



Tutkintaselostus

B 7/1996 L

Lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus Riihimäen läheisyydessä 1.2.1996

OH-KRC, ATR 72-201

OH-FAB, SAAB SF 340 A

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

ALKULAUSE.....	3
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET.....	5
1.1 Tapahtumien kulku.....	5
1.2 Henkilövahingot.....	7
1.3 Ilma-aluksen vahingot.....	8
1.4 Muut vahingot.....	8
1.5 Henkilöstö	8
1.5.1 Ilma-aluksen ohjaamomiehistö	8
1.5.2 Lennonjohtohenkilöstö	8
1.6 Ilma-alukset.....	9
1.7 Sää.....	9
1.8 Suunnistuslaitteet.....	9
1.9 Radioliikenne.....	10
1.9.1 Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon ja lentokoneiden välinen radioliikenne, COR- ja ARR-työpisteet (119.10 MHz ja 119.90 MHz)	10
1.9.2 Otteita Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon puhelinliikennetaltioinneista..	13
1.10 Lentopaikka.....	14
1.11 Lennonrekisteröintilaitte	14
1.12 Vaaratilannepaikka ja ilma-alusten tarkastus	14
1.13 Lääketieteelliset tutkimukset.....	14
1.14 Tulipalo.....	15
1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat.....	15
1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset	15
1.16.1 Porrastaminen ja "träkkiporrastus".....	15
1.16.2 Menetelmävirheiden yleisyys	15
1.16.3 Tutkajärjestelmän luotettavuus	16
1.16.4 Liikennekapasiteetti.....	16
1.16.5 Työaikajärjestelyt.....	17
1.17 Organisaatiot ja johtaminen	17
1.17.1 Lennonjohtotoiminnan hallinto ja normiohjaus.....	17
1.17.2 Lennonjohtotoiminnan sisäinen laadunvalvonta ja kertauskoulutus	18
1.18 Muut tiedot	19
1.18.1 Raportointi	19
1.18.1 Tapaus KAR-303 ja O95	19
1.19 Uudet tutkintamenetelmät.....	25



2	ANALYYSI	27
2.1	Tapahtuman analyysi.....	27
2.2	Porrastaminen ja "träkiporrastus"	29
2.3	Menetelmävirheiden yleisyys.....	33
2.4	Tutkajärjestelmän luotettavuus	37
2.5	Liikennekapasiteetti	41
2.6	Työaikajärjestelyt	43
2.7	Organisaatiot ja johtaminen	45
2.8	Muut tiedot	46
3	JOHTOPÄÄTÖKSET	49
3.1	Toteamukset	49
3.2	Vaaratilanteen syy	50
4	TUTKIJALAUTAKUNNAN SUOSITUKSET	51

LÄHDEAINEISTO

Muu lähdeaineisto taltioitu Onnettomuustutkintakeskukseen.

ALKULAUSE

Torstaina, 1. päivänä helmikuuta 1996 noin kello 06.46 Suomen aikaa (tutkintaselostuksessa kaikki ajat ovat Suomen aikoja ellei asiakohdassa muuta mainita) sattui Riihimäen kaupungin lounaispuolella n. 3000 metrin korkeudella lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus. Tapahtumaan osalliset lentokoneet olivat Finnair Oy:n omistama ja Karair Oy:n käyttämä ATR 72-201, OH-KRC ja Ikano Finans AB:n omistama ja Finnaviation Oy:n käyttämä Saab SF 340 A, OH-FAB. OH-KRC oli Helsinki-Vantaalta lähdön jälkeen hakeutunut reitille kohti Kruunun NDB-majakkaa rajoitettuna nousussa lentopinnalle 100. OH-FAB oli tulossa Kruunupyystä Helsinki-Vantaalle ja oli tutkajohdossa ILS-lähestymistä varten kiitotielle 22. OH-KRC:ssä oli 38 matkustajaa ja 4:n hengen miehistö ja OH-FAB:ssä oli 33 matkustajaa ja 3:n hengen miehistö.

Porrastusvirheen seurauksena ilma-alukset joutuivat niin lähelle toisiaan, että yhteentörmäysvaara oli olemassa. Lentokoneet ohittavat toisensa leikkaavilla lentosuunnilla sivuttaisetäisyydellä n. 200-500 m ja korkeussuuntaisella etäisyydellä n. 0-100 m ohjaamomiehistöjen havaintojen mukaan.

OH-FAB:N (FAV-301) päällikkö teki ilmoituksen ilma-alusten yhteentörmäysvaarasta. Ilmoitus kirjattiin vastaanotetuksi Ilmailulaitoksessa 2.2.1996.

Ilmailulaitos asetti samana päivänä kirjeellään DN:o 3/02196 tutkintalautakunnan suorittamaan tuolloin voimassa olleen ilmailulain (594164) 56 §:n 2 momentissa tarkoitetun tutkimuksen. Tutkintalautakunnan puheenjohtajaksi määrättiin lennonopettaja Tarmo Kulmala.

