lennonjohtajan lupakirja, voimassa 21.1.2004 saakka. Lennonjohtajan lääketieteellinen kelpoisuustodistus, voimassa 21.1.2004 saakka. Tarvittavat kelpuutukset olivat voimassa.

Lähilennonjohtaja: Nainen, 37 vuotta, lennonjohtajan lupakirja, voimassa 23.2.2004 saakka. Lennonjohtajan lääketieteellinen kelpoisuustodistus, voimassa 23.2.2004 saakka. Tarvittavat kelpuutukset olivat voimassa.



## 1.2.2 Ilma-alusten henkilöstöt

### FIN 503:n ohjaamomiehistö:

Ilma-aluksen päällikkö: Mies, 28 vuotta, liikennelentäjän lupakirja, voimassa 31.7.2007 saakka. Lääketieteellinen kelpoisuustodistus JAR luokka 1, voimassa 4.4.2004 saakka. Kaikki tarvittavat kelpuutukset olivat voimassa.

Ilma-aluksen perämies: Mies, 36 vuotta, ansiolentäjän lupakirja, voimassa 21.6.2005 saakka. Lääketieteellinen kelpoisuustodistus JAR luokka 1, voimassa 9.6.2004 saakka. Kaikki tarvittavat kelpuutukset olivat voimassa.

### J11:n miehistö:

Ilma-aluksen päällikkö: Mies, 33 v.

Lento-oppilas: Mies, 23 v.

### J12:n miehistö:

Ilma-aluksen päällikkö: Mies, 24 v.

Kaikilla sotilaslentäjillä oli tarvittavat kelpuutukset voimassa.

## 1.3 Ilma-alus

**FIN 503** on Finnair Oyj:n omistama ja käyttämä ATR 72-201 -tyyppinen 66/74 matkustajapaikkainen liikennelentokone, jonka rekisteritunnus on OH-KRD ja rekisterinumero 1433. Ilma-aluksen lentokelpoisuustodistus oli voimassa.

**J11** on Puolustusministeriön omistama Ilmavoimien käytössä oleva HAWK MK 51-tyyppinen kaksipaikkainen harjoitushävittäjä. Koneen rekisteritunnus on 341 ja sen lentokelpoisuus oli voimassa.

**J12** on Puolustusministeriön omistama Ilmavoimien käytössä oleva HAWK MK 51-tyyppinen kaksipaikkainen harjoitushävittäjä. Koneen rekisteritunnus on 340 ja sen lentokelpoisuus oli voimassa.

## 1.4 Sää

Kuopion lentoaseman säätiedot

**METAR** 29.4.2003 klo 07.20:

Tuuli 110 astetta 4 solmua, näkyvyys 8000 metriä, pilviä vähän 1200 jalkaa, melkein pilvistä 2000 jalkaa, lämpötila 3 °C ja kastepiste 1 °C, QNH 1004 hPa.

**METAR** 29.4.2003 klo 07.50:

Tuuli 100 astetta 4 solmua, suuntavaihtelu 070-130 astetta, näkyvyys 9000 metriä, pilviä vähän 1500 jalkaa, melkein pilvistä 2200 jalkaa, lämpötila 4 °C ja kastepiste 1 °C, QNH 1005 hPa.

**TAF** 29.4.2003 klo 06.15:

Tuuli 130 astetta 5 solmua, näkyvyys yli 10 kilometriä, melkein pilvistä 2000 jalkaa, 30 prosentin todennäköisyydellä klo 06-10 näkyvyys seitsemän kilometriä vesisadetta, melkein pilvistä 1200 jalkaa.

**ATIS**-tiedote 29.4.2003 klo 07.20:

Kuopion tiedote Juliet 07.20.

Kiitotie 15 käytössä, siirtopinta 55, lintuja kentän läheisyydessä, tuuli 110 astetta 4 solmua, näkyvyys 8 kilometriä, pilviä vähän 1200 jalkaa, melkein pilvistä 2000 jalkaa, lämpötila 3, kastepiste 1, QNH 1004, QFE 993.

## 1.5 Suunnistuslaitteet ja tutkat

Suunnistuslaitteilla ei ollut merkitystä tapahtumien kulkuun.

