



Tutkintaselostus

B 8/1997 L

B 8a/1997 L

Lentoturvallisuutta vaarantaneet tapaukset Vihdin VOR-radiomajakan läheisyydessä 25.10.1997 ja 20.8.1997

25.10.1997

OH-LMW, DC-9-82

OH-LYS, DC-9-51

20.8.1997

OH-LYZ, DC-9-51

OH-LYO, DC-9-51

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.



SISÄLLYSLUETTELO

KÄYTETYT LYHENTEET	6
MÄÄRITELMÄT	8
ALKULAUSE.....	11
1 LENTOTURVALLISUUTTA VAARANTANUT TAPAUS VIH DIN VOR-RADIOMAJAKAN ITÄPUOLELLA 25.10.1997.....	13
1.1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET	13
1.1.1 Tapahtumien kulku	13
1.1.2 Henkilövahingot.....	14
1.1.3 Ilma-alusten vahingot	14
1.1.4 Muut vahingot.....	14
1.1.5 Henkilöstö.....	14
1.1.5.1 Ilma-alusten henkilöstö	14
1.1.5.2 Lennonjohtohenkilöstö	15
1.1.6 Ilma-alukset	16
1.1.7 Sää	16
1.1.8 Suunnistuslaitteet.....	16
1.1.9 Radioliikenne- ja tutkatallenteet	16
1.1.10 Lentopaikka	17
1.1.11 Lennonrekisteröintilaitteet	17
1.1.12 Vaaratilannepaikka ja ilma-alusten tarkastus	17
1.1.13 Lääketieteelliset tutkimukset	17
1.1.14 Tulipalo	17
1.1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat.....	17
1.1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset	18
1.1.17 Organisaatiot ja johtaminen	18
1.1.17.1 Määritelmiä.....	18
1.1.17.2 Lennonvarmistusorganisaatio.....	18
1.1.17.3 Ilmatilan rakenne ja vastuualueet	19
1.1.17.4 Helsinki-Vantaan lentoaseman lähestymislennonjohto.....	20
1.1.17.5 Tampereen aluelennonjohto	22
1.1.18 Muut tiedot.....	23
1.1.18.1 Lennonjohtajakoulutus	23
1.1.18.2 Raportointi	24
1.1.19 Käytetyt tutkintamenetelmät.....	24



1.2	ANALYYSI.....	24
1.2.1	Tapahtuman analyysi.....	24
1.3	JOHTOPÄÄTÖKSET	29
1.3.1	Toteamukset	29
1.3.2	Vaaratilanteen syy.....	30
2	LENTOTURVALLISUUTTA VAARANTANUT TAPAUUS VIH DIN VOR-RADIOMAJAKAN ETELÄPUOLELLA 20.8.1997.....	31
2.1	TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET.....	31
2.1.1	Tapahtumien kulku.....	31
2.1.2	Henkilövahingot.....	32
2.1.3	Ilma-alusten vahingot.....	32
2.1.4	Muut vahingot.....	32
2.1.5	Henkilöstö	32
2.1.5.1	Ilma-alusten henkilöstö	32
2.1.5.2	Lennonjohtohenkilöstö	32
2.1.6	Ilma-alukset.....	33
2.1.7	Sää	33
2.1.8	Suunnistuslaitteet.....	33
2.1.9	Radioliikenne- ja tutkatalienteet.....	34
2.1.10	Lentopaikka.....	34
2.1.11	Lennonrekisteröintilaitteet	34
2.1.12	Vaaratilannepaikka ja ilma-alusten tarkastus	34
2.1.13	Lääketieteelliset tutkimukset.....	34
2.1.14	Tulipalo	34
2.1.15	Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat.....	34
2.1.16	Yksityiskohtaiset tutkimukset	34
2.1.17	Lennonvarmistusorganisaatio ja johtaminen	35
2.1.18	Muut tiedot.....	35
2.1.18.1	Lennonjohtajakoulutus.....	35
2.1.18.2	Raportointi.....	35
2.1.18.3	Tutkien ominaisuuksista ja käytöstä	35
2.1.19	Käytetyt tutkintamenetelmät.....	36



2.2	ANALYYSI.....	36
2.2.1	Tapahtuman analyysi.....	36
2.3	JOHTOPÄÄTÖKSET	40
2.3.1	Toteamukset.....	40
2.3.2	Vaaratilanteen syy.....	41
3	HELSINKI-VANTAAN LÄHESTYMISLENNONJOHDON TOIMINNAN TARKASTELU TUTKINTATULOSTEN PERUSTEELLA	43
3.1	LENNONJOHTAJIEN TOIMINTATAPOJEN ARVIOINTI TAPAUSKOHTAISTEN TUTKIMUSTEN VALOSSA	43
3.1.1	Tilannekohtaisen informaation hyödyntäminen liikennekuvan muodostamisessa..	44
3.1.2	Oikea-aikainen tilannekohtainen päätöksenteko	44
3.1.3	Normeihin ja sovittuihin toimintatapoihin sitoutuminen.....	45
3.1.4	Yhteenveto	45
3.2	LENNONJOHTOTOIMINNAN REUNAEDDOT JA NIISSÄ ESIINTYVÄT MUUTOSPAINEEET	46
3.2.1	Liikenteen määrä ja laatu	46
3.2.2	Ilmatilan rakenne ja menetelmät.....	47
3.3	LENNONJOHDON TOIMINTAEDELLYTYKSET	48
3.3.1	Henkilöstön määrä ja laatu	48
3.3.2	Fyysinen työympäristö ja työvälineet	50
3.3.3	Normit.....	51
3.3.4	Hallinto ja johtaminen.....	52
3.4	YHTEENVETO.....	54
4	TURVALLISUUSSUOSITUKSET	55

TUTKINTASELOSTUKSEN LIITTEET

Muu tutkinta-aineisto on taltioitu Onnettomuustutkintakeskukseen



KÄYTETYT LYHENTEET

ACC	Aluelennonjohtokeskus tai aluelennonjohto	Area control centre or area control
AIP	Ilmailukäsikirja	Aeronautical information publication
APP	Lähestymislennonjohto tai lähestymislennonjohtopalvelu	Approach control office or approach control or approach control services
ARR	Saapua tai saapuminen	Arrive or arrival
ATC	Lennonjohto (yleisesti)	Air traffic control (in general)
ATS	Ilmaliikennepalvelu	Air traffic services
CTA	Lennonjohtoalue	Control area
CTR	Lähialue	Control zone
CRM	Miehistöresurssien hallinta	Crew resource management
CVR	Ohjaamon äänitin	Cockpit voice recorder
DEP	Lähteä tai lähtö	Depart or departure
DME	Etäisyydenmittauslaite	Distance measuring equipment
EETT	Tallinnan lentoasema	Tallinn airport
EFES	Etelä-Suomen lennonvarmistuskeskus	Air Navigation Services Center for Southern Finland
EFHF	Helsinki-Malmin lentoasema	Helsinki-Malmi airport
EFHK	Helsinki-Vantaan lentoasema	Helsinki-Vantaa airport
FDR	Lennonrekisteröintilaite	Flight data recorder
FIR	Lentotiedotusalue	Flight information region
FL	Lentopinta	Flight level
FT, ft	Jalka (mittayksikkö)	Feet (dimensional unit)
GND	Maa tai maan pinta	Ground



hPa	Hehtopascal	Hectopascal
ICAO	Kansainvälinen siviili-ilmailu-järjestö	International Civil Aviation Organisation
ILS	Mittarilaskeutumisjärjestelmä	Instrument landing system
LJKK	Lennonjohtajan käsikirja	Air traffic controller's handbook
M,m	Metri	Meters
MHz	Megahertsi	Megahertz
MSSR	Monopulssitoisiovalvontatutka	Monopulse secondary surveillance radar
NM, nm	Merimaili	Nautical miles
QNH	Korkeusmittarin asetus, jolla maassa oltaessa saadaan korkeustaso merenpinnasta standardiolosuhteissa	Altimeter sub-scale setting to obtain elevation when on the ground
RCC	Pelastuskeskus	Rescue co-ordination centre
RTF	Radiopuhelin	Radiotelephony
RWY	Kiitotie	Runway
SID	Vakiolähtöreitti(kartta)	Standard instrument departure(chart)
SSR	Toisiovalvontatutka	Secondary surveillance radar
STAR	Vakiotuloreitti(kartta)	Standard instrument arrival(chart)
STD, std	Standardi, vakio (esim. vakio-ilmanpaineasetus)	Standard
TAF	Lentopaikkaennuste	Aerodrome forecast
TAR	Lähestymisalue	Terminal area surveillance radar
TMA	Lähestymisalue	Terminal control area
TWR	Lähilennonjohtotorni tai lähilennonjohto	Aerodrome control tower or aerodrome control
UIR	Ylälentotiedotusalue	Upper flight information region



UTC	Koordinoitu maailmanaika	Co-ordinated Universal Time
VOR	VHF-monisuuntamajakka	VHF omnidirectional radio range

MÄÄRITELMÄT

Aluelennonjohto (Area control centre)

Elin joka on perustettu antamaan lennonjohtopalvelua johdetulle lennolle sen toimivaltaan kuuluvilla lennonjohtoalueilla.

EFES-2+ -laite (Pommery)

Tampereen aluelennonjohdon ja muiden lennonjohtojen välinen, lennonjohtoselvitysten ns. hiljaiset pyynnöt ja kuittaukset mahdollistava kommunikatiojärjestelmä.

Eurocontrol (European Organisation for the Safety of Air Navigation)

Euroopan lennonvarmistuksen suunnittelusta ja koordinoinnista vastaava toimielin.

Ilmailukäsikirja, AIP (Aeronautical Information Publication)

Valtion tai sen valtuuttaman julkaisema käsikirja, joka sisältää ilmailukäytännölle tärkeitä pysyväisluonteisia tietoja.

Ilmailiikenne (Air traffic)

Kaikki lentävät tai lentopaikan liikennealueilla liikkuvat ilma-alukset.

Ilmailiikennepalvelu, ATS (Air traffic service)

Lentotiedotus-, hälytys-, neuvonta- tai lennonjohtopalvelua (alue-, lähestymis- tai lähilennonjohtopalvelu) tarkoittava yhteisnimitys.

Johdettu lento (Controlled flight)

Lennonjohtoselvityksen alainen lento.

Kieltoalue (Prohibited area)

Valtakunnan maa-alueen tai aluevesien yläpuolella oleva rajoiltaan määrätty ilmatilan osa, jossa ilma-alusten lentäminen on kielletty.

Lennonjohtoalue (Control area)

Valvottu ilmatila maan tai veden pinnan yläpuolella olevasta määräkorkeudesta ylöspäin.



Lennonjohtolin (Air traffic control unit)

Alue-, lähestymis- tai lähilennonjohtoa tarkoittava yleisnimitys.

Lennonjohtopalvelu (Air traffic control service)

Palvelu, jonka tarkoituksena on

a) estää yhteentörmäykset

1. ilma-alusten välillä sekä

2. liikennealueella olevien ilma-alusten ja esteiden välillä

b) ilmailukenteen jouduttaminen ja järjestyksen ylläpitäminen sen kurussa.

Lennonjohtoselvitys (Air traffic control clearance)

Ilma-alukselle annettu lupa liikkua lennonjohtolimen määrittelemien ehdoin.

Käytännöllisyyden vuoksi lyhennetään sana "lennonjohtoselvitys" sopivassa yhteyksissä usein sanaksi "selvitys". Lyhennettyä sanaa "selvitys" voi siihen yhdistettynä edeltää sana "rullaus", "lento-ohje", "reitti", "lähestymis" tai "lasku" osoittamaan tiettyä lennon vaihetta, johon selvitys liittyy.

Lentopinta (Flight level)

Ilmakehän vakiopainepinta, joka on määrätty ilmanpaine-arvon 1013,2 hPa suhteen ja erotettu muista tällaisista pinnoista tietyin paine-eroin.

Lähestymisalue (Terminal control area)

Yhden tai useamman suurehkon lentopaikan läheisyyteen tavallisesti ATS-reittien yhtymäkohtaan perustettu lennonjohtoalue.

Lähestymislennonjohto (Approach control office)

Elin, joka on perustettu antamaan lennonjohtopalvelua yhdelle tai useammalle lentopaikalle saapuvalle tai lähteville johdetuille lennoille.

Tämän lisäksi Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon osalta on käytetty seuraavia lyhenteitä tarkoittamaan asiayhteydestä riippuen joko tiettyä työpistettä tai kyseisessä työpisteessä työskentelevää lennonjohtajaa:

ARR	Saapuvan liikenteen tutkalennonjohtaja	Arrival controller
COR	Koordinaattoritutkalennonjohtaja	Co-ordinator
DEP	Lähtevän liikenteen tutkalennonjohtaja	Departure controller

Lähilennonjohto (Aerodrome control tower)

Elin, joka on perustettu antamaan lennonjohtopalvelua lähiliikenteelle.



Ohjaussuunta (Heading)

Suunta, johon ilma-aluksen pituusakseli osoittaa ilmaistuna tavallisesti asteina pohjoisesta lukien (maantieteellisenä, magneettisella, kompassi- tai grid-suuntana).

Porrastus (Separation)

Sanalla ei ole virallista määritelmää. Porrastuksella tarkoitetaan kansainvälisesti sovit-
tuja minimiturvaetäisyyksiä sekä vaaka- että pystysuunnassa ilmassa olevien johdettua
lentoa lentävien ilma-alusten välillä tai niiden ja ilmatilaa rajoittavien ilmatilan osien vä-
lillä. Pystysuuntaista minimiturvaetäisyyttä kutsutaan korkeusporrastukseksi ja vaa-
kasuuntaista minimiturvaetäisyyttä vaakaporrastukseksi.

Rajoitusalue (Restricted area)

Valtakunnan maa-alueen tai aluevesien yläpuolella oleva rajoiltaan määrätty ilmatilan
osa, jossa ilma-alusten lentämistä on rajoitettu erityisin määräyksin.

Selvitysraja (Clearance limit)

Paikka, johon saakka ilma-alukselle on annettu lennonjohtoselvitys.

Tutkajohtaminen (Radar control)

Termi, jota käytetään ilmaisemaan sitä, että tutkalta saatua tietoa käytetään suoraan
lennonjohtopalvelua annettaessa.

Tutkaseuranta (Radar monitoring)

Tutkan käyttö annettaessa ilma-alukselle tietoja tai neuvoja, jotka liittyvät merkittäviin
poikkeamiin sen nimellisestä lentoradasta, sisältäen poikkeamat lennonjohtoselvityksis-
tä.

Tutkavektorointi (Radar vectoring)

Suunnistusavun antaminen ilma-alukselle tiettyjen tutkan käyttöön perustuvien suuntien
muodossa.

Vaara-alue (Danger area)

Rajoiltaan määrätty ilmatila, jossa voi määräaikoina tapahtua lennolla oleville ilma-
aluksille vaarallista toimintaa.

ALKULAUSE

Lauantaina 25. päivänä lokakuuta 1997 noin klo 12.23 Suomen aikaa sattui Vihdin VOR-radiomajakan itäpuolella noin 3000 metrin korkeudessa lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus, jossa Finnair Oyj:n omistamat ja käyttämät reittilennolla AY-836 Lontoosta Helsinkiin ollut DC-9-82 tyyppinen ilma-alus rekisteritunnukseltaan OH-LMW ja reittilennolla AY-365 Helsingistä Ouluun ollut DC-9-51 tyyppinen ilma-alus rekisteritunnukseltaan OH-LYS ohittavat toisensa risteävillä lentoradoilla alittaen kansainvälisesti sovitut turvaetäisyydet. Ohitushetkellä koneiden välinen pystyettäisyys on lennonrekisteröintilaitteiden mukaan ollut noin 100 metriä koneiden ollessa likimain päällekkäin. Ilma-aluksissa oli yhteensä 152 henkilöä.

Onnettomuustutkintakeskus asetti 28.10.1997 kirjeellään N:o B 8/1997 L tutkintalautakunnan suoritamaan onnettomuuksien tulkinnasta annetussa laissa ja asetuksessa tarkoitetun tutkimuksen vaaratilanteen johdosta. Tutkintalautakunnan puheenjohtajaksi määrättiin eversti Jouko Koskimies ja jäseniksi liikennelentäjä Jussi Haila, lennonjohtaja Ari Huhtala ja psykologi, fil.tri Leena Norros. Tutkintalautakunta aloitti työnsä 28.10.1997. Asianosaisia kuultiin tapahtumasta Helsingissä ja Vantaalla aikavälillä 29.10.-10.11.1997. Välitiedotustilaisuus tiedotusvälineiden edustajille järjestettiin 13.11.1997 Onnettomuustutkintakeskuksessa.

Keskiviikkona 20. päivänä elokuuta 1997 noin klo 19.20 Suomen aikaa sattui Vihdin VOR-radiomajakan eteläpuolella lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus, jossa Finnair Oyj:n omistamien ja käyttämien reittilennolla AY-646 Tukholmasta Helsinkiin olleen DC-9-51 tyyppisen ilma-aluksen rekisteritunnukseltaan OH-LYO ja koululennolla AY-9803 Helsingistä Turkuun olleen DC-9-51 tyyppisen ilma-aluksen rekisteritunnukseltaan OH-LYZ kohtaaminen oli johtamassa siihen, että kansainvälisesti sovitut turvaetäisyydet olisivat alittuneet. Lennonjohtajan melko myöhäisessä vaiheessa tekemien korjaustoimenpiteiden johdosta turvaetäisyyksiä ei alitettu, mutta AY-9803 teki kuitenkin voimakkaan väistöliikkeen. Ilma-aluksissa oli yhteensä 8 henkilöä.

Onnettomuustutkintakeskus katsoi, että tapaus on samankaltainen kuin 25.10.1997 Vihdin VOR-radiomajakan itäpuolella sattunut lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus ja antoi tapauksen 13.11.1997 kirjeellään n:o B 8a/1997 L tutkittavaksi yllämainitulle lautakunnalle. Tämä tapaus oli aluksi ollut tutkittavana Ilmailulaitoksen lentoturvallisuushallinnolla, josta se siirtyi Onnettomuustutkintakeskuksen tutkittavaksi. Tutkintatyö aloitettiin 13.11.1997. Asianosaisia kuultiin tapahtumasta Helsingissä ja Vantaalla aikavälillä 17.11.-10.12.1997.

Molemmissa lentoturvallisuutta vaarantaneissa tapauksissa on noudatettu tapauskohtaista tutkimustapaa, jonka avulla on selvitetty vaaratilanteeseen johtanut tapausketju. Tapahtumaselostukset, analyysit ja tapahtuman syy on esitetty osissa 1 ja 2. Tapahtumatutkimusten perusteella suoritettiin lisäksi osassa 3 esitetty Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon toiminnan tarkastelu, jossa on käytetty hyväksi VTT Automaatioissa kehitettyjä tutkimusmenetelmiä. Lautakunnan turvallisuussuositukset on esitetty osassa 4.

Tutkintaselostuksen luonnos lähetettiin tulkinnasta annetun lain mukaisesti 9.6.1998 lausunnolle Ilmailulaitokselle. Lausunto saatiin 9.7.1998 ja se on otettu huomioon tutkintaselostuksessa.



1 LENTOTURVALLISUUTTA VAARANTANUT TAPAUUS VIH DIN VOR-RADIOMAJAKAN ITÄPUOLELLA 25.10.1997

1.1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1.1 Tapahtumien kulku

Tapahtumien kulku oli seuraava (ajat Suomen aikaa):

Ouluun menossa ollut AY-365 (DC-9-51) lähti Helsinki-Vantaan lentoasemalta kiitotieltä 22 kello 12.16 vakiolähtöreittiä TENNI 1 E pitkin. Kone sai tutkalennonjohtajalta (COR) lentoonlähdön jälkeen klo 12.18 luvan nousta lentopinnalle 250. Tämän jälkeen lennonjohtaja antoi selvityksiä kahdelle muulle koneelle.

Lontoosta tuleva AY-836 (DC-9-82) sai samalta tutkalennonjohtajalta n. klo 12.19 luvan laskeutua lentopinnalle 110 sekä jatkaa lentoa ohjaussuunnalla 075°. Tämän jälkeen n. klo 12.20 tutkalennonjohtaja antoi AY-365:lle korkeusrajoituksen käskien sitä lopettamaan nousun lentopinnalle 140.

Seuraavan minuutin aikana tutkalennonjohtaja antoi selvityksiä kolmelle muulle koneelle.

Kello 12.22 AY-836 ilmoitti saavuttaneensa lentopinnan 110 ja jatkavansa vaakalennossa. Samanaikaisesti tutkalennonjohtaja johti kahta konetta ILS-lähestymiseen kiitotielle 22.

Kello 12.23 AY-365 oli edelleen nousussa lentopinnalle 140 noin 5 km Vihdin VOR-radiomajakan kaakkoispuolella ja aloitti vakiolähtöreitin mukaisen oikeanpuoleisen kaarron. Samanaikaisesti AY-836 saapui Vihdin radiomajakan itäpuolelle säilyttäen lentopinnan 110. Koneiden lentoradat olivat risteävät ja AY-365 oli nousemassa AY-836:n lentokorkeuden läpi. Kello 12.23 tutkalennonjohtaja antoi korkeusselvityksen Vihdin länsipuolella länteen päin lentävälle AY-213:lle. Samalla hän huomasi AY-836:n ja AY-365:n välillä uhkaavan vaaratilanteen ja käski kahdesti AY-365:ttä säilyttämään lentopinnan 100 (3050 m std). Kone kuittasi saamansa selvityksen ja ilmoitti laskeutuvansa lentopinnalle 100. Käskytyshetkellä AY-365 oli jo ehtinyt nousta lentopinnalle 104 (n. 3120 m) ja nousi vielä lentopinnalle 107 (n. 3200 m) ennen kuin ohjaaja sai koneen nousevan lentoradan muutettua laskevaksi. Samalla koneen miehistö havaitsi yläpuolellaan vastaantullevan AY-836:n, jonka miehistö oli radioliikenteestä ymmärtänyt tilanteen ja samalla havainnut alapuolelta etuoikealta kaarrossa Helsingin suunnasta lähestyvän DC-9-koneen. AY-836:n miehistö arvioi, että koneet tulisivat ohittamaan toisensa läheltä, mutta yhteentörmäysvaaraa ei olisi, minkä vuoksi he eivät ryhtyneet väistötoimenpiteisiin.

Ilma-alukset ohittavat toisensa miehistön havaintojen ja tutkatallenteen mukaan likimain päällekkäin AY-365:n lentäessä lennonrekisteröintilaitteiden mukaan noin 100 metriä AY-836:n alapuolelta. Lennonrekisteröintilaitteiden tyypillisen virheen huomioonottaen korkeusero on voinut olla 45-125 m.

Ohituksen jälkeen AY-836 jatkoi lennonjohtoselvityksen mukaisesti, mutta AY-365 oli oikaissut kaartonsa ja jatkoi suoraan noin minuutin ajan lentopinnalla 100 ennen kuin haikutui uudelleen TENNI 1 E vakiolähtöreitille.

AY-836 kysyi heti lennonjohdolta alapuoleltaan lentäneestä koneesta. Tutkalennonjohtaja vastasi, että vastaantuleva liikenne on ohitettu ja antoi selvityksen laskeutua 5000 jalkaan QNH:lla 1001. AY-836 kuittasi saamansa selvityksen ja pyysi vahvistamaan QNH-arvon, jonka lennonjohtaja vahvisti. AY-836 kuittasi ilmanpaineen ja kysyi toisen ilma-aluksen kutsumerkkiä. Tällöin tutkalennonjohtaja ilmoitti vastaantulleen koneen kutsumerkin.

