



ONNETTOMUUSTUTKINTAKESKUS
Kasarmikatu 44
PL 1
00131 HELSINKI
Puh. 09-18251, telefax 09-1825 7811

**HELSINGIN LÄHESTYMISALUEELLA
25.01.1997 ILMA-ALUKSILLE KFB-9267 JA
FIN-3439 SATTUNUT TILANNE**

**Tutkintaselostus
No: C 5/1997 L**

Tämä tutkintaselostus on tehty lentoturvallisuuden parantamiseksi ja uusien onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi. Siinä ei käsitellä vaaratilanteesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen, kuin lentoturvallisuuden parantamiseksi, on vältettävä.

1 PERUSTIEDOT

Ilma-alukset: OH-LYX, DC-9-51, FIN-3439
OH-JAB, BA-32, KFB-9267

Henkilöstö: Ilma-alukset:
OH-LYX: Päällikkö: Mies, ikä 43 v.
Perämies: Mies, ikä 28 v.
Matkustamomiehistö: 3
Matkustajia: 76
OH-JAB:
Päällikkö: Mies, ikä 56 v.
Perämies: Mies, ikä 31 v.
Matkustajia: 19
Lennonjohto:
Lennonjohtaja: Mies, ikä 37 v.
Lennonjohtaja: Mies, ikä 29 v.

Tapahtumapaikka

ja -aika: Helsingin lähestymisalue, 25.01 1997 klo 12.17

Sää: EFHK: Tuuli 270°, 1 solmu, näkyvyys hyvä, ei pilviä, lämpötila -10°C, kastepiste -12°C, ilmanpaine 1035 hPa. Tapahtumakorkeudessa FL 100 - FL 130 harvoja pilvikerroksia, sisään/ulos, valaistus kirkasta.

2 TAPAHTUMIEN KULKU

Tammikuun 25 päivänä 1997 heti puolenpäivän jälkeen oli Air Botnia Oy:n Jetstream reittilennolla Helsingistä kohti Jyväskylää. Ilma-alus oli suorittanut lentoonlähdön kiitotieltä 33, lennonjohtoselvityksellä: "vakio-lähtöreitti ANTON 2 November". Välittömästi lentoonlähdön jälkeen ilma-alus, joka käytti reittinumeroaan KFB-9267 radiokutsuna, sai lähestymislennonjohdolta jatkoselvityksen lentopinnalle 150. Lähestyessään nousussa lentopintaa 130 se noin kymmenen minuuttia ensimmäisen yhteydenoton jälkeen pyysi saada säilyttää lentopintaa 130 lopullisena korkeutenaan. Lennonjohto selvitti ilma-aluksen säilyttämään lentopintaa 130.

Noin 6 minuuttia Air Botnian koneen jälkeen oli Helsingistä lähtenyt Finnairin DC-9-merkkinen ilma-alus Ouluun käyttäen radiokutsuna reittinumeroaan FIN-3439. Ilma-alus oli suorittanut lentoonlähdön kiitotieltä 33, lennonjohtoselvityksellä: "vakiolähtöreitti ANTON 2 November". Lentoonlähdön jälkeen ilma-alus sai lähestymislennon-johdolta jatkoselvityksen lentopinnalle 250, sekä reittimuutoksen jatkaa senhetkisestä paikasta suoraan kohti VOR ANTONIA. Air Botnia oli saanut vastaavan reittimuutoksen kaksi minuuttia ensimmäisen radioyhteyden jälkeen. Molemmille ilma-aluksille oli ensimmäisen radioyhteyden yhteydessä ilmoitettu tutkayhteyden vallitsevan.

Minuutti sen jälkeen, kun Air Botnia oli saavuttanut lentopinnan 130, lennonjohtaja selvitti uudelleen FIN-3439:n säilyttämään lentopintaa 120. FIN-3439:n lentokorkeus oli tällöin hieman alle lentopinnan 110. Ilma-alus kuittasi uudelleenselvityksen ja jäi lentopinnalle 120. Syynä tähän lentopinnan muuttamiseen oli lennonjohtajan havainto tutkalta, että vaakasuoratutkaporrastus ei säilyisi tilanteessa, jossa ilma-aluksilla ei olisi korkeusporrastusta. FIN-3439:n päällikkö kysyi lennonjohtajalta syytä selvityksen muuttumiseen. Käydyn radiokeskustelun sanamuodon perusteella Air Botnian päällikölle, hänen nähdessään alapuoleltaan ohittavan DC-9-koneen ja tietäessään korkeutensa perusteella olevansa Finnairiin vaikuttava liikenne, jäi epävarmuuden tunne. Asian selvittämiseksi hän teki asiasta raportin.