Kuopion lähestymislennonjohto on varustettu lähestymisalueetutkalla (TAR) ja tarkkuuslähestymistutkalla (PAR). TAR-tutkasta on näyttölaite myös lähilennonjohdossa. TAR-tutkalla on sekä ensiö- että toisionäyttö. Lähestymislennonjohto vektori FIN503:a TAR-tutkalla ILS-lähestymiseen kiitotielle 33. Laite toimi normaalisti. Tutkalennonjohtaja sai toisionäytön J11:stä lähtökiidossa ja ensiönäytön J12:sta välittömästi, kun kone oli ilmassa.

## 1.6 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet

Sekä lähi- että lähestymislennonjohtajilla oli toistensa radiotaajuus kuuntelulla.

Lähtevän Hawk-parin liikennöinti ennen lento-ohjelmää tapahtui lähilennonjohdon radiotaajuudella 120,150 MHz ja kaikki muu liikennöinti tapahtui lähestymislennonjohdon radiotaajuudella 130,600 MHz. Radiot toimivat normaalisti. Lähestymis- ja lähilennonjohto välittivät toisilleen tietoja kiinteän puhelimen välityksellä, joka toimi normaalisti. Liikenteessä käytettiin sekä suomen että englannin kieltä ja liikenne oli pääosiltaan radioliikenneohjeistuksen mukaista.

## 1.7 Lentopaikka

Kuopion lentoasema on Ilmailulaitoksen omistama lentopaikka, joka sijaitsee 63°00'31"N, 27°47'40"E ja sen korkeus on 323 jalkaa (98 m) keskimääräisestä merenpinnasta. Lentoasemalla annetaan ilmaliikenteelle lähi- ja lähestymislennonjohtopalve-

lua. Käytettävissä on kiitotie 15 / 33, jonka päälähestymissuunta on 329°. Kiitotie on asfalttipäällysteinen, 2800 m pitkä ja 60 m leveä.

Lentokenttää käyttää sekä siviili- että sotilasliikenne. Huhtikuun 2003 liikennetilaston mukaan liikenneilmailua oli 356 operaatiota, sotilasilmailua 1207 operaatiota ja muuta ilmailua 506 operaatiota. Kiitoteiden käyttö jakautui siten, että kiitotietä 33 käytti 55 prosenttia ja kiitotietä 15 käytti 45 prosenttia liikenteestä. Kumpaakin kiitotietä käytettiin päivittäin.

## 1.8 Lääketieteelliset tutkimukset

Ei suoritettu.

## 1.9 Organisaatiot ja johtaminen

### 1.9.1 Yleistä

Lähi- ja lähestymislennonjohto antavat lennonjohtopalvelua sekä siviili- että sotilaslento-toiminnalle. Lähi- ja lähestymislennonjohdon välillä oli 6.5.1999 voimaan tullut yhteistoimintasopimus, jonka tarkoituksena on selvittää yleisiä määräyksiä. Yhteistoimintasopimuksen kohta 2 määrittelee käytettävän kiitotien valinnan: *"Pääsääntöisesti APP ja TWR sopivat yhdessä käytettävän kiitotien kaikelle liikenteelle."* Kohdassa 3 Lähtevä liikenne sovitaan lentoonlähtöselvityksen antamisesta: *"TWR voi selvittää lähtevän ilma-aluksen lentoonlähtöön huomioiden oman ja APP:n saapuvan liikenteen. APP:n saapuvan, loppulähestymistä suorittavan ilma-aluksen paikan määrittämiseen voidaan käyttää TWR:n tutkanäyttölaitetta, edellyttäen, että lähilennonjohtopalvelua antavalla henkilöllä on voimassa oleva tutkakelpuus."* Samassa kohdassa sovitaan myös lähtöajan ilmoittamisesta: *"TWR ei ilmoita lähtöaikaa APP:lle, kun radioyhteyden siirto tapahtuu tämän sopimuksen mukaisesti."* Sopimus radioyhteyden siirrosta kuuluu: *"TWR käskee lähtevän ilma-aluksen APP:n taajuudelle lentoonlähtöselvityksen yhteydessä (... kun ilmassa / when airborne...)", ellei APP ole muuta määrännyt, esimerkiksi: "toimintataajuudelle."*