Kello 12.24 AY-365 ilmoitti säilyttävänsä lentopinnan 100 ja lentävänsä kohti TENNIä. Vuoroesimies oli ryhtynyt hoitamaan tutkalennonjohtotyöpistettä (COR) ja antoi AY365:lle selvityksen nousta lentopinnalle 250. Kello 12.25 hän käski AY-365:n siirtyä taajuudelle 119,90 MHz, jonne myös AY-836 siirtyi oma-aloitteisesti toisella radiollaan. Käydyssä keskustelussa varmistettiin kummankin koneen kutsumerkit ja todettiin, että kaikki osapuolet tekevät ilmoitukset lentoturvallisuutta vaarantaneesta tapahtumasta.

1.1.2 Henkilövahingot

Tapahtuma ei aiheuttanut henkilövahinkoja. AY-365:ssä oli 100 matkustajaa ja 5 hengen miehistö. AY-836:ssa oli 40 matkustajaa ja 7 hengen miehistö.

1.1.3 Ilma-alusten vahingot

Ilma-aluksille ei aiheutunut vaurioita.

1.1.4 Muut vahingot

Tapahtuma ei aiheuttanut muita vahinkoja.

1.1.5 Henkilöstö

1.1.5.1 Ilma-alusten henkilöstö

AY-365:n miehistö

Kapteeni: mies, 33 v, liikennelentäjän lupakirja voimassa 6.2.1998 saakka, tyyppikelpuus voimassa.

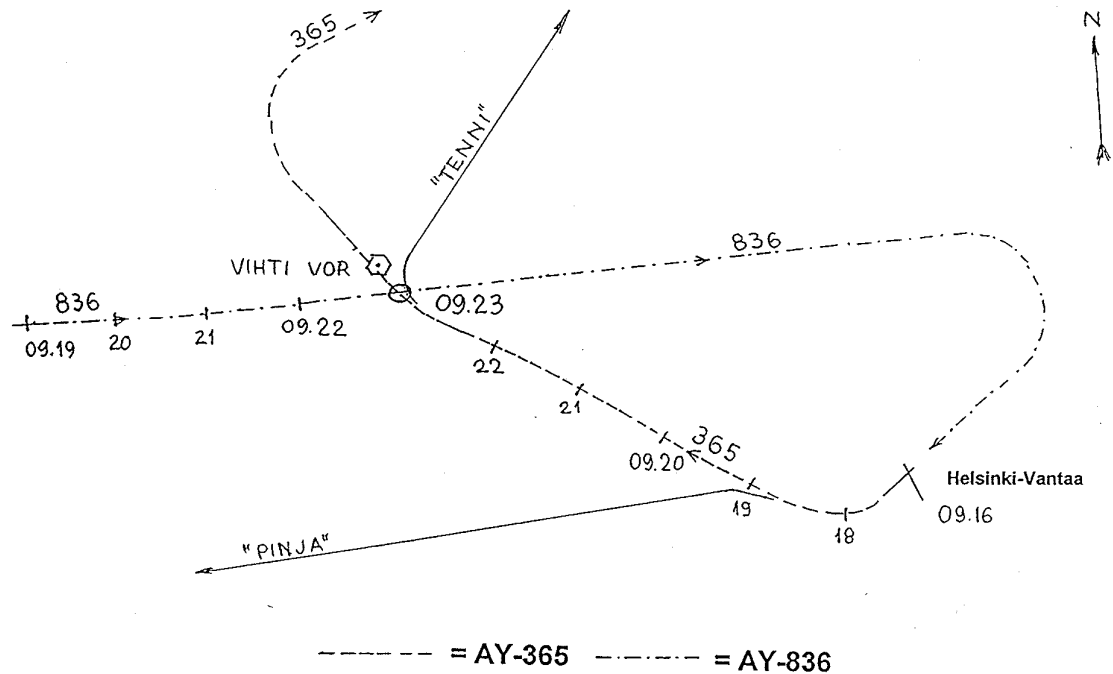
Perämies: mies, 46 v, ansiolentäjän lupakirja voimassa 30.4.1998 saakka, tyyppikelpuus voimassa.

AY-836:n miehistö

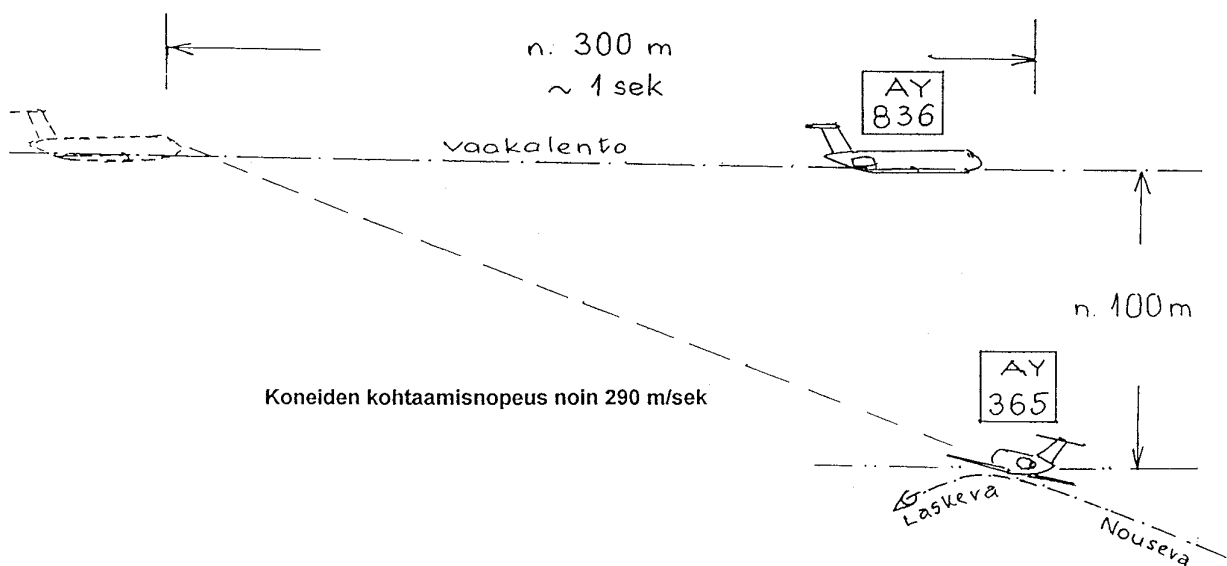
Kapteeni: mies, 48 v, liikennelentäjän lupakirja voimassa 29.12.1997 saakka, tyyppikelpuus voimassa.



AY-365:n ja AY-836:n kohtaaminen 25.10.1997 klo 09.23 UTC



Koneiden arvioitu keskinäinen asema kohtaamishetkellä





Perämies: mies, 29 v, ansiolentäjän lupakirja voimassa 23.4.1998 saakka, tyyppikel-puutus voimassa.

1.1.5.2 Lennonjohtohenkilöstö

Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdossa oli tapahtumahetkellä miehitettynä yksi tutkатыöпiste, apulaisen työпiste, jossa työskenteli lennonjohtaja, sekä vuoroesimiehen työпiste. Lennonjohdon työvuorosta puuttui toinen lennonjohtoapulainen.

Tapahtumahetkellä vuorossa ollut tutkalennonjohtaja oli noin viikkoa aikaisemmin suorittanut lupakirjan uusintaa varten järjestetyn käytännön kokeen ja siinä osoittanut kykynsä hyväksytysti hoitaa kyseistä lennonjohtotehtävää. Tapahtumahetkeen mennessä ei lennonjohtohenkilöstön ammattitaidon ja lennonjohtotoiminnan tarkastusta Helsinki-Vantaan lennonjohdossa ollut Ilmailulaitoksen lentoturvallisuushallinnon eikä lennonvarmistusosaston toimesta suoritettu.

Tutkalennonjohtotyöпiste (COR)

Lennonjohtaja, nainen, 52 v, lennonjohtajan lupakirja voimassa 24.10.1998 saakka. Voimassa olleet lennonjohtokelpuutukset EFHK TWR/APP/TAR. EFHK TAR-kelpuutus saatu 26.6.1986.

Työvuorolistan mukainen työvuoro oli alkanut klo 07.40 ja päättyi klo 14.10 COR-työпisteessä työskentelyn jälkeen. Työvuoro oli ensimmäinen n. viikon loman jälkeen ja lennonjohtaja oli perhesyistä yrittänyt vaihtaa työvuoroa siinä onnistumatta. Hän kertoi valvoneensa edellisenä iltana yli puolenyön, mutta ilmoitti työvireensä olleen hyvän. Lennonjohtaja oli ottanut vastaan COR-lennonjohtajan tehtävät tavanomaisen vaihtomenettelyn mukaisesti. Liikennetilanne oli rauhallinen.

Vuoroesimies vapautti lennonjohtajan COR-työпisteestä lähes välittömästi tapahtuman jälkeen.

Lennonjohtoapulaisen työпiste

Lennonjohtaja, nainen, 30 v, lennonjohtajan lupakirja voimassa 24.9.98 saakka. Voimassa olleet lennonjohtokelpuutukset EFHK TWR, EFHK TWR/APP/TAR. EFHK TAR-kelpuutus saatu 3.6.1997.

Työvuorolistan mukainen työvuoro oli alkanut klo 07.40 ja päättyi klo 14.10. Edellisenä päivänä hän oli ollut työvuorossa kello 12.40-19.10 lähestymislennonjohdossa. Hän ilmoitti työvireensä olleen hyvän.

Työпiste oli lennonjohtajalle poikkeuksellinen, koska sitä normaalisti hoitaa lennonjohtoapulainen. Tapahtuman jälkeen hän siirtyi hoitamaan ARR-tutkатыöпistettä ainoan vuorossa olleen lennonjohtoapulaisen tullessa omalle työпisteelleen.

Vuoroesimiehen työпiste (supervisor)

Lennonjohtaja, mies, 46 v, lennonjohtajan lupakirja voimassa 22.4.1998 saakka. Voimassa olleet lennonjohtokelpuutukset EFHK TWR/APP/TAR. EFHK TAR-kelpuutus saatu 20.3.1978.

Työvuorolistan mukainen työvuoro oli alkanut klo 07.40 ja päättyi klo 14.10. Edellisenä päivänä hän oli ollut APP:ssä vuoro esimiehenä klo 13.40-20.10. Hän ilmoitti työvireensä olleen hyvän.

Tapahtuman jälkeen hän ryhtyi hoitamaan COR-työpistettä sitä hoitaneen lennonjohtajan tilalle.

1.1.6 Ilma-alukset

AY-365

Rekisteritunnus:	OH-LYS
Omistaja ja käyttäjä:	Finnair Oyj
Tyyppi:	Douglas DC-9-51

AY-836

Rekisteritunnus:	OH-LMW
Omistaja ja käyttäjä:	Finnair Oyj
Tyyppi:	Douglas DC-9-82

Ilma-aluksia koskevilla yksityiskohtaisilla tiedoilla ei ollut tapahtuman kannalta merkitystä.

1.1.7 Sää

Etelä-Suomessa oli pilvisyysalue, jonka yläraja oli SWC-kartan mukaan lentopinnalla 60-80 (n. 1800-2400 m). Ylätuuli Etelä-Suomessa lentopinnalla 100 oli suunnasta 300° nopeudeltaan 20 solmua, ja lämpötila oli -20°C. Koneiden kohtaaminen tapahtui pilvien yläpuolella ohjaajien kertoman mukaan näkösääolosuhteissa (VMC).

1.1.8 Suunnistuslaitteet

Helsinki-Vantaan lentoaseman ja lähestymisalueen suunnistus- ja lähestymislaitteista ei lennonjohdon päiväkirjamerkintöjen mukaan ollut tapahtuma-aikana voimassa olevia vikailmoituksia. Laitteita ei tapahtuman johdosta tarkastettu. Mikään ei viittaa siihen, että laitteissa olisi ollut vikoja tai toimintahäiriöitä, jotka olisivat vaikuttaneet tapahtumaan.

Lentokoneiden laitteita ei tarkastettu, mutta niistä ei ollut vikailmoituksia eikä mikään viittaa siihen, että niissä olisi ollut toimintahäiriöitä.

1.1.9 Radioliikenne- ja tutkatallenteet

Tapahtumaan liittyvä radiopuhelinliikenne on liitteenä 1.

Tutkintalautakunnan käytettävissä oli Helsingin toisiotutkan (SSR) ns. melunvalvontatallenne sekä Tampereen aluelennonjohdon käytössä olevan toisiotutkaverkon (MSSR) koostetallenne.

1.1.10 Lentopaikka

Helsinki-Vantaan lentoasemalla on risteävät kiitotiet 04/22 ja 15/33. Tapahtumahetkellä kiitotie 22 oli käytössä, mutta myös kiitotietä 33 käytettiin lentoonlähtöihin. Lentopaikka on hyväksytty mittarilentoaikaksi. Ilmailulaitoksen lentoturvallisuushallinto on viimeksi suorittanut lentokenttätarkastuksen lentoasemalla 21.9.1993.

1.1.11 Lennonrekisteröintilaitteet

OH-LYS:n lennonrekisteröintilaitte (FDR) oli tyyppiä Lockheed Martin P/N 17M900-00A S/N 417, joka mittaa itse korkeutensa omalla paineanturillaan. Korkeusnäytön tarkkuudeksi 3000 m korkeudessa on ilmoitettu +/-150 ft (45 m). OH-LMW:n lennonrekisteröintilaitte oli tyyppiä Lockheed Martin P/N 17M800-251 S/N 3224, joka vastaanottaa korkeustietonsa digitaalimuodossa AirData (DADC)-laskimelta ilman muunnoksia tarkkuuteen. Korkeusnäytön tarkkuudeksi 3000 m korkeudessa on ilmoitettu +/-125 ft (37,5 m).

Kummankin ilma-aluksen lennonrekisteröintilaitteisiin tallentuneet tapahtumahetken tiedot purettiin ja analysoitiin. AY-365:n ohjaamon äänitin (CVR) oli Finnair Oyj:n voimassa olleen lentotoimintakäsikirjan (Flight Operations Manual, FOM) kohdan 7.1.1 mukaisesti pysäytetty tapahtuman jälkeen, jolloin siinä olleet tiedot saatiin purettua ja analysoitua. AY-836:n miehistö ei pysäyttänyt ohjaamon äänitintä, joten sen tiedot eivät olleet käytettävissä.

AY-365:n ohjaajat olivat pysäyttäneet ohjeiden vastaisesti myös lennonrekisteröintilaitteen (FDR) toiminnan noin 21 minuuttia tapahtuman jälkeen, joten kone lensi loppulennon sekä kaksi seuraavaa reittiväliä lennonrekisteröintilaitte pysäytettynä.

1.1.12 Vaaratilannepaikka ja ilma-alusten tarkastus

Vaaratilannepaikka sijaitsi Vihdin VOR/DME-radiomajakan itäpuolella noin 3000 metrin korkeudessa.

Ilma-aluksia ei tarkastettu.

1.1.13 Lääketieteelliset tutkimukset

Lääketieteellisiä tutkimuksia ei tehty.

1.1.14 Tulipalo

Tapahtuma ei aiheuttanut tulipaloa.

1.1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat

Pelastustoimet eivät olleet tarpeen.

1.1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset

Aineisto

Tapahtuman tutkimusaineisto käsittää lentomiehistöjen ja lennonjohtajan tekemät vaaratilanneilmoitukset, asianosaisten kuulemistiedot, tutkatallenteet, radiopuhelinliikenne- nauhojen ja ohjaamon äänittimen kuuntelutiedot sekä lennonrekisteröintilaitteista, asiakirjoista, ohjeista ja aikaisemmista tutkintaselostuksista saadut tiedot.

Tausta-aineisto koostuu haastatteluista, työpaikka- ja toimitilatutustumisista sekä aikaisemmista tutkintaselostuksista.

Tulokset

Vaaratilanteen osalta on saatu aineisto ollut riittävä tutkintalautakunnalle yksityiskohtaisen käsityksen muodostamiseksi tapahtumien kulusta.

Tapahtumatutkimuksen aikana on tutkintalautakunnalle kertynyt sekä omia havaintoja että kuulemismateriaalia lennonjohdon toimintatavoista ja toimintaedellytyksistä. Niiden perusteella on osassa 3 tarkasteltu Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon toimintaa ja tehty siitä asianmukaiset johtopäätökset korjausehdotuksineen.

1.1.17 Organisaatiot ja johtaminen

1.1.17.1 Määritelmiä

Lennonvarmistuspalvelu jakautuu ilmaliikennepalveluun, ilmailutiedotuspalveluun, ilmailuviestipalveluun, lentosääpalveluun ja lentopelastuspalveluun.

Ilmaliikennepalvelu jakautuu lennonjohtopalveluun, ilmaliikenteen neuvontapalveluun, lentotiedotuspalveluun ja hälytyspalveluun. Lennonjohto on vastuussa ilmaliikennepalvelun antamisesta kaikille tiedossa oleville ilma-aluksille.

Lennonjohtopalvelu jakautuu aluelennonjohtopalveluun, lähestymislennonjohtopalveluun ja lähilennonjohtopalveluun.

1.1.17.2 Lennonvarmistusorganisaatio

Ilmailulaitoksesta annetun lain (1123/14.12.1990) ja asetuksen (1124/14.12.1990) sekä Ilmailulaitoksen työjärjestyksen 23.5.1991 mukaan lennonvarmistustoimintaa johtaa Ilmailulaitoksen pääjohtajan alaisuudessa pääkonttorin lennonvarmistusosasto. Vastuu lennonjohtotoiminnasta on lennonvarmistusosastoon kuuluvalla ilmaliikenteen hallintayksiköllä. Järjestelmien kehitysyksikkö vastaa suunnittelusta ja kehittämisestä mukaanlukien ilmatilan jako ja menetelmät. Lennonvarmistuspalvelujen tuottamiseen osallistuvat palveluyksiköihin kuuluvat lennonvarmistustekniikka sekä lennonvarmistusopisto.

Viranomaistehtävien hoitamista varten Ilmailulaitoksen pääkonttoriin kuuluu erillisenä yksikkönä lentoturvallisuushallinto, jonka päällikölle on Ilmailulaitoksesta annetun lain 3 §:ssä säädetty itsenäinen päätösvalta erityisesti lentoturvallisuuteen liittyvissä asioissa.



Lentoturvallisuushallinnossa lennonvarmistuspalvelua valvoo viranomaisvastuulla kenttä- ja lennonvarmistustoimisto.

Lentoasemat ja lennonvarmistuskeskukset ovat tulosvastuullisia, palveluja tuottavia yksiköitä, joiden päälliköt ovat Ilmailulaitoksen työjärjestyksen organisaatiokaavion mukaan joko suoraan pääjohtajan tai keskuslentoaseman päällikön alaisia.

Lentoasemilla lennonjohdot ovat lentoaseman päällikön alaisia toimintayksiköitä, joilla on toimialajohtajana lennonjohdon päällikkö. Helsinki-Vantaan lentoasemalla lennonjohto-organisaatio kuuluu liikennepäällikön johtamaan liikenneryhmään.

Lennonvarmistuskeskuksiin kuuluva aluelennonjohto on keskuksen päällikön alainen lennonjohtoeelin.

Liikelaitosperiaatteen mukaisesti tulosityksiköt vastaavat itse resursseistaan. Tulo- ja menoarviot hyväksytään kunkin tulosityksikön osalta erikseen Ilmailulaitoksen budjettineuvottelussa. Avoinna olevien virkojen täyttäminen edellyttää pääjohtajan täyttölupaa. Uusien virkojen perustamisesta päättää Ilmailulaitoksen hallitus.

1.1.17.3 Ilmatilan rakenne ja vastuualueet

Tampereen lentotiedotusalue

Tampereen lentotiedotusalue (FIR) ja yltiedotusalue (UIR) käsittää koko Etelä-Suomen Kokkolan-Nurmeksen tasalta etelään. Alarajana on maan tai veden pinta, yläraja on rajoittamaton. Siitä vastaa Tampereen aluelennonjohto (ACC), joka antaa alueellaan ilma-liikennepalvelua. Kesällä 1997 lentotiedotusalue jaettiin viiteen aluelennonjohdon sektoriin kuitenkin niin, että korkeintaan neljä sektoria työskentelee samanaikaisesti. Tarvittaessa sektoreita voidaan yhdistää.

Helsingin lähestymisalue

Helsingin lähestymisalue (TMA) sijaitsee Tampereen lentotiedotusalueella. Lähestymisalue on monikulmio, jonka rajojen etäisyys Helsinki-Vantaan lentoasemalta vaihtelee 30-50 merimailin (nautical mile, nm) välillä. Ylärajana on lentopinta 245 (7450 m std). Helsingin lähestymisalueesta vastaa Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohto (APP). Se antaa vastuualueenaan ilmaliikennepalvelua. TMA:n rajalle on sijoitettu 18 porttia, joiden kautta ilmaliikenne johdetaan pääsääntöisesti vakiolähtö- ja -tuloreittejä käyttäen.

Helsinki-Vantaan lennonjohdolla on yhteistoimintasopimus Tampereen aluelennonjohdon sekä Tallinnan aluelennonjohdon kanssa. Lisäksi Tampereen aluelennonjohdon kanssa tehdyssä yhteistoimintasopimuksessa on Helsinki-Vantaan lennonjohtoa ja Pietarin aluelennonjohtoa koskevia lennonjohtovastuun ja radioyhteyden siirtymisiä käsitteleviä kohtia.

Suunnittelun perusteet ja toteuttaminen

Ilmailulaitoksen lennonvarmistusosastoon kuuluva järjestelmien kehitysyksikkö vastaa ilmatilan ja sen rakenteiden keskipitkän aikavälin suunnittelusta. Lennonvarmistusosaston johtaja tekee päätöksen käyttöönotettavista järjestelyistä kuultuaan lennonjohtoyksiköitä sekä lentoyhtiöitä ja muita ilmatilan käyttäjiä.

Lentoasema tai lennonvarmistuskeskus voi tehdä haluamistaan ilmatila- ja menetelmäjärjestelyistä kirjallisen esityksen lennonvarmistusosastolle. Osasto tutkii esityksen, antaa siitä palautteen ja ryhtyy tarvittaessa asian vaatimiin toimenpiteisiin esityksen toteuttamiseksi.

Tampereen aluelennonjohdon sektorijako perustuu kaupallisen ilmailun liikennevirtoihin sekä sotilasilmailun tarpeisiin.

Helsingin lähestymisalueen ilmatilan jako oli tullut voimaan marraskuussa 1995. Ilmailulaitoksen lennonvarmistusosaston järjestelmien kehitysyksikön johtajan mukaan ilmatilajako oli suunniteltu FATMI-järjestelmää (Finnish Air Traffic Management Integration, Suomen ilmatilan hallintajärjestelmä) varten, jonka piti tulla käyttöön samanaikaisesti uuden ilmatilajaon kanssa. FATMI ei toteutunut, mutta siitä huolimatta ilmatilauudistus toteutettiin.

Helsingin suurella TMA:lla pyrittiin antamaan APP:lle riittävästi ilmatilaa monista eri suunnista saapuvan liikenteen koordinoimiseksi, koska ACC:n sektoreilla ei ollut edellytyksiä koordinoida keskenään Helsinkiin saapuvaa liikennettä. APP:n työskentelymahdollisuuksia rajoittavat TMA:n eteläreunalla sijaitsevat sotilaalliset vaara- ja rajoitusalueet sekä pohjois- ja luoteispuolella olevat yleisilmailun ilmatilavaraukset. Myös Malmin lentoasemalla tapahtuva yleisilmailu sekä laskuvarjohyppytoiminta mutkistavat Helsingin lennonjohdon toimintaa. Ympäristön vaatimat melurajoitukset sekä kasvava liikenteen määrä ovat enenevässä määrin rajoittavia tekijöitä. Ne on otettava huomioon sekä päivittäisessä lennonjohtotyöskentelyssä että ilmatilan käytön suunnittelussa.