Tutkittaessa tapausta käytettiin kuulemisien apuna radioliikenteen purkua sekä Helsingin Lentoaseman liikenneryhmän käytössä olevan toisiotutkatallenteen GEMS-ohjelman mukaista näytön tulostetta. Jolta voidaan nähdä ilma-alusten toteutuneet lentoradat ja korkeudet. Koska edellä mainittujen välillä oli selviä poikkeamia ja epäloogisuuksia, sekä se, että ko. tutkan tallenteen tuloksia ei ole virallisesti hyväksytty tutkintakäyttöön, päätettiin tallenteen data analysoida. Teetetyn analyysin perusteella todettiin, ettei itse tutkittavassa tapauksessa ollut tapahtunut lennonjohdollista porrastusvirhettä, eikä ilma-alusten välinen korkeusero ollut missään vaiheessa pienempi kuin vaadittu 1000 ft eli 300 m.

3 ANALYYSI

Air Botnian lento KFB-9267 oli lähtenyt Helsinki-Vantaan lentoasemalta klo 12.05 SA (SA = UTC +2 tuntia. Tässä analyysissä käytetään Suomen aikaa). Ilma-alus sai selvityksen "vakiolähtöreitti ANTON 2 November", jonka alkukorkeutena on lentopinta (FL, Flight Level) 70 (7000 jalkaa paineasetuksella 1013,2 hPa.). Siirryttyään Helsingin lähestymislennonjohdon LÄHTÖ-taajuudelle (HELSINKI DEPARTURE, DEP) se sai jatkoselvityksen lentosuunnitelman mukaiselle reittikorkeudelle, FL 150. Klo 12.08 kone sai reitin oikaisumielessä selvityksen lentää suoraan kohti VOR-majakkaa ANTON. Lähestyessään FL 130 klo 12.16 KFB-9267 pyysi lopulliseksi reittikorkeudekseen FL 130 aikaisemmin saadun FL 150 sijasta. DEP- lennonjohtaja selvitti ilma-aluksen säilyttämään FL 130. Ilma-alus kuittasi selvityksen ja ilmoitti säilyttävänsä FL 130.

Helsinki-Vantaan lentoasemalta oli lähtenyt klo 12.11 Ouluun Finnairin aikataulun mukainen reittilento FIN-3439 saaden selvityksen "vakiolähtöreitti ANTON 2 November", jonka alkukorkeutena on FL 70. Siirryttyään Helsingin lähestymislennonjohdon LÄHTÖ-taajuudelle se sai jatkoselvityksen FL 250. Se sai myös normaalista lähtömenetelmästä poikkeavan oikaisuselvityksen suoraan kohti VOR ANTONIA. Koneen ilmanopeus oli aikaisemmin lähtenyttä Air Botnian konetta suurempi, joten se saavutti edellä lentävää.

Helsingin lähestymislennonjohdossa oli normaali miehitystilanne. Tapahtuma-ajankohtana DEP-COR-työpisteessä (lähestymislennonjohdon lähtö- ja koordinaatiotyöpisteet) hoiti liikennettä tutkakelpuutuksen saamiseksi työharjoittelua suorittava lennonjohtaja. Työharjoittelu tapahtui valvovan kouluttajan alaisena. Liikennetiheys oli normaali. Tapahtumahetkellä oli myös toinen tutkaan perustuva porrastustilanne ilmoittautumispiste TENHO:n seuduilla.

Finnairin koneen saavuttaessa hitaampaa Air Botnian konetta, valvova kouluttaja totesi kokemukseensa perustuen, että Finnairin koneen nousunopeus on normaalia pienempi. TENHO:n tilanteeseen keskittynyt harjoittelija ei havainnut syntyvää tilannetta. Tässä koulutusvaiheessa olevan harjoittelijan työskentelyyn puututaan vasta myöhemmissä vaiheissa. Todettuaan, ettei harjoittelija havaitse tilannetta, kouluttaja huomautti asiasta. Ratkaisuna tilanteeseen päätettiin FIN-3439 jättää FL 120:aan. Tällä toimenpiteellä taattiin korkeusporrastuksen säilyminen ilma-alusten välillä. Tämä selvitys muutti FIN-3439:n alkuperäisiä suunnitelmia saada nousta suoraan aiemmin annettuun selvityskorkeuteen.