### 1.9.2 Lennonjohtoselvitykset

Lennonjohtoselvityksen tavoitteena on C-ilmatilassa ilmaliikenteen jouduttaminen ja porrastuksen luominen porrastusvelvollisuuden alaisten ilma-alusten välille. Kuopion lähestymisalue on C-ilmatilaa. ATC-yksiköiden on annettava sellaisia lennonjohtoselvityksiä, jotka ovat tarpeen yhteentörmäysten estämiseksi sekä jouduttamaan ja säilyttämään järjestystä ilmaliikenteessä. Selvitysten tulee perustua tiedossa oleviin liikennelanteisiin, jotka vaikuttavat turvallisuuteen ilma-alusten toiminnassa. Ilma-alukselle tulisi, kun mahdollista tarjota suorinta reittiä, jos ilmatilan rajoitukset, lennonjohdon työkuormitus sekä liikennetiheys sen sallivat ja jos yksiköiden välinen yhteistoiminta voidaan suorittaa riittävän ajoissa.



### 1.9.3 Ilma-alusten porrastaminen

Porrastamisella tarkoitetaan lennonjohtomenettelyä, jolla ilma-alusten lentoradat määrätään siten, etteivät ilma-alukset missään lennon vaiheessa ole annettuja minimietäisyyksiä lähempänä toisiaan. Lennonjohtoelemen on porrastettava mm. kaikki IFR-lennot keskenään valvotussa ilmatilassa. Porrastus voidaan luoda joko korkeusporrastuksena tai vaakasuorana porrastuksena. Korkeusporrastus saadaan aikaan määräämällä ilma-alukset noudattamaan eri korkeuksia lentopintoina, korkeuksina merenpinnasta tai korkeustasosta ilmaistuna eri korkeusmittarin asetusmenetelmiä käyttäen. Vaakasuoraporrastus saadaan aikaan maantieteellisellä-, sivuttais- tai pitkittäisporrastuksella.

Korkeusporrastuksen IFR-ilma-alusten välillä on oltava vähintään 1000 jalkaa (300m) ja vaakasuoran, tutkaan perustuvan porrastuksen vähintään 3 NM (5,6 km) ilma-aluksen ollessa enintään 20 NM:n etäisyydellä tutka-antennista.

### 1.9.4 Tutkavektorointi

Tutkavektorointi on suunnistusavun antamista ilma-alukselle tiettyjen tutkan käyttöön perustuvien suuntien muodossa. Tutkavektoroinnissa lennonjohtaja antaa ilma-alukselle ohjaussuuntia, jotka mahdollistavat ilma-alukselle halutun lentoreitin säilyttämisen. Tutkavektorointi päättyy yleensä siihen, että ohjaaja voi omalla navigoinnillaan jatkaa lentoaan tai lähestymistään. Vektoroidessaan IFR-ilma-alusta tulee tutkalennonjohtajan varmistua siitä, että määrätty estevara säilyy koko ajan siihen asti kunnes ilma-alus jatkaa omalla navigoinnilla.

### 1.9.5 Lähilennonjohto

Lähilennonjohdon vastuualue on lähialue (CTR), jonka muoto ja yläraja on määritelty AIP AD 2:ssa. Lisäksi vastuualueeseen kuuluu maassa oleva liikennealue ja muu lähilennonjohdon varaama osa valvottua ilmatilaa. Kuopiossa lähialueen yläraja on 1100 jalkaa MSL ja alaraja maanpinta. Lähilennonjohto antaa vastuualueellaan oleville ilma-aluksille ilmaliikennepalvelua, jonka tarkoituksena on estää yhteentörmäykset.