1.1.17.4 Helsinki-Vantaan lentoaseman lähestymislennonjohto

Tutkintalautakunta tutustui Helsinki-Vantaan lähi- ja lähestymislennonjohtoihin 29.10.1997 ja 12.1.1998. Lautakunta tutustui lennonjohtojen työpisteisiin, toimintaolosuhteisiin sekä ilmatilan jakoon ja käytettyihin menetelmiin. Lautakunta sai myös selvityksen lennonjohdon toimintaresursseista sekä kyseessä olevien vaaratilanteiden jälkeen suoritetuista lennonjohdon kehittämistoimenpiteistä ja vireillä olevista suunnitelmista.

Lähestymislennonjohto (APP) on maanalaisessa suojatilassa, jossa ovat myös lennonjohtajien sosiaalityilat. Lähestymislennonjohdon työtila on kooltaan noin 15 x 8 metriä, ja siellä työskentelee kaksi lennonjohtoapulaista, lähtevän liikenteen tutkalennonjohtaja (DEP), koordinaattoritutkalennonjohtaja (COR), saapuvan liikenteen tutkalennonjohtaja (ARR) ja vuoro esimies (supervisor). Tutkatyöpisteistä ainoastaan COR on jatkuvasti miehitetty. Muut tutkatyöpisteet miehitetään työvuorolistan mukaan tai liikennetilanteen niin vaatiessa.

Vuoro esimies toimii vuoronsa aikana sekä TWR:n että APP:n esimiehenä. Koko työvuoronsa ajan hän työskentelee APP:ssa. Hänen työhönsä kuuluu sekä lennonjohtollisia että hallinnollisia tehtäviä. Työnjohtollisten tehtäviensä lisäksi hän varsin usein joutuu osallistumaan varsinaiseen lennonjohtotyöskentelyyn etenkin vajaamiehitystilanteissa. Hänellä on työvuorojen järjestelyjen helpottamiseksi käytettävissään Tampereen alue-lennonjohdon kahdesti päivässä antama saapuvan liikenteen määräennuste.



APP:lla on käytössään puhelin- ja radioyhteyksien lisäksi lähestymisalueetutka (TAR) ja toisiovalvontatutka (SSR). Helsingin uusi toisiovalvontatutka (MSSR) ei ole vielä Helsinki-Vantaan lennonjohdon käytettävissä. Tutkanäyttölaitteilla näkyvät sekä ensiö- että toisiotutkamaalit, mutta näyttölaitteen tutkakuvaa ei taltioida. Toisiovalvontatutkalta tallennetaan vikojen etsimiseen tarkoitettu lyhytaikainen tekninen tallennus sekä melunvalvonnan käyttöön tarkoitettu jatkuva tallennus. Helsingin MSSR:n tieto on Tampereen aluelennonjohdon käytössä, jossa se myös taltioidaan.

Lähestymislennonjohdolla on lisäksi käytettävissä erilaisia tässä tarkemmin yksilöimättömiä yhteistoimintaa helpottavaa tiedonsiirtovälineitä lähilennonjohdon sekä aluelennonjohdon kanssa.

Toimintamenetelmät

Aluelennonjohto selvittää Helsinkiin saapuvan liikenteen pääosin tuloporttien kautta. Lähestymislennonjohto saatuaan koneet vastuulleen johtaa ne loppulähestymiseen. Lähilennonjohto (TWR) antaa ilma-aluksille lentoonlähtö- ja laskeutumisluvut. Lähtevä liikenne johdetaan yleensä vakiolähtöreiteille, joilta voidaan tarvittaessa myös poiketa. Pääosasta liikennettä vastaa COR-tutkatyöpiste. DEP- ja ARR-tutkatyöpisteet palvelevat lähtevää ja lähestyvää ilmaliikennettä. COR on kuitenkin selvästi kuormitetuin työpiste, koska sen tehtävänä on koordinoida koko liikenne sekä saada saapuva liikenne oikeaan lähestymisjärjestykseen. Kukin APP:n työpiste on toiminnallisesti itsenäinen ja siinä työskentelee kulloinkin vain yksi lennonjohtaja.

Helsinki-Vantaan lennonjohdon kapasiteetiksi on laskettu 38 ilma-alusta tunnissa, joista enintään 22 saa olla saapuvaa liikennettä. Liikenteen määrän yrittäessä kapasiteetin joudutaan liikennettä säätelemään. Lyhytaikaiset alle tunnin ruuhkauput hoidetaan odotuttamalla koneita odotuskuvioissa ja rajoittamalla lähtevää liikennettä tarpeen mukaan. Pitempiaikainen säätelytarve, joka voi aiheutua säästä, työvoimavajauksesta, laitteista yms. ilmoitetaan Tampereen aluelennonjohdolle. Se puolestaan ilmoittaa asiasta Eurocontrolin CFMU (Central Flow Management Unit) -yksikölle Helsinki-Vantaalle saapuvan liikenteen säätelämiseksi. Säätelytoimenpiteet ja niiden syyt kirjataan päivittäin erityiselle lomakkeelle taltioitavaksi.

Kaikki Helsinki-Vantaan lennonjohdon käytössä olevat viesti- ja tutkalaitteet sijaitsevat Helsinki-Vantaan lentoaseman alueella tai sen läheisyydessä.

Henkilöstöresurssit

Lennonjohtajamäärän (58) on laskettu riittävän lennonjohtotoiminnan vaatimaan työskentelyyn, jonka työaika on keskimäärin 96 tuntia kolmeviikkoisjaksossa keskeytymättömästä kolmivuorotyötä. Varsinaiseen lennonjohtotyöhön työajasta käytetään Helsinki-Vantaan lennonjohdon vuorojärjestelmän kehittämishankeraportin 18.5.1998 mukaan noin 62%. Sairaus- ja poissaolotapaukset aiheuttavat kuitenkin työvoimavajauksia, jolloin kaikkia työvuorolistan mukaisia työpisteitä ei aina pystytä miehittämään. Varallaolojärjestelmää ei ole, vaan poissaolot paikataan vapaaehtois- tai esimiesvoimin. Toimintaa on lisäksi hankaloittanut lennonjohtajien poistuma ulkomaille.

Henkilöstötilanne on haitannut lennonjohtajien osallistumista koulutus- ja kehitystyöhön. Johdettu vuoroonvalmistautumistilaisuus ei ole Helsinki-Vantaan lennonjohdossa käy-

tössä. Työvuorojen vaihto tapahtuu normaalisti siten, että luovuttava ja vastaanottava tutkalennonjohtaja istuvat jonkin aikaa samassa tutkatyöpisteessä, jolloin vastaanottaja saa kuvan ilmailiikennetilanteesta. Vaihtomenettelyt ovat yksilöllisiä.

Kertauskoulutusohjelmat ovat olemassa, mutta niitä ei ole kaikilta osin pystytty toteuttamaan. Vuotuiset tasotarkastukset ovat alkamassa.

Yhteistoimintaharjoituksia Tampereen alueennonjohdon ja Helsingin lähestymislennonjohdon kesken ei ole järjestetty. Kuulemisten perusteella keskinäisessä yhteistoiminnassa esiintyykin ajoittain vaikeuksia.

1.1.17.5 Tampereen alueennonjohto

Tutkintalautakunta tutustui 22.1.1998 Etelä-Suomen lennonvarmistuskeskuksessa Tampereen alueennonjohdon työpisteisiin, toimintaolosuhteisiin ja vastuualueen jakoon sekä käytettyihin menetelmiin.

Etelä-Suomen lennonvarmistuskeskus on itsenäinen tulosityksikkö. Tampereen alueennonjohto (ACC) on osa Etelä-Suomen lennonvarmistuskeskusta. Sen vastuualueena on Tampereen lentotiedotusalue (FIR) ja yltiedotusalue (UIR). Alueennonjohdon tehtävänä on antaa lennonjohtopalvelua johdetuille lennoille valvotussa ilmatilassa lukuunottamatta niitä lähestymis- ja lähialueita, joilla lennonjohto-, lentotiedotus- ja hälytyspalvelua antaa lähestymis- tai lähilennonjohto. Alueennonjohto antaa lentotiedotus- ja hälytyspalvelua lentotiedotusalueella sekä ilmailiikenteen neuvontapalvelua tietyissä ilmatilan osissa.

Toimintamenetelmät

Tampereen alueennonjohto on jakanut alueensa viiteen sektoriin, joilla kullakin on käytössään oma radiotaajuus. Eri sektoreita yhdistetään ilmailiikennetilanteen mukaan siten, että enintään neljässä työpisteessä työskennellään samanaikaisesti. Yöaikana sektoreiden toiminta on keskitetty yhteen työpisteeseen. Sektorissa työskentelee aina kolmihenkinen ryhmä (tiimi), jossa on mukana tutka- sekä menetelmäennonjohtaja ja lennonjohtopulainen. Vilkkain sektori on kaupallisesta liikenteestä johtuen lounaisalueella oleva ykkössektori. Muiden sektoreiden toimintaan vaikuttaa kaupallisen liikenteen lisäksi sotilasharjoitusalueiden liikenne. Aamuvuoron vuoro esimies laatii sekä aamu- että iltavuoron sisäisen työvuorolistan, joka perustuu Eurocontrolin CFMU-yksiköitä saatuun ennusteeseen odotettavissa olevasta ilmailiikenteestä. ACC:n sektorin kapasiteetiksi CFMU:lle on ilmoitettu 25 ilma-alusta tunnissa. Jos kapasiteetti ylittyy, ACC ilmoittaa CFMU:lle, paljonko se kyseisessä tilanteessa kykenee käsittelemään liikennettä tunnin aikana. CFMU ryhtyy asian vaatimiin toimenpiteisiin jakamalla Tampereen ACC:n alueelle lentäville ilma-aluksille määrääkoja ja näin säätelee ilmailiikenteen määrää.

Tampereen alueennonjohto käyttää lentotiedotusalueelleen sijoitettuja radioasemia radiopuhelinliikenteen hoitamiseen. Radiopeiton alaraja on huonoimmillaankin n. 1200 m.

ACC:ssa valmistellaan siirtymistä menetelmäpohjaisesta järjestelmästä toisiotutkapohjaiseen lennonjohtojärjestelmään vuoden 1998 aikana. ACC:n käytössä on usealta eri

toisiotutkalta (MSSR) kerätty tutkatieto, joka on painotettu kunkin tutkan näyttöalueen mukaan. Käytettävissä olevan toisiotutkapeiton alaraja on huonoimmillaankin n. 1200 m.

Aluelennonjohdon sektorit eivät koordinoi keskenään Helsinkiin tulevan ilmaliikenteen lähestymisjärjestystä.

Henkilöstöresurssit

Tampereen aluelennonjohdossa työskentelee 55 lupakirjan omaavaa lennonjohtajaa. He työskentelevät keskimäärin 102 tuntia kolmeviikkoisjaksossa keskeytymätöntä kolmivuorotyötä. Varsinaiseen lennonjohtotyöhön työajasta käytetään aluelennonjohdon päällikön mukaan noin 66%. Henkilöstön määrä mahdollistaa sen, että operatiivisen työn lisäksi kaikki koulutus- ja kehittämistyö voidaan hoitaa itse. Tampereen aluelennonjohdossa ei ole varallaolojärjestelmää, vaan työvoimavajauksien paikkaukset hoidetaan samalla tavoin kuin Helsingissäkin.

Vuoroesimies työskentelee pääsääntöisesti työnjohtotehtävissä. Hänen tehtäviinsä kuuluu myös tarvittaessa käynnistää lentopelastuskeskus (RCC). ACC:ssa on käytössä vuoroesimiehen johdolla suoritettava vuoroonvalmistautumistilaisuus.

1.1.18 Muut tiedot

1.1.18.1 Lennonjohtajakoulutus

Lennonjohtajakoulutus annetaan lennonvarmistusopistossa. Koulutus jakautuu peruskurssiin, lähestymislennonjohtokurssiin, aluelennonjohtokurssiin sekä tutkakursseihin. Lisäksi annetaan muuta lennonvarmennukseen kuuluvaa koulutusta.

Peruskoulutukseen, joka kestää noin 20 kuukautta, hakeudutaan valintakokeiden ja soveltuvuustestien kautta. Koulutus voidaan keskeyttää huonon opintomenestyksen tai havaitun soveltumattomuuden takia. Jatkokoulutukseen otetaan oppilaat lentoasemien ja lennonvarmistuskeskusten esitysten perustella. Koulutus ei pääsääntöisesti heidän osaltaan enää ole karsivaa.

Opiston käytössä on melko hyvät koulutustilat sekä ajanmukainen simulaattori, jota voidaan käyttää myös testeihin ja menetelmien kehittämiseen.

Opetus on suuressa määrin yksilökohtaista ja siten paljon opettajaresursseja vaativaa. Opistolla on vakituista opettajakuntaa johtaja ja yksi opettaja. Tuntiopettajina käytetään yleensä eri lennonjohdoissa toimivia lennonjohtajia. Opistolla on vaikeuksia saada heitä opetustehtäviin.

Tampereen aluelennonjohto ja Helsinki-Vantaan lennonjohto huolehtivat itse oman lennonjohtohenkilöstönsä kertauskoulutuksesta. Keskinäistä yhteistoimintakoulutusta ei ole järjestetty.

1.1.18.2 Raportointi

Määräykset ilmoituksista ilma-alusten yhteentörmäysvaarasta tai ilmaliikennepalvelun häiriöstä ovat Suomen Ilmailukäsikirjan osassa ENR 1.14. Ilmailulaitoksen lentoturvallisuushallinto on ilmailumääräyskokoelmassa GEN M1-4 (entinen OPS M1-4) antanut ohjeet lento-onnettomuudesta, lentovauriosta ja vaaratilanteesta ilmoittamisesta sekä ilma-aluksen päällikön, lennonjohtajan ja muiden lentoturvallisuuteen vaikuttavissa tehtävissä työskentelevien ilmoitusvelvollisuudesta.

Uutena ilmoitusmenettelynä osana laatujärjestelmää on Ilmailulaitoksen lennonvarmistusosasto 1.7.1997 ottanut käyttöön lennonvarmistuksen poikkeama- ja havaintoilmoituksen (PHI), jolla voidaan raportoida lähes kaikista lentoturvallisuusjärjestelmässä ilmenneistä häiriöistä ja puutteista, vaikkeivat ne olisikaan aiheuttaneet vaaratilannetta. Ilmoitus käsitellään luottamuksellisella ja sillä pyritään saamaan selville järjestelmässä piileviä virheitä tai epäkohtia.

Tässä tapauksessa molempien koneiden päälliköt sekä vuorossa ollut tutkalennonjohtaja tekivät tapahtuman johdosta ilmoituksen lentoturvallisuutta vaarantaneesta tapauksesta. Tämän lisäksi tutkalennonjohtaja teki poikkeama- ja havaintoilmoituksen.

1.1.19 Käytetyt tutkintamenetelmät

Tutkinnassa käytettiin tavanomaisia tiedonhankintamenetelmiä. Tapauskohtaisessa analyysissä nojaututtiin Annex 13:n mukaiseen aineistonkäsittelytapaan. Lisäksi käytettiin hyväksi VTT Automaatiossa kehitettyä analyysimenetelmää, jonka tarjoamien käsitteiden avulla tapauskohtaisesta aineistosta voitiin tehdä lennonjohtajien toimintatapoja koskevia päätelmiä sekä eritellä toimintatapojen yhteyksiä toiminnan reunaehtoihin ja vallinneisiin toimintaedellytyksiin.

1.2 ANALYYSI

1.2.1 Tapahtuman analyysi

Toimintatilanne lennonjohdossa

Voimassa olleen ohjeistuksen (LPOM 30/97, Helsingin lennonjohdon päällikön toimintaohje tai määräys) mukaan Helsingin lähestymisalueen lentoliikennettä johdettiin tilanteesta riippuen joko yhdestä, kahdesta tai kolmesta tutkатыöpiisteestä. Hiljaisen liikenteen aikana käytettiin vain COR-työpiistettä. Liikenteen vilkastuessa avattiin ARR-työpiiste. Kaikkein vilkkaimman liikenteen aikaan on myös DEP-työpiiste miehitettynä. Liikenteen hoitamista useammasta piisteestä kutsuttiin liikenteen jakamiseksi.

Tapahtumahetkellä lähestymislennonjohdossa lentoliikennettä johdettiin ainoastaan COR-työpiisteestä. Toinen tutkalennonjohtaja teki lennonjohtoapulaisen tehtäviä DEP-työpiisteessä, koska vuorosta puuttui toinen lennonjohtoapulainen. Paikalla ollut apulainen teki liuskojen perusteella liikennetilastoa laskutusta varten. Vuoro esimies oli omasa pöydässään, mistä hän ei voinut seurata tutkalta näkyvää ilmaliikennetilannetta.



DEP-työpisteessä ollut tutkalennonjohtaja työskenteli ensimmäistä kertaa muutamaa päivää aiemmin EFES-2+ -laitteeseen uusitun WinATM-näyttöjärjestelmän kanssa. Kertomansa mukaan laite oli hänelle jossain määrin outo, mikä työllisti häntä tavallista enemmän. Hän kertoi saaneensa laitteeseen koulutusta kahteenkin eri kertaan aiemmin kevään 1997 aikana, mutta ei ollut sitä sen jälkeen käyttänyt.

COR-tutkatyöpisteessä työskennellyt lennonjohtaja oli työvuorossa ensimmäistä kertaa n. viikon loman jälkeen. Hän oli tiennyt joutuvansa valvomaan edellisenä iltana yli puolen yön ja oli tuloksetta yrittänyt vaihtaa vuoroa. Hän ilmoitti silti työvireensä hyväksi. Työvuoro oli alkanut klo 07.40 ja lennonjohtaja oli COR-työpisteessä viimeistä kertaa kyseisen työvuoron aikana. Tästä johtuen hänen työvireensä tapahtumahetkellä saattoi olla heikentynyt. Ennen lomalle lähtöään lennonjohtaja oli suorittanut lupakirjan uusimiseen liittyvän kirjallisen kokeen ja antanut käytännön työnäytteen lennonjohdon varapäällikölle.

Lennonjohtaja oli ottanut COR-työpisteen vastaan hieman ennen kuin AY-365 otti lentoonlähdön jälkeen radioyhteyden häneen. COR-lennonjohtaja oli sopinut DEP-työpisteessä työskentelevän lennonjohtajan kanssa, että DEP saa itsenäisesti hyväksyä vakiolähtöreitit kiitotieltä 22 lähteville koneille. Muilta kiitoteiltä lähteville koneille tuli saada erillinen selvitys ja lähtöreitti COR-lennonjohtajalta. Liikennetilanne oli rauhallinen mutta viikastumassa johtuen saapuvasta liikenteestä.

Liikennekuvan muodostuminen lennonjohtajalle

Ouluun lähtenyt AY-365 ilmoittautui tutkalennonjohtajalle ja sai luvan nousta lentopinnalle 250. COR-lennonjohtaja joutui nyt ensimmäisen kerran tekemisiin AY-365:n kanssa, koska lähtöreitin oli hyväksynyt DEP-työpiste. Noin minuutin kuluttua AY-365:n ilmoittautumisesta lennonjohtaja selvitti lännen suuntaan lähteneen AY-213:n lentopinnalle 100. Tämän jälkeen lännestä lähestyvä AY-836 otti yhteyden tutkalennonjohtajaan ja sai tältä luvan laskeutua lentopinnalle 110 sekä ohjaussuunnakseen 075°. Seuraavaksi tutkalennonjohtaja rajoitti AY-365:n nousun lentopinnalle 140 pyrkien siten kertomansa mukaan porrastukseen lounaasta tulevan AY-854:n suhteen, joka oli muodostuneen käytännön mukaisesti selvitetty laskeutumaan lentopinnalle 150.

Lennonjohtajalle muodostunut käsitys liikennetilanteesta ei täysin vastannut todellisuutta. Kertomansa mukaan hän mielsi virheellisesti AY-365:n olevan menossa lounaaseen PINJAlle eikä näin ollen kaarrattanut konetta suoraan kohti TENNIä, vaikka liikennetilanne olisi sen sallinut. Tutkalennonjohtaja kertoi huomionsa olleen suuntautunut lounaasta tulevaan liikenteeseen, joka oli laskeutumassa lentopinnalle 150. Hän selvitti AY-365:n lentopinnalle 140 porrastaen sitä lounaasta tulevaan liikenteeseen, eikä sisäistänyt AY-365:n lennonjohtoliuskan informaatiota lähtöreitistä ja määrännpäästä siitä huolimatta, että hän oli sen liuskaan rengastanut. Tutkakuvasta ei tässä vaiheessa välttämättä huomaa lähtöreittien eroa COR-työpisteessä tyypillisesti käytettävän suuren (60-80 nm) mitta-asteikon takia. Ennakoimansa liikenteen kasvun johdosta hän oli toistuvasti ilmoittanut, että liikenne pitäisi pian jakaa. Juuri tapahtunut työpisteen vastaanotto oli saattanut myötävaikuttaa siihen, että hänelle ei ehtinyt muodostua selkeää kuvaa liikennetilanteesta. Oman kertomansa mukaan hän ei myöskään ollut ryhmitellyt lähtevien koneiden liuskoja. Tämä viittaa siihen, että työpisteen vastaanottoa ei suoritettu riittävän perusteellisesti.

Virheellistä ilmailiikennekuvaa ei havaita

Seuraavassa vaiheessa saapuvan liikenteen johtaminen vaati lennonjohtajan huomiota. Hän johti AY-653:n lähestymistä kiitotielle 22 ollen kahteen kertaan yhteydessä koneeseen ja antoi samanaikaisesti tuloksetyksen lounaasta tulevalle AY-854:lle. Lisäksi hänen oli hyväksyttävä lähtöreitit kolmelle koneelle, jotka eivät käyttäneet kiitotietä 22.

AY-836 ilmoitti klo 12.22 saavuttavansa lentopinnan 110, mutta lennonjohtaja ei vielä huomannut lännessä Vihdin suunnalla kehittyvää tilannetta. Hänen huomiotaan sitoivat kaakossa LEDUNilla yhteyttä ottava SU-645 sekä AY-653, joka ilmoitti olevansa valmis kaartamaan perusosalle kiitotielle 22. Tässä vaiheessa COR-lennonjohtajalla oli siis vielä osittain virheellinen käsitys ilmailiikennetilanteesta huolimatta tutkan näyttölaitteelta ja lennonjohtoliuskoista saatavilla olleesta oikeasta tilanneinformaatiosta.

Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan COR-lennonjohtaja valmisteli mielessään liikenteen jakoa ja se sitoi osan hänen kapasiteetistaan. Tähän viittaa myös se, että hän juuri ennen vaaratilanteen havaitsemista ilmoitti jo toisen kerran haluavansa liikenteen jakoa, mutta ei kuitenkaan käskenyt sitä. Tämä saattoi johtua siitä, että hän tiedosti uusia EFES-2+ -laitteiston parissa työskentelevän lennonjohtajan työmäärän ja lennonjohtoapulaisten sitoutumisen laskutustyötehtäviin. Myös vuoro-esimiehellä olisi ollut oikeus käskä jake.

Yhteentörmäysvaaran huomaaminen

Kaarratettuaan AY-653:n perusosalle lennonjohtaja selvitti Turkuun lähteneen, nyt Vihdin länsipuolella olevan AY-213:n nousemaan lentopinnalle 120. Tällöin lennonjohtaja kiinnitti huomiota AY-365:n pohjoiseen sijainnin oletamaansa reittiin verrattuna ja tajusi samalla Vihdin yläpuolella uhkaamassa olevan yhteentörmäyksen. Hän ehti puuttua AY-365:n lentoon viime tingassa ja antoi sille kahteen kertaan käskyn säilyttää lentopinnan 100 seuraavasti:

12.23.00	APP:	"Finnair..... sorry!"
12.23.05	-":	"Finnair 365 maintain 100."
	-":	"365 .. (melkein huutaa) .. maintain 100."