Tällä lennolla Finnairin kone oli tankattu Helsingissä lentoa Helsinki-Oulu-Helsinki varten eli myös paluulentoa varten. Siinä oli siis polttoainetta enemmän kuin Helsingistä lähtevissä ja Oulussa tankkaavissa koneissa. Kuulemisissa saatujen tietojen mukaan DC-9 nousee normaalisti tankattuna vain Ouluun saakka kyseisellä korkeudella jopa

5000-6000 ft/min. Koska kone oli tankattu Helsingissä meno-paluu-polttoaineilla, oli paino suurempi ja nousukyky heikompi. Tutkitun datan perusteella FIN-3439 nousunopeus oli selvityksen antohetkellä noin 2700 ft/min, Laskelma perustuu edellisen minuutin nousunopeuksien keskiarvoon. Käytetty nousunopeus aiheutti tutkaharjoittelijalle virhearvion ilma-alusten pitkäiseron riittävydestä tarvittavaan korkeudenmuutokseen.

Klo 12.16 KFB-9267 pyysi selvitystä FL130:lle lähestyessään kyseistä korkeutta. FIN-3439 oli lentopinnalla 109 ja 4.09 NM KFB-9267 takana saadessaan selvityksen jäädä säilyttämään lentopintaa 120. Kun FIN-3439 saavutti FL 120 klo 12.17 se oli 2.29 NM KFB-9267:n takana. Mikäli selvityskorkeuden muutosta ei olisi annettu, olisi FIN-3439 läpäissyt FL 130 noin 2 NM KFB-9267:n takana klo 12.17.52 ja korkeusporrastuksen uudelleen syntymisen aikaan, olisi FIN-3439 ollut noin 1,2 NM KFB-9267:n takana. SSR:n (toisiotutka) tutkatietojen perusteella ilma-alukset ohittavat toisensa klo 12.18.44.

Tutka-antennin pyörimisnopeudesta johtuen dataa saadaan joka 4:s sekunti. Tutkan oma kellojärjestelmä tallentaa ajan GPS-järjestelmäästä (Global Positioning System) tutkadataan. Radioliikenteen nauhoitusjärjestelmän oma kello tallentaa morsemerkein aikatieidot eri nauhoituskanaville. Näiden kahden kellojärjestelmän aikatieidot eivät välttämättä ole yhteneväiset, koska radioliikenteen aikakoodit saattavat erota paljonkin oikeasta ajasta. Mitään ohjeistusta nauhoitusten aikakoodien korjausmarginaalista ei ole löytynyt ilmailulaitoksesta tutkijoiden käyttöön. Sen sijaan lennonjohdoissa käytettävistä kelloista on määräys AIP:ssä. kohdassa GEN 2.1-1, kohta 2; ajan tarkistus annetaan puolen minuutin tarkkuudella. Lennonjohtopalvelussa käytettävät kellot ovat oikeassa ajassa ± 5 sek:n tarkkuudella.

Saadessaan uuden selvityksen säilyttää FL 120 FIN-3439 oli nousussa noin 2700 ft/min korkeuden ollessa hieman alle FL 110. Selvitys tuli ohjaajalle yllätyksenä, he varmistivat toisiltaan sanomaneenheitä. Ilma-alus oli tällä hetkellä autopilotin ohjauksessa. Tietäen, ettei ehtisi ohjelmoida autopilottia uudelle korkeudelle ja että autopilotti ei olisi ehtinyt oikaisemaan riittävän nopeasti, ohjaaja irrotti autopilotin siirtyen käsiohjaukseen. Hän sai ilma-aluksen juoheasti vaa-kalentoon FL120:aan läpäisemättä tätä korkeutta. Näin myöhään tulut selvityksen muutos sai aikaan normaalista toiminnasta poikkeavan kiireen

ohjaamoon ja kun päällikkö noin 1,5 - 2 min myöhemmin havaitsi ohittavansa yläpuolellaan lentävän ilma-aluksen, oli selvää, että he halusivat tietää syyn siihen, että alkuperäinen selvitys oli muuttunut. FIN-3439:n päällikkö kysyi radiolla DEP:iltä oliko heidän saamansa lentokorkeuteen liittyvä selvitys normaali, koska he ohittavat toisen koneen sen alapuolelta. DEP vastasi selvityksen olleen normaalin uudelleenselvityksen, jolla otettiin huomioon FL 130:ssa lentävä ilma-alus. Päällikkö huomautti saamastaan FL 250:sta syynä kriittisyys

lähinnä viime hetkessä tapahtuneesta muutoksesta ja tieto siitä, että alempana lennettäessä kuluu aina enemmän polttoainetta.