### 1.9.6 Lähestymislennonjohto

Lähestymislennonjohdon vastuualue on lähestymislennonjohtoalue (TMA) ja sotilaslennonjohtoalue (MIL CTA), joiden muoto, ala- ja yläraja on määritelty AIP ENR 2.1:ssä, sekä muu lähestymislennonjohtopalvelua antavan elimen varaama osa valvottua ilmatilaa. Kuopiossa lähestymisalueen alaraja on 1100 jalkaa MSL ja yläraja lentopinta 95. Lähestymislennonjohto antaa vastuullaan oleville ilma-aluksille lähestymisalueella, lähialueella ja varaamissaan valvotun ilmatilan osissa lennonjohtopalvelua, jonka tarkoituksena on estää yhteentörmäykset ilma-alusten välillä ja ylläpitää ilmaliikenteen täsmällistä ja joustavaa kulkua.

## 2 ANALYYSI

### 2.1 Lennonjohdon toiminta Kuopiossa

#### 2.1.1 Yleistä

Tapahtuman aikana lennonjohdossa oli neljä lennonjohtajaa työvuorossa, joista kaksi oli lähilennonjohdossa ja kaksi lähestymislennonjohdossa. Lähilennonjohdon toinen lennonjohtaja oli tapahtuman aikana lepovuorossa, joten liikennettä johti yksi lennonjohtaja. Työpöytäjärjestelyistä johtuen liikennettä voi käytännössä hoitaa vain yksi lennonjohtaja. Lähestymislennonjohdon toinen lennonjohtaja oli vuoron esimies eikä hän ollut työpöydässä tapahtumahetkellä.

Kuopion lentoasemalla on tehty yhteistoimintasopimus lähi- ja lähestymislennonjohdon välille. Sopimuksen tarkoituksena on tarkentaa tietyiltä osin annettuja toimintaohjeita, jotta paikallinen yhteistoiminta lähi- ja lähestymislennonjohdon välillä sujuisi hyvin ja turvallisesti. Sopimuksessa todetaan muun muassa, että pääsääntöisesti APP ja TWR sopivat yhdessä käytettävän kiitotien. Tämän mukaisesti lennonjohtajat olivatkin sopineet käytettäväksi kiitotieksi 15:den. Tämä tieto oli laitettu myös ATIS-tiedotukseen. Tuuliolosuhteet kyseisenä päivänä olivat sellaiset, että monelle ilma-alukselle kumpikin kiitotie oli käyttökelpoinen.

#### 2.1.2 Lähestymislennonjohdon toiminta

FIN503:n pyytäessä kiitotietä 33 laskuun lähestymislennonjohtaja ei heti suostunut pyyntöön, vaan sanoi palaavansa asiaan, kun ilma-alus on lähempänä kenttää. Hän arveli, että aiemmin lähteneet kahdeksan Hornet-hävittäjää palaisivat laskuun samoihin aikoihin, kuin FIN503 olisi lähestymässä. Lisäksi kiitotieltä 15 oli lähtevää liikennettä. Lähestymislennonjohtaja kysyi lähilennonjohtajalta rullaamassa olevan J11-parin paikkaa arvioidessaan, saako hän otettua FIN503 sopivasti niiden lentoonlähden jälkeen laskuun kiitotielle 33. Kello 07.36.30 lähilennonjohtajan ilmoittaessa J11:n olevan Yristeyksen kohdalla lähestymislennonjohtaja teki arvion, jonka mukaan J11 ehtii ilmaan, ennen FIN 503:n tuloa 33:n loppuosalle, jos J11 ei viivyttele. Lähilennonjohtaja sanoi tähän: *"No katotaan."*

Lähestymislennonjohtaja halusi palvella FIN503:a hyvin ja pyrki järjestämään sille muuhun liikenteeseen nähden vastakkaisen kiitotien käyttöön. Tällä toimenpiteellä hän halusi myös varmistaa, että FIN503 olisi pois saapuvien Hornet-hävittäjien edestä. Tällainen joustava käytäntö on melko yleistä Kuopion lentoasemalla. Lähestymislennonjohtaja valmisteli tilannetta harkiten ja tietäen sen, että kaiken pitää toimia hänen tekemiensä olettamusten mukaisesti, jotta järjestely onnistuu. Klo 07.39 lähestymislennonjohtaja selvitti FIN503:n 3100 jalkaan ja antoi ohjeen kaartaa oikealle ohjauussuuntaan 040, joka toi ilma-aluksen vasemmalle perusosalle 33. Kello 07.39.30 lähestymislennonjohtaja antoi lähilennonjohtajalle välitettäväksi lähtevälle J11-parille lisäyksen selvitykseen säilyttää 550 metriä, kunnes se on harjoitusalueella. Lukiessaan takaisin lähestymislen-