Lennonjohtaja ei käyttänyt radiopuhelinohjeen mukaista vahvistavaa sanaa "välittömästi" ("immediately").

AY-365:n ja AY-836:n välille oli syntynyt yhteentörmäysvaara, koska ilma-alukset olivat risteävillä ja läpäisevillä lentoradoilla.

Ilma-alusten kohtaaminen

AY-365 oli noin kaksi merimailia Vihdin VOR-radiomajakan kaakkoispuolella vakiolähtöreitillä mukaisessa oikeassa kaarrossa nousemassa lentopinnalla 104. Kapteeni ohjasi konetta käsiohjauksella, minkä vuoksi hän kykeni välittömästi reagoimaan poikkeukselliseen lennonjohtoselvitykseen. Kone ehti kuitenkin nousta lentopinnalle 107 ennen kuin kapteeni sai nousevan lentoradan laskevaan ja koneen ohjatuksi takaisin lentopinnalle 100. Mikäli konetta olisi ohjattu automaattiohjauksella, kuten kyseisessä korkeudessa useimmiten tehdään, olisi väistötoimenpide viivästynyt jonkin verran, vaikkakin AY-365:n kapteeni oli hetkeä aikaisemmin alkanut kiihdyttää koneen nopeutta ja oli sitä varten vä-



hentänyt koneen pystynopeutta. Oikaisun alkuvaiheessa AY-365:n ohjaajat näkivät MD-80-koneen (DC-9-82) vilahtavan ohi läheltä yläpuoleltaan. Väistön yhteydessä AY-365:n kaarto keskeytyi ja kone lensi noin minuutin ajan suoraan pohjoisluoteeseen, kunnes hakeutui uudelleen lähtöreitilleen. Kuulemisissa ilmeni, että lyhytaikaisen reitiltä poikkeamisen syynä oli yhteentörmäysvaaran aiheuttama säikähdys.

AY-836:n ohjaajat kuulivat poikkeuksellisen lennonjohtoselvityksen ja tehostivat ilmatilan tarkkailua saaden etuoikealta alapuolelta lähestyvän DC-9:n näkyviinsä. He kertoivat nähneensä koneen usean sekunnin ajan ja kapteeni kertoi arvioineensa, että toinen kone tulee menemään läheltä, mutta väistämistarvetta ei olisi. Koska lentokoneiden kohtaamisnopeus oli noin 290 m/s, olisivat viime hetken väistämismahdollisuudet tutkintalautakunnan käsityksen mukaan olleet kuitenkin rajalliset. Kummassakaan lentokoneessa tai lennonjohdon tutkajärjestelmässä ei ollut yhteentörmäysvaroitussysteemiä. Koneiden lennonrekisteröintilaitteiden mukaan, niille ominainen virhemarginaali huomioonottaen, koneet ovat ohittaneet toisensa 45-125 m:n korkeuserolla AY-365:n mennessä AY-836:n alapuolelta. Tapahtuman tutkaltiointi tukee lennonrekisteröintilaitteiden tietoja. Tutkaltioinnin mukaan koneet olivat päällekkäin ohittaessaan toisensa. AY-836:n miehistö kertoi nähneensä koko ajan vastaantulevan koneen, kunnes se häipyi näkyvistä ohitushetken jälkeen takavasemmalle.

Käytettävissä olevien tietojen perusteella ei ole mahdollista arvioida, olisivatko koneet voineet osua toisiinsa, ellei lennonjohtaja olisi ehtinyt antaa varoittavaa selvitystä tai jos AY-365 olisi ollut automaattiohjauksessa.

AY-836:n kysyessä ohituksen jälkeen vastaantulleesta koneesta lennonjohtaja ei vastannut siihen, vaan antoi rutiininomaisen jatkoselvityksen. Lautakunta arvioi tämän johtuneen tapahtuman aiheuttamasta säikähdyksestä.

Tapahtuma käsiteltiin heti ilma-alusten ja lennonjohdon välillä ilmailumääräyksen OPS M1-4:n mukaisesti. Tutkintalautakunnan huomiota on kiinnitetty siihen, että tapahtumaselvittely aiheuttaa ylimääräistä radiopuhelinliikennettä ja asianosaisten huomion kiinnittymisen tapahtuneeseen, joka puolestaan saattaa aiheuttaa uuden vaaratilanteen. Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan tapahtumatietojen välitön tarkistaminen on perusteltua, mutta siinä tulee keskittyä vain olennaiseen, niinkuin tässä tapauksessa tehtiinkin.

AY-365:n miehistö pysäytti lentotoimintakäsikirjan (FOM) mukaisesti ohjaamon äänitalentimen ja jostain syystä myös lennonrekisteröintilaitteen (FDR). Kone lensi koko lopulennon sekä kaksi seuraavaa reittiväliä lennonrekisteröintilaitte pysäytettynä, mikä ei ole järjestelmän tarkoitus. Lennonrekisteröintilaitetta ei ohjeiden (ICAO:n Annex 6 osa I, kohta 6.3.10.1) mukaan saa lennon aikana pysäyttää.

Lentoturvallisuushallinnon vaatimuksesta on Finnair Oyj:n uudessa 1.4.1998 voimaan tullessa toimintakäsikirjassa (Operations Manual, OM-A) tarkennettu rekisteröintilaitteiden käyttöä koskevia ohjeita.

Lennonjohdon työpisteiden uudelleenmiehitys

Tapahtuman jälkeen vuoro-esimies vapautti tutkalennonjohtajan COR-työpisteestä siirtyen itse siihen, ja toinen tutkalennonjohtaja alkoi hoitaa lähestyvää liikennettä ARR-työ-

pisteestä. Lennonjohtoapulainen siirtyi omaan työpisteeseensä. Tästä alkaen lennonjohdon työpisteet oli miehitetty Helsingin lennonjohdon päällikön toimintaohjeen tai määräyksen (LPOM 30/97) mukaisesti.

Vaaratilanteen raportointi

Lennonjohto käski AY-836:n siirtyä laajuudelle 119,90 MHz, jonne myös AY-365 siirtyi toisella radiollaan. Ohjaajat ilmoittivat tällä taajuudella lennonjohdolle tekevänsä ilmoituksen lentoturvallisuutta vaarantaneesta tapauksesta.

Tutkalennonjohtaja teki myös ilmoituksen lentoturvallisuutta vaarantaneesta tapauksesta ilmailuviranomaiselle sekä tämän lisäksi poikkeama- ja havaintoilmoituksen (PHI) lennonvarmistusosastolle. Tutkalennonjohtaja ilmoitti raporteissaan ja myöhemmin tutkintalautakunnalle tapahtuman syyksi oman erehdyksensä. Hän ilmoitti mieltäneensä AY-365:n lentävän PINJA 1 E lähtöreittiä, kun se todellisuudessa lensi TENNI 1 E lähtöreittiä.

Lennonjohtaja korkeusporrasti itselleen muodostamansa käsityksen mukaisesti AY-365:n lounaasta PINJA-ilmoittautumispisteen suunnasta lähestyvään liikenteeseen nähdessä antaen koneelle rajoittavan korkeusselvityksen säilyttää lentopinta 140 sen saavutettuaan.

Yhteenveto

Tapahtuman analyysin perusteella voidaan todeta, että lennonjohtajalle ei ollut työpisteen vastaanoton jälkeen muodostunut täysin oikeaa kuvaa liikennetilanteesta eikä hän käytettävissään olleesta tutka- ja liuskainformaatiosta tiedostanut mielikuvansa ja todellisuuden välistä ristiriitaa. Saapuvan ja lähtevän liikenteen lisääntymisen ennakointi vaati lennonjohtajan mielestä toisen tutkatyöpisteen avaamista, jota hän myös mielessään valmisteli, mutta ei kuitenkaan käskenyt sitä.

Lennonjohtajan työtavalle tässä tilanteessa näytti olevan ominaista ammattitaidosta huolimatta tietynlainen kaavamaisuus ja mekaanisuus suhteessa tilanteen vaatimuksiin. Tähän viittaavat tilannekohtaisen informaation puutteellinen käyttö sekä vaikeus hyväksyä oman käsityksen vastaista tilannetietoa.

Lisäksi tapahtuma tuo ilmi sen, että jos toimintaohjeen mukaisesta miehityksestä luovutaan, on sen palauttaminen suoritettava hyvissä ajoin ennen liikenteen lisääntymistä. Liikenteen jakoa ei toteutettu, vaikka COR-työpisteessä työskennellyt lennonjohtaja oli jo kahdesti ilmaissut halunsa avata ARR-työpisteen. Jaon viivästyminen johtui ilmeisesti siitä, ettei sitä selvästi käskytetty. Jaon toteutti vuoro esimies vasta vaaratilanteen jälkeen.

Työpisteen vastaanotto lennonjohdossa on aina kriittinen vaihe, jossa vuoroon tulevan lennonjohtajan on luotava itselleen kokonaiskuva vallitsevasta liikennetilanteesta. Tilannekuvan siirtäminen luovuttavalta vastaanottavalle edellyttää käytettävissä olevan laiteinformaation lisäksi lennonjohtajien välistä riittävää kommunikaatiota tilannekäsityksen varmistamiseksi.



1.3 JOHTOPÄÄTÖKSET

1.3.1 Toteamukset

1. Lennonjohtajilla oli voimassaolevat lupakirjat ja kelpuutukset.
2. Ilma-alusten ohjaajina oli voimassaolevat lupakirjat ja kelpuutukset.
3. Ilma-alusten rekisteröinti- ja lentokelpoisuustodistukset olivat voimassa.
4. Molemmat ilma-alukset lensivät niille annettujen lennonjohtoselvitysten mukaisesti poislukien kohtaamisen jälkeen tapahtunutta AY-365:n lyhytaikaista poikkeamista vakiolähtöreitiltä.
5. Lähestymislennonjohdosta puuttui toinen lennonjohtoapulainen.
6. Lähestymislennonjohdon tutkatyöpisteiden miehitys ei ollut voimassaolleen ohjeistuksen (LPOM 30/97) mukainen.
7. Lennonjohtoapulaisen paikalla työskennelleen lennonjohtajan käyttötottumus EFES-2+ -laitteen uuteen WinATM-näyttöjärjestelmään oli vähäinen.
8. COR-työpisteen vastaanottaneen lennonjohtajan kokonaiskäsitys liikennetilanteesta ei täysin vastannut todellisuutta.
9. COR-lennonjohtaja ilmoitti kahdesti haluavansa ARR-työpisteen avattavaksi, mutta ei käskenyt sitä.
10. COR-lennonjohtajalla oli käytettävissään tutkalla ja lennonjohtoliuskoissa oikea tilanneinformaatio.
11. AY-836:n miehistö näki vastaan tulevan DC-9-51-koneen.
12. Kohtaaminen tapahtui pilvien yläpuolella ohjaajien kertoman mukaan näkösaäolosuhteissa (VMC).
13. Lentokoneet ohittavat toisensa lähes vastakkaisilla lentosuunnilla likimain päällekkäin 45-125 metrin korkeuserolla.
14. Näköhavainnon tehneen koneen kapteeni ei ryhtynyt väistötoimenpiteisiin, koska ei pitänyt niitä välttämättöminä.
15. Lennonjohtaja ehti antaa AY-365:lle varoittavan korkeudensäilytyskäskyn.
16. AY-365:n miehistö näki vastaan tulevan koneen vasta ohitushetkellä.
17. AY-365:n miehistö pysäytti ohjaamon äänittimen (CVR) lisäksi myös lennonrekisteröintilaitteen (FDR), jolloin kone lensi loppulennon sekä kaksi seuraavaa reittiväliä lennonrekisteröintilaitte pysäytettynä.

18. Lähestymislennonjohdon miehitys palautettiin LPOM 30/97:n mukaiseksi heti tapahtuman jälkeen ja vuoro esimies ryhtyi hoitamaan COR-tutkatyöpistettä.
19. Tapahtumatiedot käsiteltiin heti osapuolten kesken taajuudella 119,90 MHz.
20. Kaikki osapuolet tekivät ilmoituksen lentoturvallisuutta vaarantaneesta tapahtumasta.
21. Lennonjohtaja ymmärsi heti tapahtuman välittömän syyn ja ilmoitti sen raporteissaan.
22. Koneiden miehistöt keskustelivat myöhemmin lennonjohtajan kanssa tapahtumasta ja sen syistä.

1.3.2 Vaaratilanteen syy

Vaaratilanteen syynä oli lennonjohtajan osittain virheellinen ilmaliikennekuva hänen mieltäessään AY-365:n olevan menossa lounaaseen. Todellisuudessa kone lensi luoteeseen vakiolähtöreittiä TENNI 1E pitkin Vihdin kautta Ouluun. Lennonjohtajalla oli käytettävissään oikea tilanneinformaatio tutkalla ja lennonjohtoliuskissa, mutta hän ei huomannut oikean informaation ja mielikuvansa välistä ristiriitaa. Hän ei myöskään selvästi käskenyt haluamaansa ARR-tutkatyöpisteen miehittämistä, vaikka liikennetilanne ja voimassa oleva ohjeistus olisivat sitä edellyttäneet.



2 LENTOTURVALLISUUTTA VAARANTANUT TAPAUS VIH DIN VOR-RADIOMAJAKAN ETELÄPUOLELLA 20.8.1997

2.1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

2.1.1 Tapahtumien kulku

Tapahtumien kulku oli seuraava (ajat Suomen aikaa):

Tukholmasta tuleva AY-646 otti yhteyden kello 19.17 Helsinki-Vantaan tutkalennonjohtajaan (COR) ja ilmoitti olevansa laskeutumassa läpi lentopinnan 237 ja jatkavansa laskeutumista lentopinnalle 110. Tutkalennonjohtaja selvitti AY-646:n lentämään ohjaussuunnalla 080° sekä laskeutumaan lentopinnalle 80 ja ilmoitti vektoroivansa tämän kiitotielle 22.

Koululennolla Turkuun menossa oleva AY-9803 ilmoittautui myös kello 19.17 tutkalennonjohtajan taajuudella ja ilmoitti läpäisevänsä nousussa 3500 jalkaa (1050 m). Lennonjohtaja selvitti koneen ohjaussuunnalle 270° sekä nousemaan lentopinnalle 120. Selvitysrajaksi hän antoi Turun VOR-majakan (Rusko).

Kello 19.18 pyysi AY-646 tutkalennonjohtajalta lupaa saada kaartaa noin 10° oikealle ilmeisesti edessä olevan kuuropilven vuoksi. Lennonjohtaja suostui pyyntöön ja pyysi konetta ilmoittamaan milloin tämä on valmis kaartamaan takaisin vasemmalle. AY-646 sanoi ilmoittavansa valmiuden kaartoon.

Tutkalennonjohtaja kysyi kello 19.20, oliko AY-646 valmis jo kaartamaan vasemmalle, ja sai vastaukseksi "noin kahden minuutin kuluttua". Tällöin tutkalennonjohtaja käski AY-9803:n jäädä lentopinnalle 110. AY-9803 kuittasi saamansa korkeus selvityksen, vaikka oli jo läpäisemässä lentopinnan 110, ja aloitti väistönomaisen laskeutumisen selvityskorkeuteen ehtien kuitenkin käydä tallenteiden mukaan lentopinnalla 114. Sen jälkeen lennonjohtaja määräsi AY-646:n jäämään lentopinnalle 120 ja käski tämän lukea heti selvityksen takaisin. AY- 646 teki näin ja ilmoitti samalla saavuttavansa lentopinnan 120.

Havaitessaan tutkanäyttölaitteeltaan AY-9803:n olevan noin lentopinnalla 114 lennonjohtaja käski AY-9803:n laskeutua välittömästi lentopinnalle 110, jolloin kone ilmoitti jo olevansa lähes lentopinnalla 110.

Välittömästi tämän jälkeen kello 19.21 ilmoitti AY-646 olevansa valmis kaartamaan vasemmalle, jolloin lennonjohtaja antoi ohjaussuunnaksi 060° ja käski säilyttää lentopinnan 120. AY-646 kuittasi saamansa selvityksen ja AY-9803 ilmoitti näkevänsä vastaantulevan liikenteen. Hieman tämän jälkeen lennonjohtaja selvitti AY-9803:n suoraan kohti Ruskkoa ja nousemaan lentopinnalle 120. Hetken kuluttua AY-9803 ilmoitti saavuttavansa lentopinnan 120.

Kello 19.22 vuoroon tullut lennonjohtaja selvitti AY-646:n laskeutumaan 3000 jalkaan (900 m).



2.1.2 Henkilövahingot

Tapahtuma ei aiheuttanut henkilövahinkoja. AY-646:ssä oli 5 hengen miehistö ja AY-9803:ssa 3 hengen miehistö. Kummassakaan koneessa ei ollut matkustajia.

2.1.3 Ilma-alusten vahingot

Ilma-aluksille ei aiheutunut vaurioita.

2.1.4 Muut vahingot

Tapahtuma ei aiheuttanut muita vahinkoja.

2.1.5 Henkilöstö

2.1.5.1 Ilma-alusten henkilöstö

AY-646:n miehistö

Kapteeni: mies, 32 v, liikennelentäjän lupakirja voimassa 22.9.1998 saakka, tyyppikelpuus voimassa.

Perämies: mies, 27 v, ansiolentäjän lupakirja voimassa 25.11.1997 saakka, tyyppikelpuus voimassa.

AY-9803:n miehistö

Kapteeni: mies, 43 v, liikennelentäjän lupakirja voimassa 26.2.1998 saakka, lennonopettaja- ja tyyppikelpuus voimassa.

Perämies: mies, 34 v, ansiolentäjän lupakirja voimassa 22.10.1997 saakka.

Tarkastuslentäjä: mies, 44 v, liikennelentäjän lupakirja voimassa 24.12.1997 saakka, tarkastuslentäjä- ja tyyppikelpuus voimassa.

2.1.5.2 Lennonjohtohenkilöstö

Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdossa oli tapahtumahetkellä miehitettynä yksi tutkатыöpiste (COR), lennonjohtoapulaisen työpiste sekä vuoro esimiehen työpiste.

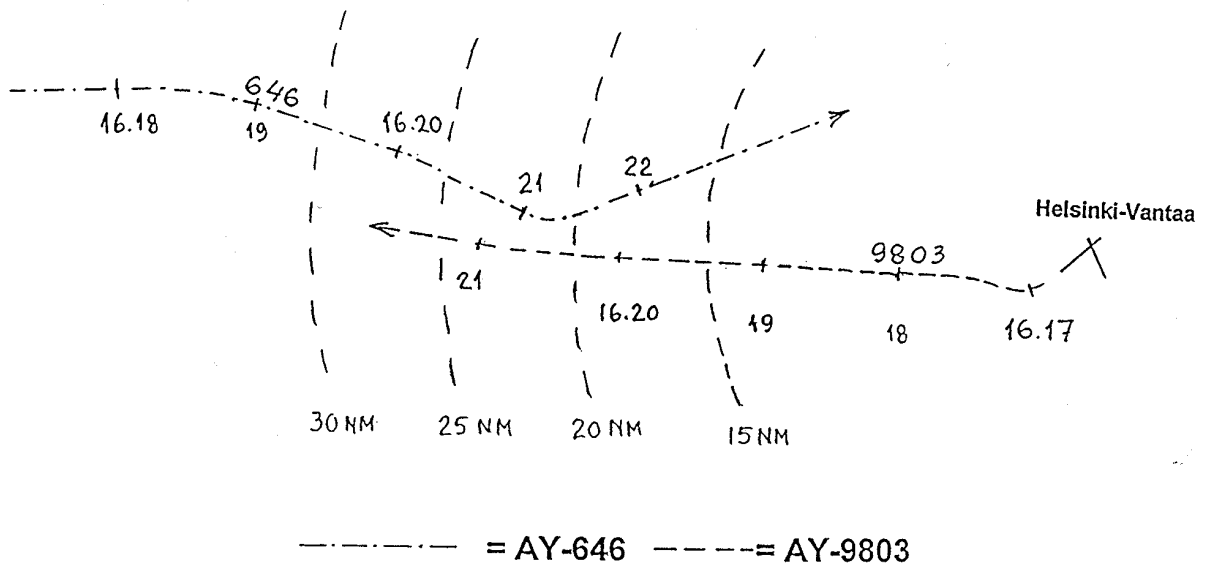
Tutkalennonjohtotyöpiste (COR)

Lennonjohtaja, nainen, 30 v, lennonjohtajan lupakirja voimassa 2.9.1998 saakka. Voimassa olleet lennonjohtokelpuutukset EFHK TWR/APP/TAR. EFHK TAR-kelpuus saatu 22.3.1993.

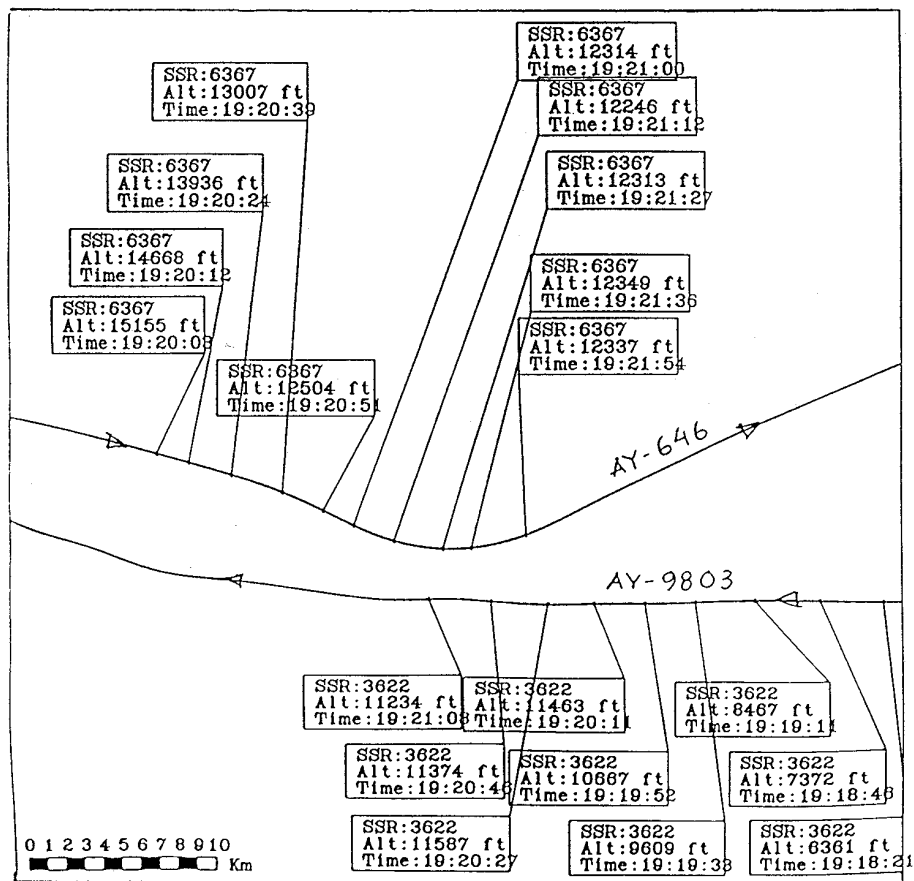
Työvuoro, joka ei ollut työvuorolistan mukainen, oli alkanut klo 13.40 ja päättyi klo 20.10 COR-työpisteessä työskentelyn jälkeen. Lennonjohtajan työvuorolistan mukainen vuoro olisi ollut 07.40-14.10. Edellisenä päivänä hän oli ollut työvuorossa APP:ssä klo 13.40-20.10. Tapahtumahetkellä hän ilmoitti työvireensä olleen hyvän.