KFB-9267:n miehistö, kuunnellessaan keskustelua ja havaitessaan alta samaan suuntaan lentävän ilma-aluksen, keskusteli keskenään syntyneestä tilanteesta ja sai mielikuvan, jonka mukaan takaa tullut ilma-alus oli ollut nousemassa suoraan läpi heidän noudattamansa lentopinnan. Uskoen, että alta ohittanut ilma-alus, vasta havaittuaan heidät, oikaisi lentopinnalle 120, miehistö epäili kyseessä olleen vaaratilanteen. Tämän vuoksi he tekivät asiasta lennon päätyttyä OPS M1-4:n mukaisen raportin.

Tutkinnassa käytettiin apuna tallennettua tutkadataa. Helsingin lähestymislennonjohdon käytettävissä olevasta tutkajärjestelmästä ainoa tallenne on Lentoaseman Liikenneryhmän käytössä olevaan GEMS-ohjelmaan (Global Environmental Measuring System) liittyvä tallenne. Ohjelma tallentaa Helsingin SSR-tutkan dataa, jota käytetään melunmittaustarkoitukseen. Koska tämän tiedoston käyttöä tutkinnallisiin tarpeisiin ei oltu virallisesti vahvistettu, tutkijat selvittivät datan analyysin.

Tutkan tiedoston perusteella teetettiin analyysi, jossa laskettiin saatujen tutkatranspondereiden vastauspisteiden paikat verrattuna ohjelman näytön laskemiin paikkoihin. Saatuja tuloksia käytettiin kyseisen tapauksen selvittämiseen. Verrattaessa eri haastatteluissa saatua ilmailiikennekuvaa ja analyysin antamaa tilannekuvaa, todettiin ne yhteneväisiksi. Saadun kokemuksen perusteella voidaan kyseistä tutkianalyysiä pitää riittävän luotettavana tutkintamenetelmänä välittömästi kun eri ajoitusjärjestelmät, lennonjohto, äänitaltiointi ja tutkataltiointi on saatu yhteneväiseksi.

Tämän analyysin perusteella saatiin vahvistettua, että porrastusminimien alitusta ei ollut tapahtunut. Syynä FIN-3439:n uudelleenselvitykseen alemmalle lentopinnalle kuin aiemmin annettu lentopinta, oli se, että lennonjohtaja havaitsi porrastusminimin olevan alittumassa ja selvitti sen vuoksi takaa lähestyvän ilma-aluksen aiemmalle lentopinnalle taatakseen vaadittavan porrastuksen.

Tutkaharjoittelijan koulutusanalyysi

Tutkalennonjohtajana toiminut harjoittelija oli suorittanut hyväksytysti tutkalennonjohtokurssin 28/96. Kurssi oli päättynyt 28.09.1996. Tapahtumapäivänä harjoittelija suoritti kelpuutukseen johtavaa työharjoittelua.

Kurssin päättymisen jälkeen tapahtumapäivään mennessä kyseinen henkilö oli suorittanut yhteensä 20 harjoitteluvuoroa. Tämä tarkoittaa keskimäärin viisi harjoitteluvuoroa kuukaudessa. Kuitenkaan harjoitteluvuorot eivät olleet jakautuneet tasaisesti, vaan harjoittelupäivien

tiheydessä oli ollut suuriakin vaihteluita. Tutkinnan aikana selvisi, että myöhemmin ennen kelpuutuksen myöntämistä harjoitteluvuorojen jakautuma oli vieläkin voimakkaampi.

Sekä kouluttajien että koulutettavien voimakas kritiikki kohdistui erityisesti menettelyyn, jossa vuorolistaan merkittyä tutkakoulutettavaa käytettiin nimenomaan korvaamaan muissa työpisteissä esiintynyttä miehitysvajausta. Näin ollen miehitystilanteen häiriöt heijastuivat suoraan koulutettavaan.