nonjohdon antamaa selvitystä lähilennonjohtaja lisäsi sanomaan: "...*ja saavat mennä.*" Lähestymislennonjohtaja ei reagoinut viittaukseen lähtöluvasta. Annetussa selvityksessä ei määritelty J11-parin kaarron aloitusetäisyyttä kohti harjoitusalueetta.

Kello 07.39 lähestymislennonjohtaja ilmoitti lähilennonjohtajalle johtavansa FIN503:n kiitotielle 33. Tuolloin FIN 503 oli noin 18 kilometrin etäisyydellä kentästä liittymässä vasemmalle perusosalle. Kello 07.40.10 J-11 sai lentoonlähtröluvan kiitotieltä 15 vasemmalla kaarrolla kohti harjoitusalueetta. J11:n lentoonlähtröän aikana lähestymislennonjohtaja ilmoitti FIN503:lle, että sillä on kuljettavaa matkaa kahdeksan mailia ja tiedusteli riittääkö se korkeuden vähennykseen. FIN503 vastasi ehtivänsä hyvin vähentää korkeutensa. Kone oli tuolloin vasemmalla perusosalla lentämässä ohjaussuuntaan 040 kohti kiitotien 33 loppulähestymislinjaa. Kello 07.41.30 lähestymislennonjohtaja antoi FIN503:lle luvan laskeutua 2100 jalkaan, jolla korkeudella kone voi ohjeistusten mukaisesti liittyä vaakalennossa ILS:n liukupolkuun alapäin. Tämä oli myös sama korkeus, millä J11-pari oli selvitetty lentoonlähtröstä harjoitusalueelle. Antamallaan selvityksellä lähestymislennonjohtaja luopui korkeusporrastuksesta FIN503:n ja J11-parin välillä varmistamatta vaakasuoran porrastuksen säilymistä.

Havaitessaan näyttölaitteeltaan J11:n jatkavan lentoaan hänen arviotaan pidempään kiitotien 15 suunnassa lähestymislennonjohtaja totesi muodostuvan vaaratilanteen ja käski FIN503:n jäädä 3100 jalkaan. J11 ei ollut vielä tuolloin tutkan radiotaajuudella. FIN503 oli liukumassa alaspäin 2100 jalkaan ja oli läpäisemässä 2800 jalan korkeutta. Ohjaava ohjaaja oikaisi ilma-aluksen käsiohjauksella nousuun ja nousi määrätylle 3100 jalan korkeudelle. Alimmillaan FIN503:n korkeus oli 2600 jalkaa. J11 oli tuolloin lentämässä kohti FIN503:a noin 500-550 metrin korkeudessa. Lähestymislennonjohtaja käski FIN503 tehdä vielä oikean kautta ympyrän ja oikaista ohjaussuuntaan 330.

Lentoonlähtrön jälkeen J12 oli kadottanut johtokoneen näkyvistä ja kertoi tästä ilmoittautuessaan lähestymislennonjohdon radiotaajuudella. Lähestymislennonjohtaja näki tilanteen tutkalta, jolloin hän päätti hajottaa parin ja käski J12:n säilyttää 550 metriä sekä kaartaa oikealle ohjaussuuntaan 220. J11 oli tuossa vaiheessa kaartanut vasemmalle kohti harjoitusalueetta. Lähestymislennonjohtaja käski J11:n säilyttää 550 metriä ja jatkaa kohti harjoitusalueetta. Tarvittava porrastusminimi alittui hetkellisesti J11:n ja FIN503 välillä silloin, kun FIN503 oli alimmillaan 2600 jalassa. Tuolloin koneiden välinen korkeusero oli pienimmillään 180 m vaakasuoran etäisyyden ollessa 5,5 km. FIN503:n noustessa ennen korkeusporrastuksen voimaantumaa koneiden välinen vaakasuoraetäisyys oli pienimmillään 4,6 km ja korkeusero oli tällöin 240 m. Koneiden välinen tarvittava porrastus ei ollut voimassa noin 8 sekunnin aikana. Koneiden lentoradat eivät leikanneet, vaan ne olivat lähimmillään 2,5 kilometriä toisistaan, jolloin korkeusporrastus jo vallitsi.