AY-646:n ja AY-9803:n kohtaaminen 20.8.1997 klo 16.20 - 16.21 UTC



Helsinki-Vantaan melunvalvontatutkatallenteen osakuva





Lennonjohtoapulaisen työpiste

Työpisteessä oli lennonjohtoapulainen.

Vuoroesimiehen työpiste (supervisor)

Lennonjohtaja, mies, 49 v, lennonjohtajan lupakirja voimassa 25.6.1998 saakka. Voimassa olleet lennonjohtokelpuutukset EFHK TWR/APP/TAR. EFHK TAR-kelpuutus saatu 21.3.1978.

Työvuorolistan mukainen työvuoro oli alkanut klo 13.40 ja päättyi klo 20.10. Edellisenä päivänä hän oli ollut työvuorossa TWR:ssa klo 12.40-19.40. Tapahtumahetkellä hän ilmoitti työvireensä olleen hyvän.

2.1.6 Ilma-alukset

AY-646

Rekisteritunnus:	OH-LYO
Omistaja ja käyttäjä:	Finnair Oyj
Tyyppi:	Douglas DC-9-51

AY-9803

Rekisteritunnus:	OH-LYZ
Omistaja ja käyttäjä:	Finnair Oyj
Tyyppi:	Douglas DC-9-51

Ilma-aluksia koskevilla yksityiskohtaisilla tiedoilla ei ollut merkitystä tapahtuman kannalta.

2.1.7 Sää

Etelä-Suomessa oli koko päivän ollut Salpausselän alueella koillisesta lounaaseen ulottuva suhteellisen paikallaan pysyvä kuuropilvirintama, jota koneet olivat joutuneet väistelemään. AY-9803:n päällikön mukaan sääolosuhteet olivat puolipilviset ja hän havaitsi koneen säätutkalta, että Vihdin koillispuolella oli kuuropilvialue noin 4-5 nm etäisyydellä. Hän arvioi kuuroalueen jäävän noin 1-2 nm heidän lentoreittinsä oikealle puolelle.

2.1.8 Suunnistuslaitteet

Helsinki-Vantaan lentoaseman ja lähestymisalueen suunnistus- ja lähestymislaitteista ei lennonjohdon päiväkirjamerkintöjen mukaan ollut tapahtuma-aikana voimassa olevia vikailmoituksia. Laitteita ei tapahtuman johdosta tarkastettu. Mikään ei viittaa siihen, että laitteissa olisi ollut vikoja tai toimintahäiriöitä, jotka olisivat vaikuttaneet tapahtumaan.

Lentokoneiden laitteita ei tarkastettu, mutta niistä ei ollut vikailmoituksia eikä mikään viittaa siihen, että niissä olisi ollut toimintahäiriöitä.

2.1.9 Radioliikenne- ja tutkatalenteet

Tapahtumaan liittyvä radiopuhelinliikenne on liitteenä 2.

Tutkintalautakunnan käytettävissä oli Helsingin toisiotutkan (SSR) ns. melunvalvontatallenne.

2.1.10 Lentopaikka

Viitataan tutkintaselostuksen B 8/1997 L kohtaan 1.1.10.

2.1.11 Lennonrekisteröintilaitteet

DC-9-51-koneissa oleva lennonrekisteröintilaitte oli tyyppiä Lockheed Martin P/N 17M900, joka mittaa itse korkeutensa omalla paineanturillaan. Laitteen korkeusnäytön tarkkuudeksi 3000 m korkeudessa on ilmoitettu +/-150 ft (45 m).

AY-9803:n lennonrekisteröintilaitteeseen (FDR) tallentuneet tapahtumahetken tiedot purettiin ja analysoitiin. AY-646:n FDR:n tietoja ei purettu. Kummankaan ilma-aluksen ohjaamon äänittimiä (CVR) ei ollut pysäytetty, joten niiden tiedot eivät olleet käytettävissä.

2.1.12 Vaaratilannepaikka ja ilma-alusten tarkastus

Vaaratilannepaikka sijaitsi Vihdin VOR/DME-radiomajakan eteläpuolella noin 3300 metrin korkeudessa.

Ilma-aluksia ei tarkastettu.

2.1.13 Lääketieteelliset tutkimukset

Lääketieteellisiä tutkimuksia ei tehty.

2.1.14 Tulipalo

Tapahtuma ei aiheuttanut tulipaloa.

2.1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat

Pelastustoimet eivät olleet tarpeen.

2.1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset

Tapauksen ajankohdan ja lautakunnan tutkinnan aloittamisen pitkä aikaväli vaikeutti tutkinnan suorittamista. Tapausta tutkittiin aluksi Ilmailulaitoksen lentoturvallisuushallinnossa, josta tutkinta siirtyi Onnettomuustutkintakeskukselle.



Aineisto

Tapahtuman tutkimusaineisto käsittää AY-9803:n päällikön tekemän vaaratilanneilmoituksen, asianosaisten kuulemistiedot, tutkatallenteet, radiopuhelinliikennenuhjojen kuuntelutiedot sekä lennonrekisteröintilaitteesta, asiakirjoista, ohjeista ja aikaisemmista tutkintaselostuksista saadut tiedot.

Taustatekijäaineisto koostuu haastatteluista, työpaikka- ja toimitilatutustumisista sekä aikaisemmista tutkintaselostuksista.

Tulokset

Tapahtuman osalta on saatu aineisto ollut riittävä tutkintalautakunnalle yksityiskohtaisen käsityksen muodostamiseksi tapahtumien kulusta.

Tapahtumatutkimuksen aikana on tutkintalautakunnalle kertynyt sekä omia havaintoja että kuulemismateriaalia lennonjohdon toimintatavoista ja toimintaedellytyksistä. Niiden perusteella on osassa 3 tarkasteltu Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon toimintaa ja tehty siitä asianmukaiset johtopäätökset korjausehdotuksineen.

2.1.17 Lennonvarmistusorganisaatio ja johtaminen

Lennonvarmistusorganisaatio ja sen johtaminen on käsitelty tutkintaselostuksen B 8/1997 L kohdassa 1.1.17.

2.1.18 Muut tiedot

2.1.18.1 Lennonjohtajakoulutus

Lennonjohtajien koulutus on käsitelty tutkintaselostuksen B 8/1997 L kohdassa 1.1.18.1.

2.1.18.2 Raportointi

Tutkinnan kohteena olevassa tapauksessa vain AY-9803:n päällikkö teki ilmoituksen lentoturvallisuutta vaarantaneesta tapauksesta. AY-646:n miehistö ei havainnut lentoturvallisuuden vaarantuneen eikä näin ollen tehnyt ilmoitusta.

Tutkalennonjohtajan käsityksen mukaan porrastusminimit eivät alittuneet eikä siten ollut veloitetta tehdä ilmoitusta asiasta. Hän ei myöskään tehnyt poikkeama- ja havaintoilmoitusta. Hän oli kuitenkin työvuoronsa päättymisen jälkeen saanut tiedon siitä, että AY-9803 oli tehnyt väistöliikkeen.

2.1.18.3 Tutkien ominaisuuksista ja käytöstä

Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon käytössä on sekä ensiö- että toisiotutka. Ilmailulaitoksen lentoturvallisuushallinnon kirjelmän n:o 9/30/96 mukaan porrastusminimit mitataan ensiötutkavideon kaikumerkkien keskikohtien välillä, jolloin tutkaporrastusminimi on 5 nm, alle 20 nm etäisyydellä tutkan antennista kuitenkin 3 nm. Toimittaessa pelkästään toisiotutkalla tutkaporrastusminimi on 8 nm. Kummankin tutkan videon voimakkuutta

näyttölaitteilla on mahdollisuus säätää. Näyttölaitteen jälkihoitoaika on kuvan selvyyden saavuttamiseksi lyhyt. Sadepilvien aiheuttamat maalimerkit on pulssinkäsittelytekniikalla poistettu, mutta ne on mahdollisuus saada näkyviin erillisenä kytkimellä. Voimakkuutta voidaan säätää ensiövideon kirkkaussäätimellä, mutta sääilmiöiden havaittavuus ei ole verrattavissa säätutkien kuvaan.

Liikennelentokoneet on ICAO:n Annex 6:n suosituksen mukaisesti yleensä varustettu säätutkalla. Värinäytöllä varustetun lentokonesäätutkan käyttö perustuu siihen, että ilmassa oleva vesipisarot ja rakeet antavat kaikumerkin tutkan näyttölaitteelle. Pilven sisältämän kosteuden määrä näkyy tutkan näytöllä eri väreinä ja värisävyinä. Sen avulla kuuropilvien paikat pystytään määrittämään tarkasti ja tarvittaessa kiertämään ne.

2.1.19 Käytetyt tutkintamenetelmät

Viitataan tutkintaselostuksen B 8/1997 L kohtaan 1.1.19. Tämän lisäksi ilma-alusten keskinäinen sijainti tutkittiin noin viiden minuutin aikana ennen ja jälkeen sivuutushetken lautakunnan ulkopuolisen teknisen asiantuntijan, insinööri Olavi Hettulan suorittaman tutkatallenneanalyysin avulla. Tarkastelu suoritettiin Helsingin lentoaseman melunmittausjärjestelmästä saadun toisiotutkatiedon (SSR) tallenteesta. Lautakunnalla ei ollut käytössään sellaista tutkatallennetta, joka olisi ollut tarkasti yhteneväinen lennonjohtajan käytössä olleen tutkanäytön kanssa.

Analyysin avulla oli mahdollista määrittää koneiden hetkellinen sijainti toistensa suhteen sekunnin välein, joka edustaa noin 300 metrin matkaa. Analyysi antoi tutkintalautakunnalle varmuuden siitä, ettei porrastusminimejä tapahtuman aikana alitettu.

2.2 ANALYYSI

2.2.1 Tapahtuman analyysi

Toimintatilanne lennonjohdossa

Salpausselän alueella olleiden kuuropilvien kiertäminen oli lentokoneille turvallisuusyistä tarpeen, ja se oli aiheuttanut koko päivän ylimääräistä kuormitusta lähestymislennonjohdossa. Ohjeiden mukaisesti oli miehitettynä ollut kaksi tutkатыöpistettä (COR ja ARR) sekä lennonjohtoapulaisten ja vuoro esimiehen työpisteet. Tapahtuman aikaan vuorossa ollut COR-lennonjohtaja oli työpisteessään viimeistä kertaa ennen työvuoron päättymistä. Kertomansa mukaan hän sulki ARR-työpisteen ja otti kaiken liikenteen itselleen, koska ARR-työpisteessä työskennellyt lennonjohtaja ei hänen mukaansa kyennyt riittävän hyvin ottamaan huomioon kuuropilvirintaman asettamia vaatimuksia liikenteen johtamiselle. COR-lennonjohtaja totesi liikennetilannetilanteen olleen varsin vilkkaan. Vuoro esimies ei puuttunut ARR-työpisteen sulkemiseen.

Liikennekuvan muodostuminen lennonjohtajalle

Tukholmasta saapuva AY-646 ilmoittautui tutkalennonjohtajalle selvitettynä lentopinnalle 110 ja kertoi läpäisevänsä juuri lentopinnan 237. Tutkalennonjohtaja antoi koneelle ohjaussuunnaksi 0800 sekä luvan laskeutua edelleen lentopinnalle 80. Hän ilmoitti vielä

koneelle tutkavektoroinnista kiitotielle 22, mutta jätti ilmoittamatta lähestymismenetelmän.

Koululennolle Turkuun lähtenyt AY-9803:a ohjasi tarkastettavana ollut perämies. Kapteeni toimi koneen päällikkönä sekä monitoroivana ohjaajana. Tarkastuslentäjä istui taaempana heidän välissään. Hänellä ei ollut omaa mikrofonia ja vain rajallinen mahdollisuus kuunnella radioliikennettä ohjaajien yläpuolella olevista kovaäänisistä. Tarkastuslentäjä ei voinut puuttua koneen ohjaamiseen. AY-9803 sai lennonjohtajalta selvityksen ohjaussuuntaan 270° sekä luvan nousta lentopinnalle 120.

Lennonjohtajan antama ohjaussuunta olisi säilyttänyt vaadittavan 5 nm tutkasivuttaisporrastuksen vastaantulevaan AY-646:een. Näin ollen hän saattoi antaa lähteneelle AY-9803:lle selvityksen nousta sen pyytämään reittikorkeuteen lentopinnalle 120, ja selvittää tulevan AY-646:n alaspäin lentopinnalle 80. Menettely oli ohjeiden mukainen.

Kuuropilven kiertämisen suunnittelu ja toteuttaminen

Tutkintalautakunta olettaa, että AY-646:n miehistö havaitsi koneensa tutkalla reitillä olevan kuuropilven. Tätä ei ole voitu varmistaa, koska he eivät kysyttäessä enää muistaneet lennosta mitään erityistä. Havaintonsa perusteella he pysyivät COR-lennonjohtajalta syytä ilmoittamatta lupaa muuttaa ohjaussuuntaansa oikealle noin 10 astetta. Lennonjohtaja hyväksyi pyydetyn ohjaussuunnan muutoksen arvioiden sen johdettavan tiedossaan olevasta kuuropilvirintamasta, eikä määrännyt uutta ohjaussuuntaa. Hän ei myöskään tehnyt merkintää ohjaussuunnan muutoksesta lennonjohtoliuskan. Radioliikenne oli seuraava:

AY-646: *"Finnair 646, may we take about 10 degrees to the right.*
APP: *"Turn is approved, report when able to turn left again.*
AY-646: *"Approved, call you back, Finnair 646."*

Lennonjohtajan käsikirjan mukaan tutkavektorointi on menetelmä, jossa ilma-aluksille annetaan ohjaussuuntia, jotka mahdollistavat ilma-alusten pysymisen halutulla lentoreitillä (LJKK, sivu 5008). Lennonjohtajan myöntäessä AY-646:lle epämääräisen noin 10° suunnanmuutoksen kone ei ollut enää tutkavektoroinnissa vaan tutkaseurannassa.

Myönnetyn suunnanmuutoksen jälkeen AY-646:n ohjaussuunnaksi olisi tullut 090° ja 5 nm sivuttaisporrastus tutkalla olisi säilynyt. Tutkatallenneanalyysin tarkastelu osoitti, että todellisuudessa AY-646 muutti ohjaussuuntaansa vähitellen niin, että ohjaussuunnaksi loppuvaiheessa vakiintui 122°, jolloin lopullinen suunnanmuutos oli 32°. Lautakunnan käsitys on, etteivät ohjaajat koe kuuropilvien väistämässä saatua ohjaussuunnan muutoksen astemäärää tarkaksi, vaan se on noin-arvo, ja otaksuvat lennonjohtajan seuraavan ohjaussuunnan muutoksia tutkalla ja puuttuvan tilanteeseen tarpeen vaatiessa. Näyttää myös siltä, ettei ohjaajien keskuudessa ole yleisesti tiedossa se, etteivät lennonjohtajat pidä pilvimaaleja näkyvissä kuvaputkilla niiden häiritsevyyden takia.

Lautakunnan mielestä AY-646:n miehistön olisi pitänyt ilmoittaa tekemästään pyydettyä suuremmasta suunnanmuutoksesta.

Tutkintalautakunta on kiinnittänyt huomiota siihen, ettei kuuropolvien väistämisluvan pyytämiseen ole vahvistettua sanontaa. Käytännössä ilma-alukset yleensä pyytävät lupaa muuttaa suuntaa tietyn asteluvun verran. Kuuropolven väistön yhteydessä vaadittava suunnanmuutos saattaa kuitenkin olla vaikeasti ennakoitavissa, jolloin pyydetty astelukumäärä saattaa olla harhaanjohtava, kuten tutkittavassa tapauksessa ilmeisesti oli. Pyydetäessä vain kuuropolven väistöä lennonjohtaja joutuu välittömästi harkitsemaan korkeusporrastuksen tarvetta.

Tilanteen hallinnan palauttaminen

Havaittuaan AY-646:n oletettua suuremman suunnanmuutoksen lennonjohtaja totesi vaadittavan 5 nm sivuttaisporrastuksen alittuvan. Hän kiirehti AY-646:ta palaamaan alkuperäiseen ohjaussuuntaansa kysymällä tämän valmiutta kaartaa vasemmalle heti. Tähän AY-646:lla ei ollut vielä mahdollisuutta. Tällöin lennonjohtaja ryhtyi korkeusporrastamaan vastakkain lentäviä koneita. Hän antoi AY-9803:lle selvityksen jäädä lentopinnalle 110. Selvitys oli myöhässä, koska kone oli jo läpäisemässä lentopinnan 110. Tällöin kapteeni otti koneen käsiohjaukseen ja suoritti oman käsityksensä mukaan melko voimakkaan väistön saadakseen koneen takaisin laskevalle lentoradalle ja alas lentopinnalle 110. Kone ehti kuitenkin käydä lentopinnalla 114. Samalla lennonjohtaja rajoitti AY-646:n laskeutumista määräämällä sen jäämään lentopinnalle 120, jonka kone samalla ilmoitti saavuttavansa. Havaitessaan tutkanäyttölaitteeltaan AY-9803:n olevan noin lentopinnalla 114, lennonjohtaja antoi sille uudelleen käskyn laskeutua välittömästi lentopinnalle 110. Radiopuhelinliikenne oli seuraava:

APP: "Finnair 646, are you able to turn left now?"
AY-646: "In two minutes"
APP: "Okay, Finnair.. aa... 9803, level at 110."
AY-9803: "Okay, levelling at 110. "
APP: "And Finnair 646, level at 120."
epäselvää, ilmeisesti AY-9803: "..... 110."
APP: "Finnair 646, level at 120, read back now."
AY-646: "Level at 120, Finnair 646, and reaching now."
APP: "Okay, Finnair 9803, descend to 110 immediately!"
AY-9803: "We have .. aa .. shortly 110."
APP: "Okay"

Lennonjohtaja käytti toistuvasti sanontaa "oikaise pinnalle ..." ("level at ..."), jota ei tunneta Ilmailulaitoksen julkaisemassa radiopuhelinliikenneoppaassa "Ilmailun VHF-radio-puhelinliikenne", eikä myöskään LJKK:n osassa "Radiopuhelinliikenne".

Koneen kapteeni kuittasi saamansa selvityksen, jota hänellä ei kuitenkaan ollut mahdollisuutta noudattaa. Lautakunnan käsityksen mukaan kapteeni toimi kuitenkin mieltämässään yhteentörmäysvaarassa vaistonvaraisesti turvallisimpaan suuntaan.

AY-9803:n ohjannut perämies oli ennakoinut lentopinnalle 120 tulon ja pienentänyt koohamisnopeuden n. 2000 jalkaan minuutissa, mikä nopeutti palaamista lentopinnalle 110. Saavutettuaan käsketyn lentopinnan AY-9803:n miehistö havaitsi vastaantulevan DC-9:n, joka oli kaarrossa vasemmalle. Sivuutusetäisyydeksi arvioitiin 1,5-2 nm. Tutkatallenteen mukaan sivuutusetäisyys oli 1,5 nm. Samanaikaisesti AY-646 ilmoitti valmiu-



tensa vasempaan kaartoon ja lennonjohtaja antoi sille ohjaussuunnan 060° eli noin 60°:n suunnanmuutoksen.

Kun AY-9803 ilmoitti näkevänsä vastaan tulevan koneen, lennonjohtaja luopui koneiden välisestä korkeusporrastuksesta vain tämän ilmoituksen perusteella. Toisiotutkatallenteen mukaan korkeusporrastuksesta luovuttiin ennen kuin koneet olivat ohittaneet toisensa. Lautakunnalla ei ollut käytettävissään lennonjohtajan näyttölaitteelta tallennettua tutkatietoa, joka olisi osoittanut ne perusteet, joilla lennonjohtaja toimi. Porrastus perustuu ensiotutkan näyttöön, ja toisiotutkan ja ensiotutkan näytöt saattavat poiketa toisistaan.

Toisiotutkatallenneanalyysin tarkastelun mukaan vastakkain lentävien koneiden korkeusporrastusminimi ei alittunut. Tilanne ehti kuitenkin ajautua vaiheeseen, jossa lennonjohtaja porrastuksien säilyttämiseksi joutui antamaan nopeita ja myöhään jääneitä korkeusrajoituksia.

Raportointi

AY-9803:n miehistö keskusteli tapahtumasta ja koneen päällikkö päätti tehdä ilmoituksen lentoturvallisuuden vaarantumista koskevasta tapauksesta. AY-646:n miehistö ei raportoinut tapahtunutta eikä muistanut tapahtumaa sitä jälkeenpäin tiedusteltaessa.

Lennonjohtajan käsitys oli, että tilanne pysyi koko ajan hänen hallinnassaan, mitään porrastusten alitusta ei tapahtunut ja ilmoitusta lentoturvallisuutta vaarantaneesta tapahtumasta ei tarvinnut tehdä, vaikka kone ei pystynyt noudattamaan annettua selvitystä. Hän ei myöskään tehnyt poikkeama- ja havaintoilmoitusta. Tutkalennonjohtaja sai kuitenkin tiedon työvuoronsa jälkeen AY-9803:n tekemästä väistöliikkeestä, jolloin tapahtumaihana voimassa olleen ilmailumääräyksen OPS M1-4 (nyk. GEN M1-4) mukaan hänen olisi ollut tehtävä ilmoitus. Sitäpaitsi ko. ilmailumääräyksessä todetaan, että mikäli on epäselvää, edellyttääkö tapaus ilmoituksen tekemistä, ilmoitus on aina tehtävä.

Yhteenveto

Lennonjohtajalla oli aluksi aikomus pitää koneet tutkavektoroinnin avulla riittävän etäällä toisistaan. Näinollen hän saattoi antaa vastakkain lentäville koneille sellaiset korkeus selvitykset, jotka mahdollistivat koneiden yhtäjaksoisen ja joustavan nousun sekä laskeutumisen. Tutkaseurannassa olleen AY-646:n yllättävän suuri suunnanmuutos oikealle aiheutti sen, että lennonjohtaja joutui kuitenkin toimeenpanemaan epätavallisen nopeita ja myöhästyneitä korkeusrajoituksia, jotka AY-9803:ssa ymmärrettiin uhkaavaksi vaaratilanteeksi.

AY-646 arvioi väärin kuuropilven väistämiseksi tarvittavan suunnanmuutoksen, mutta koska lennonjohtaja ei antanut uutta ohjaussuuntaa, ei koneella ollut velvoitetta pitää kiinni arvioinnistaan. Menettely ei ole poikkeuksellinen, mutta koneen olisi tullut ilmoittaa lopullinen ohjaussuuntansa lennonjohtajalle mahdollisen väärinkäsityksen välttämiseksi. Kuuropilvien väistämisessä käytettävä menettelytapa ilma-alusten ja lennonjohdon välillä tulisi selvittää ja vahvistaa vastaavanlaisten tilanteiden välttämiseksi.

Lennonjohtajan työtavalle näytti tässä tilanteessa olevan ominaista, että hän pyrki koneiden pyyntöjä myötäilevään ilmaliikenteen hoitamiseen ottamatta riittävästi huomioon ko-

konaisuutta eikä käyttänyt epävarmassa tilanteessa ennakoivaa ja varmistavaa korkeusporrastusta.

Vaikka liikennetilanne oli vilkas ja olosuhteet jossain määrin poikkeavat, COR-lennonjohtaja vapautti ARR-lennonjohtajan tehtävistään ja päätti hoitaa koko ilmaliikennetilanteen yhdestä työpisteestä. Menettely ei ollut voimassaolleen toimintaohjeen (LPOM 30/97) mukainen. Vuoro esimies ei puuttunut vuoron sisäiseen miehitystilanteeseen.