Ilmailumääräys M3-10 kohta 6.5.2, kokemus, edellyttää, että vähintään kuukauden pituinen työharjoittelu suoritetaan välittömästi koulutusta seuraavin 12 kuukauden aikana. Määräyksessä ei ole erikseen määriteltä harjoitteluvuorojen tiheyttä. Määräyksessä vaadittava kuukauden pituinen harjoittelu voi jakautua tasaisella laskennalla siten, että harjoittelija suorittaa vain kaksi harjoitteluvuoroa kuukaudessa. Tällöin lasketaan nykyisen tulkinnan mukaan kuukaudessa olevan 22 työpäivää. Toisaalta, harjoitteluvuorojen jakauma voi aiheuttaa tilanteen, jossa sääolosuhteet kohtelevat eri harjoittelijoita eri tavoin, kiitotieolosuhteiden tai sään vaikutus liikennetiheyteen on erilainen jne. Harjoitteluvuorot, viikonpäiväjakaumat ja työvuorojakaumat saattavat harjoittelijat eri asemaan harkittaessa kelpuutuksen myöntämistä.

Tutkinnan aikana on edelleen käynyt ilmi, että lomakauden lähestyessä ja henkilötilanteen vaatiessa, koulutusvuoroja tiivistetään siten, että vaadittava koulutuspäivien lukumäärä saadaan täyteen. Uutta vuorolistaa tehtäessä uudelle kelpuutusta odottavalle tutkalennonjohtajalle merkitään vastaavan tutkalennonjohtajan vuoroja ennakoivasti, lainkaan tietämättä onko kyseinen henkilö valmis ja saako hän kelpuutuksen määräaikaan. Näissä tapauksissa toukokuu on myös kuukausi, jolloin miehitystilanne normaalisti on parhain.

Tapaukseen liittyvän harjoittelijan osalta oli pitkiä harjoitteluvuorojen välejä esiintynyt 11.10-21.10, 28.10-15.11, 23.11-09.12, 15.12-28.12, 28.12-04.01, 06.01-13.01 ja 13.01-25.01. Tapahtuman jälkeen 25.01-03.02, 13.02-07.03 ja 07.03-26.03. Tällaisella vuorotiheydellä välttämättömät rutiinit eivät pysty kehittymään. Lennonjohtajan, missä tahansa työpisteessä, työskentelystä suurin osa on rutiinia. Mikäli tämä ei ole kehittynyt, lennonjohtajan kapasiteetti hoitaa liikennettä heikenee olennaisesti. Tutkalennonjohtoharjoittelijalla oli ennen tapausta harjoitteluvuorojen välillä kaksi pitkää taukoa, 06.01-13.01 ja 13.01-25.01.

Ilmailulaitos on kirjelmällään 31.10.1994 antanut yleiset ohjeet työpaikkakoulutuksen järjestämisestä. Helsinki-Vantaan lentoasema on mainitun kirjelmän mukaisesti antanut ohjeet työpaikkakoulutuksen järjestämisestä lennonjohdon päällikön määräyksellä 18.09.1996. Määräys on astunut voimaan 01.10.1996. Määräys on riittävä ja pääosiltaan kattava. Määräyksestä puuttuu kuitenkin soveltamisohje

edellä mainitun Ilmailulaitoksen kirjelmän edellyttämistä kouluttajapalaverista. Edelleen Helsinki-Vantaan lentoasemalla ei ole, osaksi henkilöstötilanteen vuoksi, yleisesti sovellettu mainitun kirjelmän kohtaa koskien loppulausuntoa, jonka tekevät työpaikkakouluttajat yhdessä koulutusyhdyshenkilön kanssa. Tällainen lausunto yhteisestä kouluttajapalaverista ennen kelpuutuksen suosittelemista olisi erittäin tärkeä.

Helsingin lähestymislennonjohdon tutkajärjestelmä

Helsingin lähestymislennonjohdossa on käytössä ns. monitutkajärjestelmä, jossa samalle näyttölaitteelle esitetään samanaikaisesti kahden eri tutkan, ensiö- ja toisiotutkan tiedot. Tämä järjestelmä on toiminnassa pääsääntöisesti, ainoastaan jommankumman tutkan huoltotoimien tai vikatapausten aikana käytetään vain toista tutkatiedon tulostusta itsenäisesti. Yhden tutkan käyttö on lyhytaikaista ja vähäistä.

Kyseisen tapauksen aikana oli normaalitilanne, eli molemmat järjestelmät olivat käytössä.