Lähestymislennonjohtaja tiesi suunnitellessaan tilannetta, että FIN503:n tulo loppulähestymiseen ja J11:n lentoonlähtrö tapahtuisivat ajallisesti lähes samaan aikaan. Välttääkseen aiheuttamasta kummallekaan viivytystä hän antoi tilanteen jatkua niin pitkään, että tarvittavat porrastusminimit alittuivat. Huomatessaan syntyneen tilanteen hän korjasi sen oikeilla toimenpiteillä siten, että vakavampaa vaaratilannetta ei päässyt syntymään.



Lähestymislennonjohtajalla oli lähes 10 minuuttia aikaa seurata tilanteen kehittymistä. Hän kyseli J11:n rullauksen edistymistä verraten sitä FIN503:n lennon kulkuun. Tehdesään päätöksen FIN503:n johtamisesta kiitotielle 33, hän totesi sen onnistuvan, jos lähtevä J11-pari ei *"tussaro"* toimissaan. J11:n toiminta maassa tapahtui normaalinopeudella, rullaus odotuspaikalta Golf odotuspaikalle Alfa (n. 2km) kesti noin 4 minuuttia ja siitä edelleen kiitotielle lentoonlähtövalmiuteen kului noin minuutti. Miltään osin toimitoja ei käsketty kiirehtiä.

Nähdessään tilanteen kehittyvän tiukaksi lähestymislennonjohtajalla olisi ollut käytettävissä eri vaihtoehtoja, joilla hän olisi voinut kasvattaa J11-parin lähtöajan ja FIN503:n loppulähestymislinjalle saapumisajan eroa. FIN503 lähestyi kenttää noin 240 solmun nopeudella, jolloin sen nopeutta olisi voinut pienentää turvallisesti aina 160 solmuun asti tai konetta olisi voinut lennättää vähän pitemmän reitin kautta. Lisäksi myöhemmin, kun lähestymislennonjohtaja näki tilanteesta tulevan melko tiukan, hän olisi voinut käskä J11:lle lentoonlähdön jälkeen välittömän kaarron vasempaan, jolloin koneet olisivat kaartaneet huomattavasti aiemmin pois kiitotien 15 jatkeelta. Varsinaisen porrastuksen alitukseen johtaneen virheen lähestymislennonjohtaja teki siinä, että hän selvitti FIN503:n 2100 jalkaan luopuen näin koneiden välisestä korkeusporrastuksesta.

### 2.1.3 Lähilennonjohtajan toiminta

Kuopion lentoaseman yhteistoimintasopimuksessa lähi- ja lähestymislennonjohdon välillä kohdan 3, Lähtevä liikenne, kohdassa lentoonlähtöselvitys todetaan, että TWR voi selvittää lähtevän ilma-aluksen lentoonlähtöön huomioiden oman ja APP:n saapuvan liikenteen. APP:n saapuvan, loppulähestymistä suorittavan ilma-aluksen paikan määrittämiseen voidaan käyttää TWR:n tutkanäyttölaitetta edellyttäen, että lähilennonjohtopalvelua antavalla henkilöllä on voimassa oleva tutkakelpuus.