Tutkitussa tapauksessa ilmeni myös radiopuhelinliikenteessä poikkeamia vahvistetuista sanonnoista. COR-lennonjohtajan radiopuhelinliikenne oli aika-ajoin epätarkkaa ja hän käytti sanontoja, joita ei tunneta Ilmailun VHF-radiopuhelinliikenneoppaassa eikä myöskään LJKK:n osassa "Radiopuhelinliikenne". Radiopuhelinliikenne ei tässä tilanteessa suoranaisesti vaikuttanut tapahtumien kulkuun, mutta poikkeavat sanonnat ja radiopuhelinliikenteen omavaltainen lyhentäminen eivät vastaa lentoturvallisuuden vaatimuksia. Radiopuhelinliikenteessä käytettävien vahvistettujen sanontojen ensisijaisena tarkoituksena on väärinymmärrysten välttäminen, johtuivatpa ne sitten kielitaidon puutteellisuuksista tai VHF-yhteyksien teknisistä rajoituksista.

2.3 JOHTOPÄÄTÖKSET

2.3.1 Toteamukset

1. Lennonjohtajilla oli voimassaolevat lupakirjat ja kelpuutukset.
2. Ilma-alusten ohjaajilla oli voimassaolevat lupakirjat ja kelpuutukset.
3. Ilma-alusten rekisteröinti- ja lentokelpoisuustodistukset olivat voimassa.
4. Molemmat ilma-alukset lensivät niille annettujen lennonjohtoselvitysten mukaisesti lukuunottamatta kohtaamistilanteen loppuvaihetta, jossa AY-9803 ei pystynyt noudattamaan viime tingassa annettua rajoittavaa korkeusselvitystä.
5. Vallinnut kuuroliivisyys aiheutti lähestymislennonjohdolle koko päivän ylimääräistä kuormitusta, koska ilma-alukset joutuivat kiertämään kuuropilvet turvallisuussyistä.
6. Lähestymislennonjohdon työpisteiden miehitys oli voimassaolevan ohjeistuksen ja liikennetilanteen mukainen, kunnes COR-lennonjohtaja sulki ARR-tutkatyöpisteen. Vuoro esimies ei puuttunut tilanteeseen.
7. AY-646 oli pyytänyt noin 10° suunnanmuutosta, mutta todellinen suunnanmuutos oli noin 30°.
8. Lennonjohtaja ei merkinnyt myönnettyä suunnanmuutosta liuskaansa eikä antanut myöskään uutta ohjaussuuntaa.
9. Kuurosadepilviä kiertäessään AY-646 ei ollut tutkavektoroinnissa vaan tutkaseurannassa.



10. AY-646:ntodellinensuunnanmuutosolijohtamassaporrastusminimienalittumiseen.
11. Tutkalennonjohtajan antamat myöhästyneet ja välitöntä toimintaa edellyttäneet käskyt antoivat AY-9803:n miehistölle kuvan yhteentörmäysvaarasta, jolloin kapteeni suoritti kertomansa mukaan melko voimakkaan väistöliikkeen.
12. AY-9803:n ohjaamon äänitallenninta ei pysäytetty.
13. Porrastusminimit eivät alittuneet.
14. COR-lennonjohtaja luopui koneiden välisestä korkeusporrastuksesta ilmeisesti vain toisen koneen näköhavaintoilmoituksen perusteella.
15. Tutkalennonjohtajan radiopuhelinliikenne ei ollut kaikin ajoin Ilmailun VHF-radiopuhelinliikenneoppaan eikä LJKK:n osan "Radiopuhelinliikenne" mukaista.
16. AY-9803 raportoi lentoturvallisuutta vaarantaneesta tapauksesta. AY-646 ei havainnut lentoturvallisuuden vaarantuneen. Tutkalennonjohtaja ei raportoinut tapahtuneesta, vaikka hän sai työvuoronsa jälkeen tiedon AY-9803:n suorittamasta väistöstä.

2.3.2 Vaaratilanteen syy

Tutkittavana olleessa tapauksessa ilma-alusten väliset porrastusminimit eivät alittuneet.

Tapahtuman syynä oli lennonjohtajan menettelytapa vaikeasti ennakoitavassa ilmaliiikenteen johtamistilanteessa. Myötävaikuttavana tekijänä oli AY-646:n tekemä pyydettyä ja myönnettyä suurempi ohjaussuunnan muutos. Lisäksi lennonjohtaja sulki ARR-työpisteen voimassa olevan ohjeistuksen vastaisesti, jolloin hänn joutui yksin hoitamaan melko vilkkaan, kuuopilvirintaman häiritsemän ilmaliiikenteen.

Lennonjohtaja pyrki joustavaan johtamistapaan myöntymällä koneiden pyyntöihin. Tällöin hän ei kuitenkaan ottanut riittävästi huomioon mahdollisuutta kokonaistilanteen arvaamattomasta kehitymisestä, ja joutui turvallisuusmarginaalien säilyttämiseksi käyttämään poikkeuksellisia menettelytapoja.

3 HELSINKI-VANTAAN LÄHESTYMISLENNONJOHDON TOIMINNAN TARKASTELU TUTKINTATULOSTEN PERUSTEELLA

Johdanto

Tutkinnan aikana lautakunta on arvioinut Helsinki-Vantaan lennonjohdon toiminnan tavoitteita ja päätenyt siihen, että toiminnalla on kolme keskeistä yleiset suuntaviivat antavaa tavoitetta: turvallisuus, toimivuus ja taloudellisuus. Tarkoituksenmukainen toiminta edellyttää näiden tavoitteiden keskinäistä tasapainottamista siten, että liikenne sujuu joutuisasti ja joustavasti ilman yhteentörmäysvaaraa ilma-alusten tai näiden ja muiden kohteiden välillä.

Lennonjohtajan toiminnan keskeisenä vaatimuksena on kyky luoda visuaaliseen, puhuttuun ja kirjallis-numeeriseen tietoon perustuen todenmukainen, kolmiulotteinen käsitys jatkuvasti muuttuvasta ilmaliiikennetilanteesta. Vaatimuksena on edelleen tämän käsityksen perusteella suunnitella liikenteen kulku sekä käskä suunnitelman perusteella kullekin ilma-alukselle tarkoituksenmukaiset lentoradat.

Lennonjohtajajärjestelmän toimintaa hallitaan hajauttamalla se keskenään koordinoituviin yksiköihin. Hallinta edellyttää kommunikaation avulla juotavaa yhtenäistä käsitystä koko järjestelmän tilasta ja tavoitteista kullakin hetkellä. Järjestelmän rakennetta voidaan tarvittaessa mukauttaa liikennetilanteen vaatimuksiin avaamalla tai sulkemalla lennonjohtoyksiköiden sisällä toimivia työpisteitä, mikä edellyttää käsityksen muodostamista myös näiden yksiköiden tilannekohtaisesta toimintakyvystä.

Lennonjohtajan toiminnassa on kysymys ilmaliiikenteen ja lennonjohtajan välisestä jatkuvasta vuorovaikutuksesta, jonka ajallista kulkua voidaan tarkastella lennonjohdollisten resurssien tilannekohtaisen käytön näkökulmasta. Erittelemällä näin toiminnan kulkua ja sitä koskevia lennonjohtajien käsityksiä voidaan arvioida toimintatapoja ja niiden taustalla olevia lennonjohtotyötä koskevia arvostuksia.

Seuraavassa tarkastellaan tapausanalyysien perusteella havaittuja toimintatapoja ja tehdään niitä koskevia johtopäätöksiä, esitetään analyysi lennonjohdon toiminnan keskeisissä reunaehdoissa havaittavissa olevista muutospaineista sekä tarkastellaan lennonjohdon toimintaedellytysten saatavuutta ja riittävyttä suhteessa muutospaineisiin. Tarkastelussa on hyödynnetty lisäksi aikaisempia tutkintaselostuksia sekä lautakunnan tutkinnan yhteydessä saamia tietoja ja havaintoja.

3.1 LENNONJOHTAJIEN TOIMINTATAPOJEN ARVIOINTI TAPAUSKOHTAISTEN TUTKIMUSTEN VALOSSA

Tapauskohtaisissa analyyseissa lennonjohdon toimintaa tarkasteltiin toimintatilanteessa käytettävissä olleiden resurssien käytön näkökulmasta. Tällä perusteella tehtiin johtopäätöksiä lennonjohdon toimintatapojen piirteistä. Seuraavassa esitetään näitä koskeva yhteenveto, jossa eri piirteet on jaoteltu kolmen analyysin tuloksena kehitetyn arviointikriteerin suhteen. Kriteerit kuvaavat sitä, missä määrin kyseiset lennonjohtajat olivat pyrkineet tilannekohtaisen informaation hyödyntämiseen liikennekuvan muodostamiseksi, oi-

kea-aikaiseen päätöksentekoon sekä missä määrin heidän toiminnassaan ilmeni sitoutumista normeihin ja sovittuihin toimintatapoihin. Lautakunta katsoo arviointiperusteiden ilmentävän lennonjohtajien asennoitumista lennonjohdon perustehtäviin.

3.1.1 Tilannekohtaisen informaation hyödyntäminen liikennekuvan muodostamisessa

Seuraavat toimintatapaa koskevaa havainnot viittaavat riittämättömään tilannekohtaisen informaation hyödyntämiseen. Sisennetyt tekstit ovat suoria lainauksia tapauskohtaisista analyyseistä ja sisältävät ne havainnot, joiden perusteella toimintatapoja koskevat johtopäätökset on tehty.

"Työpisteen vastaanotto lennonjohdossa on aina kriittinen vaihe jossa vuoroon tulevan lennonjohtajan on luotava itselleen kokonaiskuva vallitsevasta liikennetilanteesta. Tilannekuvan siirtäminen luovuttavalta vastaanottavalle edellyttää käytettävissä olevan laiteinformaation lisäksi lennonjohtajien välistä riittävää kommunikaatiota tilannekäsityksen varmistamiseksi." (s. 28)

"Lennonjohtajalle ei ollut työpisteen vastaanoton jälkeen muodostunut täysin oikeaa kuvaa liikennetilanteesta eikä hän käyttävissään olleesta tutka- ja liuskainformaatiosta tiedostanut mielikuvansa ja todellisuuden välistä ristiriitaa." (s. 28)

"Lennonjohtajan työtavalle tässä tilanteessa näytti olevan ominaista ammattitaidosta huolimatta tietynlainen kaavamaisuus ja mekaanisuus suhteessa tilanteen vaatimuksiin. Tähän viittaavat tilannekohtaisen informaation puutteellinen käyttö sekä vaikeus hyväksyä oman käsityksen vastaista tilannetietoa." (s. 28)

Havainnot ilmentävät sitä, ettei täysin tiedosteta järjestelmän dynaamisuutta ja sen sisältämiä epävarmuustekijöitä sekä niiden edellyttämää oman tilannekäsityksen jatkuvaa päivittämistä. Jos näitä järjestelmään liittyviä tekijöitä ei tunnisteta, saattaa siitä aiheutua subjektiivista epävarmuuden tunnetta ja tarpeetonta henkistä kuormitusta.

3.1.2 Oikea-aikainen tilannekohtainen päätöksenteko

Seuraavat toimintatapaa koskevat havainnot viittaavat vaikeuksiin päätöksenteossa:

"Lisäksi tapahtuma tuo ilmi sen, että jos toimintaohjeen mukaisesta miehityksestä luovutaan, on sen palauttaminen suoritettava hyvissä ajoin ennen liikenteen lisääntymistä. Liikenteen jakoa ei toteutettu, vaikka COR-työpisteessä työkennellyt lennonjohtaja oli jo kahdesti ilmaissut halunsa avata ARR-työpisteen. Jaon viivästymisen johtui ilmeisesti siitä, ettei sitä selvästi käskytetty. Jaon toteutti vuoro esimies vasta vaaratilanteen jälkeen." (s. 28)

"Lennonjohtajalla oli aluksi aikomus pitää koneet tutkavektoroinnin avulla riittävän etäällä toisistaan. Näinollen hän saattoi antaa vastakkain lentäville koneille sellaiset korkeusselvitykset, jotka mahdollistivat koneiden yhtäjaksoisen ja joustavan nousun sekä laskeutumisen. Tutkaseurannassa olleen koneen yllättävän suuri suunnanmuutos oikealle aiheutti sen, että lennonjohtaja joutui kuitenkin

toimeenpanemaan epätavallisen nopeita ja myöhästyneitä korkeusrajoituksia, jotka AY-9803:ssa ymmärrettiin uhkaavaksi vaaratilanteeksi." (s. 39)

Kummassakaan tapauksessa vuoro esimies ei puuttunut miehitystilanteeseen tapahtumien kulun aikana.

Havainnot osoittavat, että oikea-aikaisen päätöksenteon puute voi ilmetä kaavamaisuutena tai taipumuksena koneiden pyyntöjä myötäilevään joustavuuteen kokonaisuutta huomioonottamatta, ja johtaa jälkijättöiseen toimintaan. Lennonjohtotoiminnan tavoitteiden saavuttaminen edellyttää aktiivista, ennakoivaa johtamista ja vastuunottoa kokonaistilanteesta. Viivytys päätöksenteossa, joka voi ilmetä myös ylivarmuutena, johtaa helposti liikennetilanteen luisumiseen käsistä.

3.1.3 Normeihin ja sovittuihin toimintatapoihin sitoutuminen

Seuraavat toimintatapoja koskevat havainnot viittaavat puutteelliseen sitoutumiseen työyhteisön normeihin:

"Tutkitussa tapauksessa ilmeni myös radiopuhelinliikenteessä poikkeamia vahvistetuista sanonnoista. COR-lennonjohtajan radiopuhelinliikenne oli aika-ajoin epätarkkaa ja hän käytti sanontoja, joita ei tunneta Ilmailun VHF-radiopuhelinliikenneoppaassa eikä myöskään LJKK:n osassa "Radiopuhelinliikenne". Radiopuhelinliikenne ei tässä tilanteessa suoranaisesti vaikuttanut tapahtumien kulkuun, mutta poikkeavat sanonnat ja radiopuhelinliikenteen omavaltainen lyhentäminen eivät vastaa lentoturvallisuuden vaatimuksia. Radiopuhelinliikenteessä käytettävien vahvistettujen sanontojen ensisijaisena tarkoituksena on väärinymmärrysten välttäminen, johtuivatpa ne sitten kielitaidon puutteellisuuksista tai VHF-yhteyksien teknisistä rajoituksista." (s. 40)

"Vaikka liikennetilanne oli vilkas ja olosuhteet jossain määrin poikkeavat, COR-lennonjohtaja vapautti ARR-lennonjohtajan tehtävistään ja päätti hoitaa koko ilмалиikennetilanteen yhdestä työpisteestä. Menettely ei ollut voimassa olleen toimintaohjeen (LPOM 30/97) mukainen. Vuoro esimies ei puuttunut vuoron sisäiseen miehitystilanteeseen." (s. 40)

Normeista poikkeamiset ilmentävät yksilökeskeistä ja itsemääräämishaluista työilmapiiriä, jossa saatetaan laiminlyödä tilannekäsityksen yhtenäistämisen edellyttämiä kommunikointitapoja ja suhtaudutaan valikoivasti normeihin. Tämä osoittaa sitä, ettei täysin oivalleta järjestelmän kokonaisvaltaisuutta ja sen toimintavarmuuden edellyttämää sitoutumista normeihin sekä sovittuihin toimintatapoihin.

3.1.4 Yhteenveto

Tapahtumien pohjalta suoritettu toimintatapojen tarkastelu osoittaa, että Helsinki-Vantaan lentoasemalla esiintyy puutteita lennonjohtotoiminnan keskeisten vaatimusten mieltämisessä, mikä ilmenee riittämättömänä suuntautumisella lennonjohton perusteisiin sekä riskialttiina toimintatapoina.

Toimintatapojen analyysi suoritettiin tässä ja aiemmissa tutkintaselostuksissa käsiteltyjen vaaratilanteiden tarjoaman tutkinta-aineiston perusteella. Tarkastelussa käytettiin analyysimenetelmää, jonka avulla voidaan arvioida lennonjohtotyössä käytettyjen toimintatapojen tarkoituksenmukaisuutta ja riskialttiutta järjestelmän kannalta. Toimintatavat voivat muodostua riskialttiiksi, ellei järjestelmän kriittisiä vaatimuksia kaikissa olosuhteissa täytetä.

Tutkinnassa tehdyt lennonjohtajien toimintatapoja koskevat havainnot ovat samansuuntaisia kuin vastaavaa menetelmää soveltaneessa suuronnettomuustutkinnassa (Tutkintaselostus 2/1993) on tehty. Tarkasteltaessa kummankin tutkinnan toimintatapoja koskevia johtopäätöksiä voidaan todeta, että toimintatavoissa ilmenee puutteita ennen kaikkea normeihin ja sovittuihin toimintatapoihin sitoutumisessa.

Tutkintalautakunnan mielestä hyvien toimintatapojen omaksumiseen ja noudattamiseen on kiinnitettävä voimakasta huomiota sekä lennonvarmistusopiston opetuksessa että työpaikkakoulutuksessa.

3.2 LENNONJOHTOTOIMINNAN REUNAEDOT JA NIISSÄ ESIINTYVÄT MUUTOSPAINNEET

Lennonjohdon toimintaan vaikuttavia vaatimuksia sekä toimintaa rajoittavia tai sille mahdollisuuksia luovia tekijöitä on seuraavassa kutsuttu lennonjohtotoiminnan reunaehdoiksi. Keskeisinä reunaehtoina tarkastellaan liikenteen määrää ja laatua sekä ilmatilan rakennetta ja menetelmiä. Samalla pyritään arvioimaan, esiintyykö näissä tekijöissä ilmeisiä muutospaineita.

3.2.1 Liikenteen määrä ja laatu

Liikenteen määrä ja laatu asettavat keskeisiä vaatimuksia lennonjohtajan toiminnalle. Helsinki-Vantaan lentoaseman liikenteen määrä ei ruuhkahuippuinakaan saavuta suurten eurooppalaisten lentoasemien tasoa, mutta silti liikenteen määrä aiheuttaa ajoittain lennonjohdollisia kapasiteettiongelmia. Lentoyhtiöiden aikatauluista ilmenee, että lentojen lähtö- ja saapumisajat keskittyvät vuorokauden samoihin ajankohtiin, jolloin syntyy ruuhkahuippuja. Toisena tekijänä on ilmaliikenteen määrän kasvu, joka lisää lennonjohdon operaatioiden määrää. Lisäksi sääolosuhteiden vaihtelu muodostaa ajoittain lennonjohdon kuormitusta lisäävän tekijän.

Helsinki-Vantaan lennonjohdon kokonaiskapasiteetiksi on laskettu 38 ilma-alusta tunnissa, joista enintään 22 saa olla saapuvaa liikennettä. Liikenteen määrän yrittäessä kapasiteetin joudutaan liikennettä säätelemään. Lyhytaikaiset alle tunnin ruuhkahuiput hoidetaan odotuttamalla koneita odotuskuvioissa ja rajoittamalla lähtevän liikenteen määrää tarpeen mukaan. Mikäli kapasiteetti sään, laitevikojen, henkilöstöpuutteen tms. syyn takia laskee pidemmäksi aikaa, siitä ilmoitetaan Tampereen aluelennonjohdolle, joka puolestaan ilmoittaa asiasta Eurocontrolin CFMU-yksikölle Helsinki-Vantaalle saapuvan liikenteen säätelyä varten.



Sekä ohjaamomiehistöjen että lennonjohtajien mielestä operaattorit laativat aikataulut liian kireiksi. Käytössä olevan kiitotien vaihtuminen tai huono sää aiheuttaa helposti myöhästymisiä, minkä lennonjohtajat kokevat kuormittavana tekijänä. Samoin on laita, jos liikenteen määrää joudutaan rajoittamaan.

Liikenteen laadun osalta Helsinki-Malmin lentoaseman sijainti Helsinki-Vantaan poikki-kiitotien jatkeena sekä yleisilmailu ja laskuvarjohyppytoiminta kuormittavat Helsinki-Vantaan lennonjohtoa. Samoin tekevät jossain määrin liikelentotoiminta ja sotilasilmailu. Purjelentoalueet, vaara- ja rajoitusalueet sekä melunvaimennusmenetelmät aiheuttavat rajoituksia ja lisätyötä lennonjohdon toimintaan.

Voidaan arvioida, että liikenteen määrä ja sen odotettavissa oleva kasvu sekä jossain määrin ilma-alusten tyypikirjavuudesta aiheutuvat nopeuserot sekä pienkoneliikenne aiheuttavat Helsinki-Vantaan lennonjohdon muihin reunaehtoihin ja toimintaedellytyksiin muutospaineita.

3.2.2 Ilmatilan rakenne ja menetelmät

Ilmatilan rakenteen avulla luodaan puitteet ilmaliikenteen ohjaukselle. Seuraavassa käsitellään ensin Helsingin lähestymisalueen yleisrakennetta. Rakenteen perusteella määräytyy mm. Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon ja Tampereen aluelennonjohdon välinen työnjako. Toiseksi tarkastellaan Helsingin lähestymisalueen sektorijakoa, joka vaikuttaa Helsinki-Vantaan lennonjohdon sisäiseen työnjakoon.

Helsingin lähestymisalueen yleisrakenne

Helsingin lähestymisalue ja menetelmät muutettiin vuonna 1995 uuden FATMI-järjestelmän takia sellaiseksi, että se laskinperusteisen järjestelmän avulla mahdollistaisi saapuvan ja lähtevän liikenteen viivytyksettömän johtamisen sekä useamman kiitotien käytön. Lähestymisalueella on kaikkiaan 18 tuloporttia. Niiden määrää perusteltiin liikennevirtojen monisuuntaisuudella ja operaattoreiden toivomalla joustavuudella. Järjestely oli komplisoitu ja olisi edellyttänyt tehokasta liikenteen saapumisaikalaskentaa sekä sen perusteella hyvissä ajoin tapahtuvaa saapuvan liikenteen säätelyä. FATMI-järjestelmää ja siihen kuuluvaa laskinta ei kuitenkaan kyetty toimittamaan. Näinollen saapuvaa liikennettä ei nyt pystytä ajoissa koordinoimaan valmiiksi lähestymisjärjestykseen eikä Helsingin lähestymisalueen lennonjohtojärjestelmä toimi tarkoitetulla tavalla. Lähestymislennonjohtajat joutuvat antamaan ennenkaikkea saapuvalla liikenteelle odottamatta suuriakin nopeusrajoituksia ja suunnanmuutoksia. Tämänhetkinen tilanne aiheuttaa myös lähestymislennonjohdon ja aluelennonjohdon välisessä yhteistoiminnassa ajoittain kitkaa.

Lähestymisalueen sektorijako

Helsingin lähestymisalueen sisäinen sektori- ja työnjako on suunniteltu rengasmaiseksi ja sisäkkäiseksi. Se on käyttökelpoinen ajateltaessa Helsingin liikennevirtojen säteittäistä jakautumista 360° sektorille sekä joustavasti liikennemäärien mukaan muuttuvaa lennonjohtotyöpisteiden määrää. Lähestymislennonjohtoon on muodostettu COR-, ARR- ja DEP-tutkatyöpisteet, jotka miehitetään joko vuorolistan tai olosuhteiden mukaisesti. Lennonjohtajat eivät itse halua jähkää työpistejärjestelmää, joka ei joustaa liikennetilanteen mukaan. Työpisteiden miehitys on ohjeistettu, mutta ohjetta ei aina joko haluta tai voida noudattaa. COR-lennonjohtajalla ja vuoro esimiehellä on valtuus avata tai sulkea muut

tutkatyöpisteet, mutta COR-tutkatyöpiste on aina auki. Tämän seurauksena COR on selvästi lähestymislennonjohdon kuormitetuin työpiste ja sen laaja vastuu ilmatilasta edellyttää hyvää ammattitaitoa.