Normaalitilanteissa käytetään ensiötutkan paikkamerkkejä vaakasuoran porrastuksen määrittelyyn. Toisiotukan antamaa tietoa käytetään ilma-aluksen tunnistamiseen, ilma-aluksen korkeuden seurantaan ja tietokoneen laskeman maanopeuden seurantaan. Tutkien yhteiskäytön ehtona on, että ensiötutkan paikkamerkin ja toisiotutkan paikkamerkin symbolin välinen etäisyys on enintään yksi (1) merimaili (NM). Toisiotutkan antaman korkeusnäytön käytön ehtona porrastustarkoituksiin on, että ohjaajan ensimmäisessä radioyhteydessä antaman korkeustiedon ja samanaikaisen tutkan antaman tiedon ero on enintään 300 ft (90 m).

Ilmailulaitos määrittelee kullekin laitteelle käytettävät minimi- ja rajoitukset. Annetut arvot eivät kuitenkaan saa alittaa kansainvälisiä (ICAO) minimiarvoja. Kansainvälisiä minimiarvoja määriteltäessä on lähtökohtana se, laitetoleranssit ja lukutarkkuus huomioiden, että ilma-alusten asema toisiinsa nähden annetuilla minimeillä on aina sellainen, ettei yhteentörmäysvaaraa synny.

Helsingin lähestymislennonjohdossa käytettävät, Ilmailulaitoksen vahvistamat käyttöehdot täyttävät kansainväliset vaatimukset.

Lähestymislennonjohdon tutkan näyttölaitteilla esiintyvät haamumaalit ovat erittäin lyhytaikaisia. Lennonjohtajat tietävät tämän ongelman ja sen kanssa on totuttu työskentelemään.

4 TOTEAMUKSET

1. Ohjaajien lupakirjat ja kelpuutukset olivat voimassa.
2. Lennonjohtajien lupakirjat ja kelpuutukset olivat voimassa.
3. Lähestymislennonjohdon miehitys oli normaali.
4. Lähestymislennonjohdossa oli työharjoittelua suorittava lennonjohtaja kouluttavan lennonjohtajan valvonnassa.
5. Johtuen koulutettavan oppilaan koulutusvaiheesta, jossa koulutettavan on itsenäisesti suoriuduttava tehtävistä, vuorossa olevan valvovan lennonjohtajan toimenpiteet olivat oikeat.
6. Tilanteeseen johti lennonjohtajan havainto siitä, että vaakasuora porrastusminimi oli alittumassa ja tätä seurannut uudelleenselvitys.
7. Porrastusminimiä ei missään vaiheessa alitettu
8. Lennonjohdossa ja ilma-aluksissa käytetyssä radioliikenteessä oli eroavaisuuksia voimassaolevaan radiopuhelinliikennesanastoon nähden.
9. Air Botnian miehistö teki raportin, koska heille tuli käydyn radioliikenteen perusteella epävarmuuden tunne tapahtuneesta.

5 TUTKIJOIDEN KOMMENTIT

1. Tutkinnassa tarvittavan materiaalin saannin turvaamiseksi olisi välttämätöntä, että Onnettomuustutkintakeskuksen toimenpiteet päästäisiin aloittamaan mahdollisimman pian tapahtuman jälkeen. Käsiteltävässä tapauksessa viive oli kaksi kuukautta. Suomessa taltioidaan tutkatietoa ainoastaan Tampereen alueennonjohdossa. Käytössä olevien nauhojen vähäisyydestä johtuen taltiointi-aika on alle yksi (1) kuukausi.
Radio- ja puhelinliikennenuhojen taltiointi-aika vaihtelee eri lennonjohtoyksiköissä, ollen yhdestä kolmeen kuukautta.
Päivittäisen paperimateriaalin säilytys vaihtelee kahdesta kolmeen kuukauteen.
2. Tarkan todellisen tilanteen selvittämiseksi tulisi eri taltiointijärjestelmissä käytettävien aikatietojen olla yhteneväiset.

Helsingissä 19.11.1997

Erkki Rissanen

Martin Blomqvist

LÄHDELUETTELO

1. Kuulemispöytäkirjat
2. Häiriöilmoitus
3. Radiopuhelinliikenteenpurku
4. Tutkaharjoittelijan koulutusanalyysi
5. Lähestymislennonjohdon päiväkirjaote
6. Lennonjohtoliuskat
7. Tutkadataan analyysi
8. Kopiot asianosaisten lupakirjatiedoista
9. Lennolla kertyneet asiakirjat