Lähilennonjohdossa toimineella henkilöllä oli tutkalennonjohtajan kelpuus, joten hänellä oli oikeus käyttää lähilennonjohtoon sijoitettua tutkan näyttölaitetta hyväkseen muodostaessaan kuvaa liikenteen kokonaistilanteesta. Hän kertoi antaneensa J11:lle lentoonlähtöselvityksen perustuen lähestymislennonjohtajan antamiin tietoihin ja lähtölupaan. Tuolloin selvityksiin perustuvat porrastukset olivat voimassa. Hän oli vilkaissut tutkan kuvaa silloin, kun J11 oli lähestymässä odotuspaikkaa Alfa, jolloin FIN 503 oli ollut *"mastojen tällä puolen"* (Vehmasmäen ja Pellesmäen mastot, joiden etäisyys kentästä on 28-32 km) ja sivussa kiitotien 15 jatkeelta. Tämän jälkeen hän ei seurannut tilannetta tutkan näytöltä. Kertomansa mukaan annettuaan J11:lle lähtöluvan hän ryhtyi täyttämään päiväkirjaa ja syöttämään koneiden lähtöaikoja WinATm:lle. Tämä laite sijaitsee työpöydässä lennonjohtajan oikealla puolella siten, että sillä työskennellessä ei voi seurata tutkan näyttölaitetta, joka sijaitsee työpöydän vasemmalla puolella.

## 2.2 Liikennetilanne

Liikennetilanne kyseisenä aamupäivänä ei ollut vilkkaukseltaan tavanomaisesta poikkeava. Noin puoli tuntia tapahtunutta aiemmin oli lähtenyt kahdeksan Hornet-hävittäjä pohjoiselle harjoitusalueelle, missä ne olivat sotilastoimielimen radiotaajuudella ja vas-

tuulla. Tämän osaston paluun lähestymislennonjohtaja odotti tapahtuvan lähellä FIN503 tuloaikaa ja tämä oli osaltaan vaikuttamassa siihen, että lähestymislennonjohtaja halusi saada muut tulevat ilma-alukset mahdollisimman nopeasti laskuun ennen saapuvia hävittäjiä.

Kuopion lennonjohdon ja 7. Pääjohtokeskuksen välisen yhteistoimintasopimuksen mukaan taistelunjohtaja pyytää lähestymislennonjohtajalta selvitykset harjoituksesta palaa-ville ilma-aluksille. Näin lähestymislennonjohtajalla on mahdollisuus järjestää paluuliikenne siten, että se tapahtuu jouhevasti muuhun liikenteeseen nähden. FIN503:n laskussa kyseistä selvitystä ei vielä oltu pyydetty.

## **2.3 Ilma-alusten ohjaajien toiminta**

### **2.3.1 FIN503:n ohjaajat**

FIN503:n ottaessa yhteyden Kuopion lähestymislennonjohtoon ohjaajat olivat kuunnelleet ATIS-tiedotuksen ja kuulleet, että Kuopiossa on käytössä kiitotie 15. Tuuliolosuhteet mahdollistivat heille myös laskeutumisen kiitotielle 33, joten he pyysivät sitä käyttöön, mikäli se sopisi muu liikenne huomioiden. Silloin, kun he pääsevät lähestymään suoraan kiitotietä 33 lentoaika lyhenee 2-3 minuuttia. Samoin laskun jälkeen rullausmatka asematasolle lyhenee, koska ei tarvitse rullata takaisinpäin, kuten joutuu tekemään, jos laskussa käytettävä kiitotie on 15. Kokonaisuudessaan ajan säästö voi olla noin viisi minuuttia. Lennonjohtaja tekee päätöksen siitä, mitä kiitotietä käytetään. Jos koneen päällikkö haluaa nimenomaan valita jonkun muun kuin käytössä olevan kiitotien on hänen oltava valmis tarvittaessa odottamaan, jotta järjestely onnistuu muuhun liikenteeseen nähden. Ohjaajat toimivat annettujen selvitysten ja ohjeiden mukaisesti.

FIN503:n ohjaajat saivat TCAS:n TA:n, joka ei vielä edellytä mitään toimenpiteitä, vaan se ilmoittaa, että toinen ilma-alus on tulossa tarvittavia minimietäisyyksiä lähemmäs. RA:ta (Resolution advisory, toimintaohje), joka edellyttää väistöliikettä, he eivät saaneet.