Voidaan todeta, että Helsingin lähestymisalueen yleisrakenne ja menetelmät aiheuttavat mutkikkautensa takia vaikeuksia lennonjohtotoiminnan perustavoitteiden saavuttamiselle, mikä aiheuttaa huomattavia muutospaineita.

Tutkintalautakunnalla on ollut tilaisuus seurata Helsingin lähestymisalueen kaavaillun uudelleenjärjestelyn simulointia lennonvarmistusopistolla. Lautakunta pitää tapahtuvaa kehitystyötä hyvin myönteisenä. Helsingin lähestymisalueen menetelmien ja ilmatilan jaon uudistaminen edellyttää lautakunnan mielestä Ilmailulaitoksen lennonvarmistusoston johdolla yhteistyössä Helsingin lennonjohdon ja Tampereen aluelennonjohdon kanssa suoritettavaa kehitys- ja testaustyötä uudistuksen toteuttamiskelpoisuuden varmistamiseksi.

3.3 LENNONJOHDON TOIMINTAEDELLYTYKSET

Seuraavassa tarkastellaan lennonjohtotoiminnan reunaehtojen puitteissa lennonjohdon toimintaedellytyksiä ja niiden riittävyyttä.

3.3.1 Henkilöstön määrä ja laatu

Henkilöstön määrä

Lennonjohtojärjestelmän suorituskvyssä vedotaan usein henkilöstön määrään. Helsinki-Vantaan lennonjohdossa tarvittavaa henkilöstömäärää oli arvioitu useammalla eri menetelmällä sekä työnantajan että työntekijöiden toimesta, mutta asiasta ei ollut syntynyt yksimielisyyttä. Tämä on aiheuttanut kireyttä työnantajan ja työntekijöiden välisissä suhteissa. Tutkinnan aikana ilmeni, että Helsinki-Vantaan lennonjohdon väitetystä henkilöstöpuutteesta johtuen vuoro-esimies joutui toistuvasti operatiiviseen työhön, mikä vaikeutti esimiestehtävän suorittamista. Lisäksi opetustehtäviin ja koulutustilaisuuksiin ei voitu lähettää lennonjohtajia henkilöstön niukkuudesta johtuen, operatiivisen toiminnan kehittämiseen ei riittänyt henkilöstöä ja varallaolojärjestelmän puuttuessa lennonjohtajien määrä työvuorossa ei ollut aina riittävä. Ilmailulaitoksen käynnistämät toimenpiteet tutkinnan aikana ovat ilmeisesti johtamassa lisähenkilöstön palkkaamiseen.

Tampereen aluelennonjohdossa on henkilöstön määrän laskentaperusteina työvuorossa tarvittava lennonjohtajamäärä työpistettä kohden, työvuorojen määrä vuorokaudessa, kolmelle kuukaudelle tasatun lomakauden huomioonotto ja seuraavat lisätehtävät: kerta- ja yhteistoimintakoulutukseen osallistuminen, vuotuiset tasotarkastukset, opettaja-, suunnittelu- ja kehittämistehtävissä toimiminen, miesten osalta kertausharjoitukset, luonnollisen poistuman huomioonotto sekä satunnaispoistuman arvioitu vaikutus. Laskentaperuste on Tampereen aluelennonjohdossa osoittautunut toimivaksi, ja se oli myös Ilmailulaitoksen pääkonttorissa hyväksytty.

Sairaus- ym. poissaolotapausten varalta toivotaan työpisteissä yleisesti järjestelmää, joka mahdollistaa odottamattoman työvoimavajauksen nopean korvaamisen.



Henkilöstön määrä ja palkkausmenot ovat suorassa suhteessa toisiinsa. Tulostavasti yksikössä joudutaan harkitsemaan henkilöstön osalta kustannus/hyöty-suhdetta, jolloin kapasiteettisäyksen ohella on otettava huomioon taloudellisilla mittareilla vaikeasti arvioitavia tekijöitä kuten lentoturvallisuuden laatu, tyytyväisyys, toimintakulttuuri ja työilmapiiri. Henkilöstöpuute aiheuttaa yleensä ylikuormittumista ja tehtävien valikointia, joka saattaa vaikuttaa kielteisesti työpaikan toimintatapoihin ja työntekijöiden asenteisiin.

Työaikakysymykset

Työaikakysymykset ovat tulleet tutkinnan aikana esiin Tampereen alueenlennonjohdossa ja Helsinki-Vantaan lennonjohdossa. Molemmat yksiköt tekevät keskeytymätöntä kolmi-vuorotyötä. Tampereella kolmeviikkoisjakson keskimääräinen työaika on 102 tuntia, josta varsinaista lennonjohtotyötä noin 66%. Helsinki-Vantaalla lennonjohtajien keskimääräinen työaika kolmeviikkoisjaksossa on 96 tuntia, josta varsinaista lennonjohtotyötä on noin 62%. Vertailussa on otettava huomioon lennonjohtoyksiköiden toiminnallinen erilaisuus.

Työaikakysymys on tutkintalautakunnan havaintojen mukaan lennonjohtajien ja työnantajan edustajien välinen erimielisyyssasia, joka huonontaa yhteistyökykyä. Työaikakysymyksiin liittyy myös toistaiseksi ratkaisematon kysymys paikallisesta varallaolosta sairaus- yms. tapausten aiheuttaman työvoimavajauksen korvaamiseksi. Tähän mennessä poissaolot on paikattu esimiesvoimin ja osin vapaaehtoisuutta, mutta siihen lennonjohtajat ovat yhä haluttomampia. Työaikaerimielisyyksien aiheuttama tulehtunut ilmapiiri haittaa lentoturvallisuuden kokonaisparantamisyrittämiä ja tulisi sen vuoksi viivyttämättä saattaa hyväksyttävään ratkaisuun.

Suuronnettomuuksien tutkintalautakunta on 7.8.1997 jätetyn tutkintaselostuksen 2/1993 sivulla 92 myös käsitellyt asiaa.

Koulutus ja ammattitaito

Lennonjohtajat koulutetaan lennonvarmistusopistossa peruskurssilla. Opiston johtajan käsityksen mukaan hakijoiden määrä ja taso on tyydyttävä, ja valintajärjestelmä toimiva. Koulutus on karsivaa, ja taso kurssin päättyessä sellainen, että 95% koulutetuista on läpäissyt asetut kriteerit.

Jatkokoulutukseen kuuluvilla tutkakursseilla karsintaa ei pääsääntöisesti suoriteta. Jatkokoulutuksen tulisi kuitenkin olla siinä määrin karsivaa, että kurssille hakeutuvat joutuisivat arvioimaan edellytyksiään läpäistä kurssi, koska tutkakurssin perusteella on mahdollisuus työpaikkaharjoittelun jälkeen anoa kelpuutusta mihin tahansa tutkalennonjohtoyksikköön.

Kurssikoulutus luo perusedellytykset lennonjohtajan pätevyydelle. Ammattitaito muodostuu työpaikkakokemuksen ja -koulutuksen avulla, minkä vuoksi työpaikkakoulutuksen merkitys on olennainen. Työpaikkakoulutusta koskevat ohjeet ja koulutusoppaat ovat tutkinnan aikana tutkintalautakunnan havaintojen mukaan ainakin Helsinki-Vantaan lennonjohdossa selkeästi kehittyneet. Työpaikkakoulutuksen lisäksi tarvitaan taitotason ja oikeiden työmenetelmien ylläpitämiseksi lennonvarmistusopiston antamaa säännöllistä kertauskoulutusta ja lennonjohtoyksiköiden välisiä yhteistoimintaharjoituksia. Lennon-

varmistusopiston merkitys kertauskoulutuksen antajana on tutkintalautakunnan mielestä tärkeä ns. huonojen työmenetelmien vakiintumisen estämiseksi ja toisaalta yhtenäisten menettelytapojen säilyttämiseksi. Pelkästään yksikkökohtainen kertauskoulutus voi johtaa poikkeamiseen edellämainitusta. Työpaikka- ja kertauskoulutuksen normiperusteiset tavoitteet, vaatimukset ja valvonta osana Ilmailulaitoksen laatujärjestelmää tulisi tässä mielessä tarvittavilta osin tarkistaa.

Säännöllisen tasotarkastuksen tavoitteena on henkilökohtaisen pätevyystason tarkastaminen. Sen avulla voidaan saada palautetta myös työyhteisön toimintatapojen ja koulutusjärjestelmän laadusta. Ilmailumääräyksessä PEL M3-10 on lupakirjan uudistamisen yhteydessä edellytetty Ilmailulaitoksen järjestämän kokeen hyväksyttyä suoritusta. Ilmailulaitos on 26.4. ja 10.5.1995 päivätyillä kirjeillään täsmentänyt tasotarkastusohjetta. Sen mukaan vastuu ja harkinta kokeen suoritustavasta ja kriteereistä jää lentoasemalle ja lennonvarmistuskeskuksille. Tarkastustoiminnan tulisi tutkintalautakunnan mielestä kuitenkin olla valtakunnallisesti yhdenmukaista ja kattavaa, ja tarkastajien tulisi toimia viranomaisen valtuuttamana tarkastuslentäjien tapaan. Tasotarkastusta koskevia normeja tulisi tässä mielessä kehittää.

Lennonvarmistusopiston opettajaresurssit ovat täysin riittämättömät, mikä haittaa koulutuksen toteuttamista. Syynä on sekä vakinaisen henkilöstön että tuntiopettajien puute, joka pääosin johtuu paikkausongelmista. Vakinaista henkilökuntaa tulisi lisätä tai velvoittaa tiettyjä lennonjohtoyksiköitä ottamaan henkilöstösuunnittelussaan huomioon lennonvarmistusopiston opettajatarve ja tehdä opetustehtävät taloudellisesti riittävän houkutteleviksi.

Lennonjohtajan ammattitaitovaatimuksia, valintaa, koulutusta, työtapoja ja työkalutuuia sekä vallitsevan ammattitaitomallin vaikutusta lentoturvallisuusnäkökohtiin on käsitelty myös tutkintaselostuksen 2/1993 sivuilla 70-75.

3.3.2 Fyysinen työympäristö ja työvälineet

Fyysinen työympäristö muodostuu työtiloista ja niiden ergonomiasta. Työtiloihin kuuluvat varsinaiset työtilat, tekniset tilat, sosiaaliset tilat ja tilat vierailijoita varten.

Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon nykyiset työtilat ovat maanalaisia ja vaikka ne täyttävätkin työtilavaatimukset, maanalaista sijaintia pidetään puutteena. Valmisteilla oleva lähestymislennonjohdon uusi maanpäällinen sijaintipaikka täyttäneenä tässä mielessä fyysiselle työympäristölle asetettavat vaatimukset.

Työtilojen ergonomia on ollut jatkuvan kehitystyön kohteena. Lautakunnan tietoon on kuitenkin tullut siihen kohdistuvia moitteita, mm. työpisteiden avaamiseen ja sulkemiseen liittyviä liuskatelineiden ja kommunikaatioyhteyksien siirtämistä, joita pidetään hankalina. Toimintaedellytyksiä voidaan ergonomian osalta kuitenkin pitää riittävinä. Ilmeistä on, että työtila- ja laiteuudistus poistaa loputkin nykyisistä puutteista.

Lennonjohtotoiminnan kannalta välttämättömiä työvälineitä ovat mm. kommunikaatiövälineet, tutkat, liuskat, tietokoneet, tiedotteet, kartat ja asiakirjat. Näiden apuvälineiden välittömän informaation tulee olla lennonjohdollisesti merkityksellistä ja informaation tu-

lee olla helposti havaittavissa. Helsinki-Vantaan lennonjohdossa ei näytä olevan puutteita perusinformaatiovälineiden osalta. Tutkajärjestelmä on vanha, mutta se on suunniteltu uusittavaksi FATMI-projektin osana. Ilmailulaitoksen eri edustajien taholta on FATMI-projektin olennaisena osana ilmoitettu olevan tehokas laskentajärjestelmä, joka antaa lennonjohdolle tarvittavat liikenteen säätelyparametrit hyvissä ajoin. FATMI-järjestelmä toteutunee alkuperäisestä suunnitelmasta supistettuna vuosituhannen vaihteessa.

Lennonjohtajien välisen erityyppisen informaation perillemenon varmistaminen tai toiminnassa huomioonottaminen on pyritty varmistamaan erilaisin turvajärjestelmin. Näiden pitäisi olla sellaisia, ettei niitä voida kytkeä pois päältä.

Kaikista työvälineistä saatava hyöty riippuu käyttäjän osaamisesta ja asenteista. Uusien työvälineiden käyttöönottosuunnittelussa olisi otettava huomioon niiden vaikutus työtapoihin, ja huolehtia tiedottamisella sekä laite- ja kertauskoulutuksella siitä, että käyttäjillä on koko ajan riittävä taitotaso ja että he asennoituvat myönteisesti informaation jatkuvaan hyväksikäyttöön.

3.3.3 Normit

Lennonjohtotoimintaan liittyviä normeja ovat lait ja asetukset, viranomaisen määräykset, käsikirjat ja menetelmät sekä muu ohjeistus. Ilmaliikenteen kehittyminen ja yhteiskunnalliset vaatimukset kohdistavat normeihin muutospaineita. Tutkintaselostuksessa 2/1993 sivuilla 76-92 on laajasti käsitelty tätä kysymystä kohdassa 3 "Lennonjohtotoiminnan organisatorinen ohjaus".

Ilmailumääräys PEL M3-10 "Lennonjohtajan lupakirja ja kelpuutukset" normittaa lennonjohtajalta vaadittavat tiedot ja taidot, ja TRG M3-2 "Ilmaliikennepalvelukoulutus" koulutukselle asetettavat vaatimukset. Edellä on jo käsitelty näissä määräyksissä ja niiden soveltamisohjeissa olevia tarkistustarpeita erityisesti toteutuksen valvonnan ja tulosten seurannan kehittämiseksi. Lautakunnan käsityksen mukaan myöskin yhteistoimintasopimusten sisältö sekä niiden edellyttämä koulutus ja yhteistoimintaharjoitukset tulisi normittaa.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla tarkasteltiin päivittäisen operatiivisen toiminnan normiohjausta riittävän laatutason saavuttamiseksi. Tutkintalautakunta on havainnut täsmennystarpeita mm. seuraavissa asioissa:

- lennonjohdon sisäinen organisointi, johtamisvastuut ja toimintavaltuudet
- lennonjohdon työpistemiehitystä ja sen muuttamista koskevat ohjeet
- työpistekohtaiset toimenkuvat ja tehtävät erityisesti vuoro-esimiehen osalta.

Lautakunta on tietoinen siitä, että Helsinki-Vantaan lentoasemalla on käynnistetty toiminta näiden puutteiden poistamiseksi.

Voidaan todeta, että normeissa on jossain määrin heikkouksia ja puutteita niin, etteivät ne tarjoa riittävää tukea toiminnalle. Tutkintalautakunta haluaa kuitenkin painottaa, että normit ovat vain välineitä, ja vasta niiden hyväksyminen ja periaatteiden sisäistäminen osana ammattitaitoa muuttaa toimintatapoja.

3.3.4 Hallinto ja johtaminen

Hallinto

Ilmailulaitoksen ylin johto ja pääkonttori johtavat valtakunnan ilmailupolitiikkaa sekä lentokenttä- ja lennonvarmistustoimintaa, ja luovat niille toimintaedellytykset. Lentoturvallisuushallinto valvoo lentoturvallisuutta itsenäisenä, Ilmailulaitoksen liikelaitososasta riippumattomana viranomaisena. Hallinnon kannalta näiden molempien elinten vastuulla on huolehtia siitä, että organisaatio, henkilöstön ammattitaito, fyysinen työympäristö, normitus ja ohjeet sekä niiden noudattamisen valvonta antavat lennonvarmistustoiminnalle sen laadun vaatimat toimintaedellytykset.

Ilmailulaitoksen pääkonttorissa lennonvarmistusosastolla on käytännön johtamisvastuu lennonvarmistustoiminnasta. Tehtävät on jaettu osaston eri yksiköille. Lennonjohdon toimintaedellytysten kannalta näiden yksiköiden merkitys ja vastuu on suuri erityisesti toiminnan suunnittelun ja kehittämisen, koulutuksen, päivittäisen toiminnan normiohjausten ja lennonjohtotoiminnan laadunvalvonnan toteuttajana. Edellä esitetty toiminnan reunaehtojen muutosten sekä muiden toimintaedellytysten riittävyttä koskeva tarkastelu on tuonut esiin, että organisaation toimintakyvyssä on puutteita kaikilla näillä alueilla. Lennonvarmistusosastolle ja sen toimintaa tukeville palveluyksiköille tulisi luoda näiden tehtävien tehokkaan hoitamisen edellyttämät resurssit. Samalla on huolehdittava siitä, että lentoturvallisuuteen vaikuttavat hallinnolliset määräykset ovat niin selkeitä ja valvottuja, ettei niiden noudattamista millään taholla aseteta kyseenalaiseksi.

Palveluja tuottavat tulosvastuulliset lentoasemat ja lennonvarmistuskeskukset, joiden organisaatioon myös lennonjohtajat kuuluvat. He ovat siis hallinnollisesti tulosityksikön päällikön alaisia. Lennonjohtajat ovat kuitenkin esittäneet ulkomaisiin malleihin viitaten, että heidät pitäisi eriyttää itsenäiseksi henkilöstöryhmäksi suoraan Ilmailulaitoksen lennonvarmistusosaston alaisuuteen. Perusteluina mainitaan, etteivät kaikki lentoasemien päälliköt tuntisi toimialaa riittävästi lennonjohdon toimintaolosuhteiden kehittämiseksi, tai että he liiketaloudellisiin näkökohtiin vedoten kuormittaisivat lennonjohtoa siinä määrin, ettei sille jää lentoturvallisuuden laadun säilyttämiseksi riittäviä toimintaedellytyksiä. Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan tämänkaltaiset näkemyserot pitäisi selvittää avoimilla keskusteluilla ja Ilmailulaitoksen sisäisellä johtamisella siten, että laitokseen muodostuisi kokonaistehtävää palveleva yhteisöllinen ja myönteinen ilmapiiri.

Työpaikkajohtaminen ja -ilmapiiri

Helsinki-Vantaan lentoasemalla lennonjohto kuuluu liikennepäällikön alaisuuteen, ja hänen alaisinaan ovat lennonjohdon päällikkö ja varapäällikkö, jotka tekevät myös lennonjohtovuoroja. Jokaisessa työvuorossa on lisäksi vuoro esimies. Hänen tehtävänsä ovat ensisijaisesti työnjohdollisia, mutta vuoro esimies joutuu usein osallistumaan varsinaiseen lennonjohtotyöhön esim. vajaamiehitystilanteissa.

Ilmailulaitoksen 18.5.1998 julkaiseman Helsinki-Vantaan lennonjohdon vuorojärjestelmän kehittämishankeraporttiin sisältyvän Työterveyslaitoksen v. 1997 suorittaman tutkimuksen mukaan lennonjohtajat kokivat työtyytyväisyyden, mahdollisuuden vaikuttaa asioihin ja esimiesten antaman tuen heikommaksi kuin keskimäärin vastaavissa työilmapiirikyselyissä. Lennonjohtajista 30% koki työkykynsä heikentyneeksi kahden viime



vuoden aikana. Kyselystä ei käynyt ilmi mikä osa pahoinvoinnista oli työperäistä, mikä taas yleisestä elämäntilanteesta johtuvaa.

Toimialaesimiehet kokevat vastuunsa suurena mutta samalla toimintavaltuutensa vajavaisiksi. Ongelmia on pyritty ratkaisemaan lukuisilla ja lyhyin väliajoin julkaistavalla ohjeilta, joiden noudattamista ei kuitenkaan ole valvottu. Lisäksi monet työntekijät näyttävät suhtautuvan niihin vähättelevästi.

Vuoroesimiehiä varten on toimintaohje, mutta sitä noudatetaan epäyhtenäisesti. Myöskään vuoroesimiehinä toimivien käsitys tehtävistään ei ole yhdenmukainen, ja lennonjohtajat kokevat vuoroesimiehen velvoitteet ja aseman ristiriitaisesta. Toimialapäälliköiden sekä vuoroesimiesten työnkuva ja tehtävät pitäisi selkeyttää ja huolehtia siitä, että ohjeita myös noudatetaan.

Tutkintaselostuksen 211993 sivuilla 81-83 ja suosituksessa n:o 3 sivulla 94 on myös kiinnitetty huomiota samaan asiaan.

Tutkintalautakunta toteaa, että hallinnossa ja erityisesti työpaikkajohtamisessa sekä työilmapiirissä on runsaasti ongelmia. Ne pitäisi perinpohjaisesti selvittää, koska muuten lentoturvallisuuden parantamiseen tähtäävien muiden toimenpiteiden vaikutus voi jäädä odotettua vähäisemmäksi. Lautakunta on tutustunut Helsinki-Vantaan lentoaseman liikenneryhmässä laadittuun lennonjohdon kehittämissuunnitelmaan ja pitää sen toteuttamista lennonjohdon toimintaedellytyksiä parantavana.

Raportointi ja taltiointi

Tutkintaselostuksen 2/1993 sivuilla 88-91 ja suosituksessa n:o 5 sivuilla 95-96 on käsitelty toiminnan valvontaa, raportointia ja taltiointia. Tältä osin on tapahtunut selkeää myönteistä kehitystä raportointihalukkuudessa, avoimuudessa ja radiopuhelinliikenne- sekä tutkatallenteiden laadussa. Ilmailulaitos loi vuoden 1997 aikana poikkeama- ja havaintoilmoitusjärjestelmän (PHI), joka mahdollisti luottamuksellisen raportoinnin kaikista lennonjohtojärjestelmän häiriöistä ja puutteista. Tutkintalautakunta pitää häiriöiden selvittämisen kannalta PHI-järjestelmää hyvänä. Sen myönteinen vaikutus edellyttää kuitenkin ilmoitusten nopeaa käsittelyä ja palautteen antamista. Tällaisiin toimenpiteisiin lennonvarmistusosasto on omalta osaltaan jo ryhtynyt.

Lennonjohtajien oikeusturvan sekä mahdollisten tutkintatilanteiden helpottamiseksi tutkatiedon, radioliikenteen ja puhelinliikenteen taltiointia tulisi edelleen kehittää. Päätöksentekotilanteiden ja toimintatapojen selvittämiseksi taltiointi pitäisi suorittaa siitä informaatiosta, joka lennonjohtajalla päätöksentekohetkellä on käytettävissään. Erityistä huomiota tulisi kiinnittää siihen, että taltiointien aikamerkit tulevat samasta lähteestä ja riittävän lyhyin aikavälein. Lisäksi lennonjohtajan näyttölaitteella oleva tutkakuva sekä lennonjohtajien keskinäinen suora kommunikaatio tulisi kyetä taltioimaan.