### **2.3.2 J11-parin ohjaajat**

J11 suoritti lentoonlähdön parilla yksitellen, jolloin ilma-alusten liikkeellelähtö tapahtuu noin 20 sekunnin välein. Lentoonlähdöllä yksitellen ei kuitenkaan ollut merkitystä tapahtumien kulkuun ajan suhteen, koska parin järjestyminen tiiviiseen lähtömuotoon kiitotielle vie kokonaisuudessaan saman verran aikaa kuin lähdetäessä parilla yksitellen. Johtokone jatkoi kiitotien suunnassa vähän pidempään, koska sen aloittaessa kaarron vähän myöhemmin siipikoneella on mahdollisuus oikaista sisäkaarron puolelle ja päästä näin nopeammin haluamalleen paikalle lentomuodossa. Ohjaajat toimivat annettujen ohjeiden ja selvitysten mukaan.

### **3 JOHTOPÄÄTÖKSET**

#### **3.1 Toteamukset**

1. Ilma-alusten ohjaajilla ja lennonjohtajilla oli voimassa olevat lupakirjat ja vaaditut kelpuutukset.
2. Ilma-alusten lentokelpoisuustodistukset olivat voimassa.
3. Liikennetilanne oli tapahtumahetkellä rauhallinen.
4. Kiitotie 15 oli käytössä sekä lentoonlähtöihin että laskuihin.
5. Lähestymislennonjohtaja päätti ottaa FIN503:n laskuun vastakkaiselle kiitotielle 33.
6. Kaikkien ilma-alusten ohjaajat lensivät tapauksen sattuessa annettujen lennonjohdotoselvitysten mukaisesti.
7. Lähestymislennonjohtaja arvioi, että J11 ehtii kaartaa pois kiitotien 15 jatkeelta, ennen kuin FIN503 kaartaa kiitotien 33 loppulähestymislinjalle.
8. Lähestymislennonjohtaja luopui korkeusporrastuksesta FIN503 ja J11-parin välillä varmistamatta vaakasuoran porrastuksen säilymistä.
9. Todetessaan vaakasuoran porrastuksen alittuvan lähestymislennonjohtaja antoi FIN503:lle käskyn jäädä 3100 jalan korkeudelle, mutta ilma-alus oli jo läpäissyt kyseisen korkeuden.
10. Tarvittava porrastusminimi alittui J11:n ja FIN503 välillä. Koneiden välinen korkeusero oli pienimmillään 180 m ja pienin vaakasuora etäisyys oli 4,6 km aikana, jolloin vaadittava porrastus ei ollut voimassa.
11. Ilma-alusten välinen vaadittu porrastus ei ollut voimassa noin 8 sekunnin aikana. Ilma-alusten lentoradat eivät leikanneet toisiaan, vaan ne olivat lähimmillään 2,5 kilometrin etäisyydellä toisistaan, jolloin korkeusporrastus jo vallitsi.
12. FIN503:n ohjaajat saivat ilma-aluksensa yhteentörmäysvaroittimelta liikennetiedotteen, jonka mukaan toinen ilma-alus oli noin 500 jalkaa heidän alapuolellaan.
13. Yhteentörmäysvaaraa J11:n ja FIN503 välillä ei syntynyt.

#### **3.2 Tapahtuman syy**

Tapahtuman syy oli se, että lähestymislennonjohtaja luopui FIN503:n ja J11:n välisestä korkeusporrastuksesta varmistamatta vaakasuoran porrastuksen säilymistä.





#### 4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Ei suosituksia.

Helsingissä 22.10.2003

Erkki Rissanen

Pekka Alaraudanjoki





## LÄHDELUETTELO

Seuraava lähdemateriaali on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Onnettomuustutkintakeskuksen päätös C 6/2003 L
2. Kuopion lähestymislennonjohdon PHI/GEN M1-4
3. FIN503:n ilmoitus lentoturvallisuutta vaarantaneesta tapauksesta
4. Kuopion lentoaseman pika-analyysi tapauksesta
5. Kuulemispöytäkirjat
6. Lähestymislennonjohdon päiväkirjaote
7. Kuopion lentoaseman yhteistoimintasopimus lähi- ja lähestymislennonjohdon välillä
8. Kuopion lentoaseman liikennetilasto
9. Säättiedot tapahtuma-ajankohtana
10. Puhelin- ja radiotaltioinnit
11. Tutkintaselostuksen luonnokseen saadut kommentit