3.4 YHTEENVETO

Tarkastelussa analysoitiin vaaratilanteita koskevan aineiston perusteella lennonjohtajien tapaa hyödyntää tilannekohtaisia toimintaresurssejaan. Tämän perusteella voitiin tehdä päätelmiä lennonjohtajien tavoista ottaa huomioon lennonjohtojärjestelmän asettamat vaatimukset, rajoitukset ja sen tarjoamat mahdollisuudet. Analyysin tuloksena johdettiin kolme lennonjohtajien toimintatapojen arviointikriteeriä, jotka kuvaavat lennonjohtajien suuntautumista lennonjohdon perustehtäviin. Tulokset sekä niitä tukevat aiemmat tutkimintatulokset osoittavat, että perustehtäviä ei mielletä lennonjohdossa kyllin selvästi eikä niihin suunnata riittävästi voimavaroja. Varsinkin sitoutumisessa normeihin ja sovittuihin toimintatapoihin on puutteita. Tarkastelussa määriteltiin edelleen lennonjohdon toiminnan keskeiset reunaehdot sekä yleiset toimintaedellytykset. Tarkastelun tulos osoittaa, että reunaehdoissa on sekä sisäisiä että ulkoisia muutospaineita, jotka asettavat toiminnalle lisävaatimuksia. Näiden täyttämiseen eivät organisaation luomat nykyiset toimintaedellytykset ole kaikilta osin riittäviä. Tämän seurauksena lennonjohtajat joutuvat käsittelemään jokaista ilma-alusten johtamistilannetta erillisenä lennonjohtotapahtumana ja tekemään sen kohdalla omaksumansa toimintatavan mukaisia yksittäisratkaisuja. Tämä johtaa toisaalta myös siihen, ettei olemassa olevia resursseja käytetä aina täysipainoisesti.

4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

1 Helsingin lähestymisalueen uudelleenjärjestely

Helsingin lähestymisalueen nykyinen järjestely aiheuttaa monimutkaisuutensa takia vaikeuksia lennonjohtotoiminnan perustavoitteiden saavuttamiselle. Lähestymisalueen järjestely on liiaksi yhtä työpistettä kuormittava, eikä se mahdollista tehokasta yhteistointa aluelennonjohdon ja lähestymislennonjohdon välillä.

Lautakunta ehdottaa, että Ilmailulaitoksen lennonvarmistusosaston johdolla uudistetaan Helsingin lähestymisalueen ilmatilan järjestelyt menetelmineen, muokataan vastuunjako Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon ja Tampereen aluelennonjohdon kesken tarkoituksenmukaiseksi, ja sopeutetaan Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon sekä Tampereen aluelennonjohdon työmenetelmät, sektorijako ja työpisteet uudistukseen. Uudistuksen toteuttamiskelpoisuus tulee testata ja sen edellyttämä koulutus toteuttaa Helsinki-Vantaan lennonjohdon ja Tampereen aluelennonjohdon yhteistyönä.

2 Helsinki-Vantaan lennonjohdon henkilöstö

Helsinki-Vantaan lentoasema on syksyllä 1997 arvioinut lennonjohtajatarpeensa ja päättänyt 11 henkilön lisätarpeeseen. Ilmailulaitoksen vuorojärjestelytyöryhmä on antanut raporttinsa toukokuussa 1998. Tutkinnan aikana tuli ilmi, etteivät lennonjohtajat ole kaikilta osin tyytyväisiä tuloksiin. Tämä on tutkintalautakunnan mielestä eräs syy vallitsevaan huonoon työilmapiiriin Helsinki-Vantaan lennonjohdossa. Se heijastaa henkilöstön turhautumista ja siihen kanavoidaan myös syitä, joiden perustekijät ovat mm. työaikajärjestelyissä.

Lautakunta ehdottaa, että Helsinki-Vantaan lennonjohdon henkilöstökysymykset ratkaistaan tehtyjen selvitysten pohjalta siten, että kaikki osapuolet voivat sitoutua ratkaisuun. Tutkintalautakunta pitää tärkeänä, että ratkaisussa otetaan huomioon Helsingin lähestymisalueen uudelleenjärjestely, tarvittavat lennonjohdon organisaatiomuutokset sekä menettelytapa sairaus- ym. poissaolotapausten aiheuttaman tilapäisen työvoimavajauksen korvaamiseksi.

3 Lennonjohtajien koulutuksen ja ammattitaidon kehittäminen

Lennonvarmistusopiston opettajaresurssit ovat täysin riittämättömät. Jatkokoulutuksen jälkeen suoritettavalta kelpuutusharjoittelulta puuttuvat yleisesti noudatettavat arviointikriteerit. Työpaikkakoulutuksen ja säännöllisen kertauskoulutuksen tavoitteita, vaatimuksia ja valvontaa ei ole riittävän tarkasti määritelty. Tasotarkastusten toteuttaminen ja valvonta eri lennonjohdoissa vaihtelee. Yhteistoimintaharjoituksien toteuttamisessa on puutteita. Ilmailulaitos on ilmoittanut jo ryhtyneensä toimenpiteisiin asiantilan korjaamiseksi.

Edellämainittujen asioiden tarkempi selvittäminen ja toimintatapojen kehittäminen edellyttäisi lennonjohtojärjestelmän toimintaedellytysten ja työtapojen tutkimista.

Lautakunta ehdottaa, että Ilmailulaitos toteuttaa tarvittavat toimenpiteet siten, että -

- lennonvarmistusopisto saa tehtäviinsä nähden riittävät opettajaresurssit*
- koulutustavoitteiden sekä tasovaatimusten toteutuminen valvotaan ja tulosten seuranta toteutetaan*
- työpaikka- ja kertauskoulutuksen tavoitteet ja toteutus täsmennetään sekä tuloksen arviointikriteerit määritetään*
- tasotarkastuksia koskevat ohjeet tarkistetaan siten, että tasotarkastustoiminta on valtakunnallisesti yhdenmukaista ja tasotarkastajat ovat mahdollisuuksien mukaan Ilmailulaitoksen nimeämiä ja kouluttamia tarkastuslentäjien tapaan.*

4 Päivittäistä toimintaa säätelevän normiston täydentäminen

Lentoturvallisuuden laatu syntyy päivittäisestä yksilökohtaisesta lennonjohtotyön tasosta. Lennonjohtotoiminnassa on nykyistä enemmän kiinnitettävä huomiota laadunvalvontaan. Erityisesti päivittäistä operatiivista toimintaa säätelevässä normiohjauksessa on sekä yleisiä että tulosityksikkötasoisia puutteita. Hallinnollisin toimenpitein tulee huolehtia siitä, että normien merkitys sisäistetään osana ammattitaitoa sekä niiden noudattamiseen sitoudutaan ja sitä valvotaan.

Lautakunta ehdottaa, että Ilmailulaitos määrittelee toimintaa säätelevässä normistossaan nykyistä tarkemmin, milloin yhteistoimintasopimukset on tehtävä, niiden sisällön sekä yhteistoimintaharjoitusten tavoitteet ja toteuttamistavan.

Lisäksi lautakunta ehdottaa, että Helsinki-Vantaan lentoasema tarkentaa seuraavat norminsa:

- lennonjohdon organisaatio, toimintavastuut ja -valtuudet*
- lennonjohdon työpistemiesityksen perusteet ja toteutus*
- työpistekohtaiset toimenkuvat ja toimintaohjeet erityisesti vuoro-esimiehen osalta.*

Helsingissä 18. päivänä elokuuta 1998

Jouko Koskimies

Jussi Haila

Ari Huhtala

Leena Norros

RADIOPUHELINLIIKENNE EFHK APP:N TAAJUUDELLA 119.10 MHZ 25.10.1997

Ajat ovat UTC-aikoja:

- 09.18.07 AY-365: Radar, good morning, Finnair 365, passing 2000.
APP: Good morning, Finnair 365, radar contact, climb to flight level 250.
AY-365: Cleared to level 250, Finnair 365.
- 09.18.30 APP: Finnair 653, descend to 2000 feet, QNH 1001.
AY-653: Okay, cleared down to 2000 feet, QNH 1001, we are leaving level 80, Finnair 653
APP: Finnair 213, climb to level 100.
AY-213: Climbing to level 100, Finnair 213.
- 09.19.22 AY-836: Tervehdys approach, Finnair 836, passing 153 down to 130, MD 11, with Papa.
APP: Finnair 836, terve, radar contact fly heading 075, descend to flight level 110, vectoring for ILS-approach runway 22, right circuit, you have 65 track miles.
- 09.19.45 AY-836: Heading 075, down to 110, vectors 22, right circuit, Finnair 836.
- 09.20.20 APP: Finnair 365, stop your climb to flight level 140.
AY-365: Recleared levei 140, Finnair 365.
- 09.21.00 AY-854: ????? radar, Finnair 854, 170 down to 150, DC 9, with Papa.
APP: Finnair 653, turn left heading 050.
AY-653: Left heading 050, Finnair 653.
APP: Finnair 854, radar contact, fly heading 055, maintain 150 when reaching, as cleared (epäselvää??) for ILS-approach 22, right circuit, number 4.
- 09.21.30 AY-854: Heading 055, and maintaining 150 soon, Finnair 854.
- 09.21.40 APP: Finnair 485, to Tampere Control 125,4.
AY-485: 125,4, Finnair 485, terve!
AY-836: 836 reaching 110.
- 09.22.10 APP: 836, maintain 110.

Liite 1/2

SU-645: ?? radar, Aeroflot 645, position LEDUN at 160, with information Papa.

APP: Aeroflot 645, radar contact, fly heading 310, descend to flight level 80, vectoring for ILS-approach 22, left circuit, speed 250.

SU-645: Okay, speed 250, on heading 310, descending to level 80, vectoring 22, 645

09.22.40 AY-653: Finnair 653 is ready to turn inbound.

APP: Finnair 653, right heading 130.

AY-653: Right heading 130, Finnair 653.

APP: Finnair 213, climb to flight level 120.

09.23.00 AY-213: Level 120, Finnair 213.

09.23.05 APP: Finnair 836..... (*taustalla liuskojen kolinaa telineessä*)..... sorry!

09.23.10 APP: Finnair 365 maintain 100 !

APP: 365 ..(*melkein huutaa*).. maintain 100 !!

09.23.20 AY-365: We are going down 100, Finnair 365.

09.23.30 AY-653: Finnair 653, we have the field in sight.

09.23.35 APP: Finnair 653, right heading 200, cleared for ILS-approach 22.

09.23.40 AY-653: Right heading 200, cleared for ILS-approach 22, Finnair 653

AY-836: Finnair 836, what was the aircraft below us?

APP: You have passed opposite traffic, descend to 5000 feet QNH 1001.

AY-836: Descend to 5000 feet ... say again, the QNH 1001!

09.24.00 APP: Correct, QNH 1001.

AY-836: 1001, what is the call sign of the aircraft passing us, it was very close?

09.24.10 APP: It was Finnair 365.

AY-836: Okay.

09.24.20 AY-653: Finnair 653 on localizer 22.

APP: Finnair 653, contact tower, 118,6.

AY-653: 18,6 - 653.
09.24.35 AY-365: Finnair 365 säilytellään satasta (100) ja mennään nyt kohti TENNlää.

-----Miesääni aloittaa lennonjohdossa -----

APP: 365 kohti TENNlää ja nouse 250:aan.
(Kaksi lähetystä päällekkäin) -- descending 150.
APP: Lufthansa 3018, fly direct PORVOO, descend to 150, runway 22.
LH-3018: On course PORVOO, descending 150, Lufthansa 3018.
09.25.00 AY-653: Tower, good afternoon , Finnair 653 on ILS 22.
APP: Finnair 653, contact tower 118,6.
AY-653: Sorry!
AY-655: Radar, good afternoon Finnair 655.
APP: Finnair 655, identified, climb to maintain 70.
AY-655: 70, Finnair 655.
AY-365: Ja tutka 365 vielä.
APP: Ja 365 vaihda 119,9:lle.
AY-365: 19,9
APP: Finnair 854, descend to flight level 150.
AY-856: To level 150, Finnair 853.

----- EFHK APP:n radiopuhelinliikenne 119,90 MHz:llä -----

09.25.30 AY-365: Ja tutka, Finnair 365 19,9:llä.
APP: 365, tutka. *(naisääni taajuudella)*
AY-365: Joo, siinä tota, kyllä mentiin aika lähekkäin tossa äsken, meillä oli silloin tota suurinpiirtein kymmenen ja neljäkö (104) meillä olis ollu, kymmenen ja puol (105) suurinpiirtein nousussa, ja mikä tää oli tää toinen kone, joka siin 09.26.00 tuli?

Liite 1/4

APP: 836 ja se oli 110:ssä.

AY-365: Joo, tästä joutuu nyt tekeen paperia sitte.

APP: Näin on.

AY-836: 836 on kans jaksolla, niin näytti kans aika lähellä, että me tehdään kans raportti.

09.26.40 AY-854: Helsinki, Finnair 854.

APP: Finnair 854, radar contact. *(toinen naisääni taajuudella)*

09.26.50 AY-854: 854.

09.28.25 APP: Finnair 854, descend to 2000 feet on QNH 1001.

AY-854: Down to 2000, 1001, Finnair 854.

09.29.05 SU-645: Iltapäivää radar, Aeroflot 645, heading 330, maintaining 80.

APP: Iltapäivää Aeroflot 645, turn left heading 300, descend to 2000 feet on QNH 1001.

SU-645: Left heading 300, descending 2000, 1001, Aeroflot 645.

APP: Aeroflot 645, is 19 track miles enough for you?

SU-645: Okay

APP: Is it enough?

SU-645: Yes, ma'am.

APP: Thank you, sir.

APP: Finnair 854, turn right heading 065.

AY-854: Right heading 065, Finnair 854.

APP: Aeroflot 645, turn left heading 250, cleared for ILS-approach 22, 10 miles from touchdown.

SU-645: Left heading 250, cleared for ILS-approach, Aeroflot 645.

APP: Radar.

09.32.00 APP: Finnair 854, turn right heading 130.

AY-854: Right heading 130, Finnair 854.

APP: Aeroflot 645, 5 miles from touchdown, contact tower 118,6, good bye.

SU-645: 118,6 - näkemiin.

AY-854: Finnair 854, we have traffic on 2 o'clock in sight.

09.33.00 APP: Finnair 854, thank you, cleared for visual approach 22, number 1, correction, number 2, number 1 Tupolev 134.

AY-854: Cleared for visual approach 22, we will follow Tupolev, Finnair 854.

APP: Radar.

APP: Finnair 854, number 1 is now 2,5 miles from touchdown, ground speed 155 knots, contact tower 118,6, terve.

AY-854: Thank you, Finnair 854, 81,6.

09.34.00 APP: Finnair 365, contact Tampere 132,32 - terve.

APP: Finnair 365, are you still on this frequency?

AY-365: Yes, we are 19,9.

APP: Very fine sir, contact Tampere 132,32 - terve.

AY-854: 32,32 - hei vaan.

APP: Hei.

RADIOPUHELINLIIKENNE EFHK APP:n TAAJUUDELLA 1 19.10 MHZ 20.8.1997

ajat ovat UTC-aikoja:

- 16.17.05 AY-646: Iltapäivää radar, Finnair 646, 237 down to 110, DC-9, Quebec.
 APP: Iltaa 646, radar contact, fly on heading 080, descend 80 for vectors 22.
 AY-646: Heading 080, down to 80, Finnair 646 vectors for 22.
- APP: Finnair 535, proceed to TUSCA.
 AY-535: Direct to TUSCA, Finnair 535.
- 16.17 AY-9803: Radar, Finnair 9803, good evening, out of 3500.
 APP: Good evening Finnair 9803, radar contact, on heading 270, climb to flight level 120, vectors for.... eeah mikäs se oli se majakka siel Turussa, RUSKO.
- 16.17.55 AY-9803: Okay, 270 heading, ... and climbing 120, vectors for .. RUSKO, Finnair 9803.
- 16.18.02 APP: Finnair 387, contact control 132 32, moi.
 AY-387: 32,32, Finnair 387, morjes.
- APP: Finnair 589, report when ready to turn on course.
 AY-589: We'll do, 589.
- APP: ONE, contact Tampere control 132,67 - goodbye.
 OY-ONE: Tampere 132,67, OY-ONE, kiitos.
 APP: Kiitos.
- 16.18.43 AY-646: Finnair 646, may we take about 10 degrees to the right?
 APP: Turn is approved, report when able to turn left again.
- 16.18.52 AY-646: Approved, call you back, Finnair 646.
- 16.19.49 KF-308: Radar, Botnia 308, final 15.

Liite 2/2

16.20.06 KF-308: Radar, Botnia 308, final 15.
APP: ... No..... 535 say again please.
KF-308: Radar, Botnia 308, final 15.
APP: Sorry, 18,6 - moi moi.

16.20.20 KF-308: 1816.

APP: Finnair 646, are you able to turn left now?

16.20.28 AY-646: In 2 minutes.

16.20.32 APP: Okay, Finnair aa... 9803, level at 110.
AY-9803: Okay, levelling at 110.
APP: And Finnair 646, level at 120.

(ilmeisesti AY-9803) 110

16.20.40 APP: Finnair 646, level at 120, read back now!
AY-646: Level at 120, Finnair 646, and reaching now.
APP: Okay, Finnair 9803, descend to 110 immediately!

16.20.52 AY-9803 We have .. aa .. shortly 110.
APP: Okay.

16.21.06 AY-646: And Finnair 646 .. aa .. we are ready for left turn.
APP: 646, roger, turn left heading 060, maintain 120.
AY-646: Heading 060, maintain 120, Finnair 646.
AY-9803: Traffic in sight, 9803.

16.21.20 APP: Thank you.
AY-589: Aa... Finnair 589, turning on course now.
APP: Finnair 589, roger, contact Tampere 125,4 - hei.
AY-589: Hei.

16.21.31 APP: Finnair 9803, proceed direct to RUSKO, climb to flight level 120.

AY-9803: Now leaving 110, climbing 120, proceeding direct RUSKO, 9803.

16.22.00 AY-9803: Maintaining 120, Finnair 9803.

----- mieslennonjohtaja aloittaa työskentelyn -----

16.22.20 APP: Finnair 9803.

APP: Finnair 646, descend 3000, 1023.

AY-646: Descend 3000, 1023, Finnair 646, leaving 120.

APP: 646.

AY-647: Illat radar, Finnair 647, passing 2000 feet.

APP: Finnair 647, radar contact, climb to flight level 250.

16.23.00 AY-647 Up to 250, Finnair 647.

LÄHDEAINEISTO

Seuraavat tutkinta-asiakirjat on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

Tapaus 25.10.1997

1. AY-365:n ja AY-836:n ohjaajien tekemät ilmoitukset (Air traffic incident report, ILL lomake 3623e) ja lennonjohtajan tekemä ilmoitus lentoturvallisuutta vaarantaneesta tapauksesta (ILL lomake 3626).
2. Kopiot Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon päiväkirjasta ja lennonjohtoliuskoista sekä työvuorolistasta.
3. AY-365:n ja AY-836:n ohjaajien sekä tapahtumahetkellä lähestymislennonjohdossa työskennelleiden lennonjohtajien lupakirjarekisteriotteet.
4. Lentoja AY-365 ja AY-836 koskevat asiakirjat ja lennonrekisteröintilaitteiden (FDR) sekä AY-365:n ohjaamon äänittimen (CVR) tiedot.
5. Helsinki-Vantaan ja Tampereen aluelennonjohdon toisiotutka (SSR/MSSR) tallenteet.

Tapaus 20.8.1998

6. AY-9803:n päällikön tekemä ilmoitus ilma-alusten yhteentörmäysvaarasta (ILL lomake 3623)
7. Kopiot Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon päiväkirjoista ja lennonjohtoliuskoista sekä työvuorolistoista.
8. AY-9803:n ja AY-646:n ohjaajien sekä tapahtumahetkellä lähestymislennonjohdossa työskennelleiden lennonjohtajien lupakirjarekisteriotteet.
9. Lentoja AY-9803 ja AY-646 koskevat asiakirjat sekä AY-9803:n lennonrekisteröintilaitteen (FDR) tiedot.
10. Helsinki-Vantaan ja Tampereen aluelennonjohdon toisiotutka (SSR/MSSR) tallenteet.
11. Lentoratojen määrittely EFHK:n SSR-tutkatietotallenteen perusteella 16.1.98, ins. Olavi Hettula

Muu materiaali

12. Suomen ilmailukäsikirja (AIP).
13. Lennonjohtajan käsikirja (LJKK).
14. Ilmailun VHF-radiopuhelinliikenneopas.

15. Ilmailumääräykset;
GEN M1-2, 7.8.92, OPS M1-1, muutos 1, 10.11.94, OPS M1-4, muutos 5, 20.10.94,
AGA M3 sarja, TRG M3-2, 15.5.96 sekä PEL M3-10, muutos 2, 7.11.94.
16. Yhteistoimintasopimukset EFES ACC - EFHK ATC sekä EFES ACC - EETT ACC ja
EFHK APP - EETT APP.
17. Yhteistoimintasopimus EFHK APP - HK TWR - HF TWR.
18. Helsinki-Vantaan lennonjohdon vuorojärjestelmän kehittämishanke. Työryhmän lop-
puraportti. Ilmailulaitos 18.5.1998
19. Lennonjohtajan tilannetietoisuus, työkuormitus ja työsuoritus. Kokeellinen simulaat-
toritutkimus tutkalähestymislennonjohtamisesta. Pirkko Olanterä.
20. The hazards of blocked and disrupted communications.
Flight Safety Foundation. Amsterdam, March 3rd 1993.

Tutkintaa koskevat hallinnolliset asiakirjat

21. Onnettomuustutkintakeskuksen päätökset n:o B 8/1997 L, 28.10.1997 sekä
n:o B 8a/1997 L, 13.11.1998.

Aikaisemmin julkaistut lennonjohtotoimintaa koskevat tutkintaselostuksien suositukset:

- | | |
|--|---|
| - Tutkintaselostus C 9/1996 L. | - <i>Tutkijan kommentteja</i> |
| - Tutkintaselostus B 4/1996 L. | - <i>Ehdotus 1</i> |
| - Tutkintaselostus B 2/1996 L. | - <i>Ehdotus 4</i> |
| - Ilmoitus yhteentörmäysvaarasta Tallinnan lentotiedotusalueella 4.2.1994,
FIN 827, MD 87 ja FIN 946, MD 83. | - <i>Ehdotukset</i> |
| - Lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus Vantaalla 30.11.1993, KLM 299. | - <i>Ehdotukset</i> |
| - Tutkintaselostus 211993. | - <i>Suosituksien 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ja 9</i> |
| - Lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus Rovaniemellä 19.10.1992, DK-208
Saab 35 BS. | - <i>Ehdotus 1</i> |
| - Lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus Hyvinkään lentopaikalla 22.9.1992,
U-1 79 Cosmos Profile 19 ja 300 Magic Kiss. | - <i>Ehdotus 4.1</i> |

- Lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus Ivalossa 8.10.1991, DK-21 9 Saab 35S Draken ja PA-2 PA28 R-200 Arrow II.

- Ehdotukset 4.2.1 ja 4.2.6

- Lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus Kuopiossa 8.4.1991, OH-LNB, DC-9-41 ja PC-4, PA-31-350 Chieftain.

- Ehdotukset 2, 3, 4, ja 5

- Lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus Tampere-Pirkkalassa 7.6.1990, OH-CKE Cessna FA 152 ja PA-13, Piper-28RT-201 Arrow IV.

- Ehdotus 2

- Lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus Joensuun lentoasemalla 1.11.1989 OH-PRA Piper PA-31 Navajo ja PC-4 Piper PA-31-350 Chieftain.

- Ehdotus 1

- Lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus Huittisissa 30.8.1989, OH-LTE, ATR 42 ja OH-FAE, SAAB 340.

- Ehdotukset 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ja 8

- Lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus Vesilahdella 3.8.1989, OH-FAA, SAAB 340 ja Tupolev 134.

- Ehdotukset 1 ja 3

- Lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus Rovaniemellä 2.6.1989, OH-LNC, DC9-41 ja OH-PIR, PA-28-140.

- Ehdotus 1

- Lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus Lempäälässä 25.5.1989, OH-LHB, DC-10-30.

- Ehdotukset 1, 4, 5, 6, 8 ja 12

- Tutkimusselostus Helsinki-Vantaan lentoaseman alueella 23.2.1989 lento-koneelle Fairchild Swearingen Merlin 111 SA226T, N26RT tapahtuneesta lento-onnettomuudesta. Suuronnettomuustutkinta.

- Ehdotus 4.1