Tutkijalautakunta aloitti työnsä 6.2.1996 ja se kuuli asianosaisia Vantaalla 11.-29.2.1996. Kuu-
lustelut suoritti liikkuvan poliisin lentoaseman osaston ylikonstaapeli Kari Mattila.

Lakia onnettomuuksien tulkinnasta muutettiin tutkinnan kestäessä ja muutoksen seurauksena tutkinta siirtyi Onnettomuustutkintakeskuksen yhteyteen 1.3.1996.

Oikeusministeriö määräsi kirjeellään DN:o 9441061/96 OM tutkinnan jatkamisesta. Tutkintalautakuntaan määrättiin jäseneksi johtava tutkija Seppo Hämäläinen.

Tutkinnan yhteydessä lautakunnan tietoon tuli Helsinki-Vantaan lennonjohtotoimintaa koskevia tietoja porrastus- ja muissa työ- ja yhteistoimintamenetelmissä esiintyvistä virheistä. Esille tuli myös menettely, jota voitiin kuvata tutkaporrastukseksi oletettuun toteutuvaan lentorataan todellisen sijaintitiedon asemasta. Tämän vuoksi tehtiin seulontatutkimus porrastusvirheiden yleisyydestä Helsinki-Vantaan lähestymisalueella.

Tutkinnan käynnistettyä siihen yhdistettiin Ilmavoimien raportointijärjestelmästä tiedoksi tullut tutkатыöskentelyyn liittyvä porrastusaltitus Helsinki-Vantaan kiitotien 22 lähestymissektorissa. Tähän tapahtumaan osalliset lentokoneet olivat KAR-303 tulossa Kruunupyystä ja ilmavoimien Redigo 095 Tampere-Pirkkalasta Helsinki-Vantaalle. Tapahtumapäivä oli 7.3.1996.

Lautakunta ei esitä uusia turvallisuussuosituksia.

1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Tapahtumien kulku

FAV-301, OH-FAB lähti kello 06.04 aikataulunmukaiselle reittilennolle Kruunupyyn lentoasemalta Helsinki-Vantaalle. Lähtö tapahtui toistuvaislentosuunnitelman (RPL) mukaisesti ja aikataulussa. Lentosuunnitelmassa reitti oli EFKK - DCT RENKO - EFHK (Kruunupyy - suoraan Rengolle - Helsinki-Vantaa). Tampereen alueennonjohtolta (ACC) FAV-301 sai selvityksen jatkaa Rengosta tuloreittiä (STAR) RENKO 1 T lähestymistä varten kiitotielle (RWY) 22. Matkalentokorkeudeksi alueennonjohto selvitti lentopinnan (FL) 170.

KAR-302 OH-KRC aloitti rullauksen kello 06.32 kohti kiitotien 33:n odotuspaikkaa Helsingissä aikataulunmukaista lähtöä varten Kruunupyyhyn. RPL:n mukaan reitti kulki lentoväylää (AVM G44 PIRKKA VOR:lle (PIR) ja edelleen suoraan KRUUNUN NDB-majakalle (KRU). KAR-302 vastaanotti selvityksen lentää lähtöreittiä (SID) REN 2 N.

KAR-302 lähti tutkatallenteen mukaan kello 06.37.20 EFHK:n RWY 33:lta ja seurasi selvityksen mukaista SID:ään. Reitti kulki lähes RWY 33:n keskilinjan jatkeena olevan Helsingin VOR-majakan (DVOR/DME HEL:n) yrityksen jälkeen VOR:n radiaalia (RDL) 323 RENKOA kohti.

Radiopuhelinliikennetallenteen mukaan kello 06.37 KAR-302 otti radioyhteyden Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohtoon (APP) COR-työpisteen lennonjohtajaan taajuudella 119.10 MHz. Keskustelussa muutettiin selvityskorkeudeksi FL 100.

ACC:n lennonjohtaja soitti kello 06.39 COR:lle kysyen: "Kummis päin haluat sitte 302:n ja 301:n". COR vastasi jättäneensä 302:n FL 100:aan. Puhelussa ACC antoi luvan muuttaa KAR-302:n selvityksen suoraan EFKK:n lentokentän pohjoispuolella sijainneelle KRU:lle.

COR antoi muutoksen ilma-alukselle välittömästi: "302, from present set course to Kruunu, direct" (Nykyisestä paikastasi olet selvä suoraan KRU:lle.)

Puhelun ja lennonjohtoelinten välisen voimassa olleen yhteistoimintasopimuksen mukaisesti ACC selvitti FAV-301:n laskeutumaan FL 110:lle ja ottamaan yhteyden COR:iin 119.10:lla.

KAR-302 luopui lähtöreitin seuraamisesta, kaartoi oikeaan ohjaussuunnalle (HDG) 3500 ja hakeutui HEL DVOR:N radiaalille 342, jonka se saavutti n. 10 NM:n (merimailin) etäisyydellä HEL:stä.

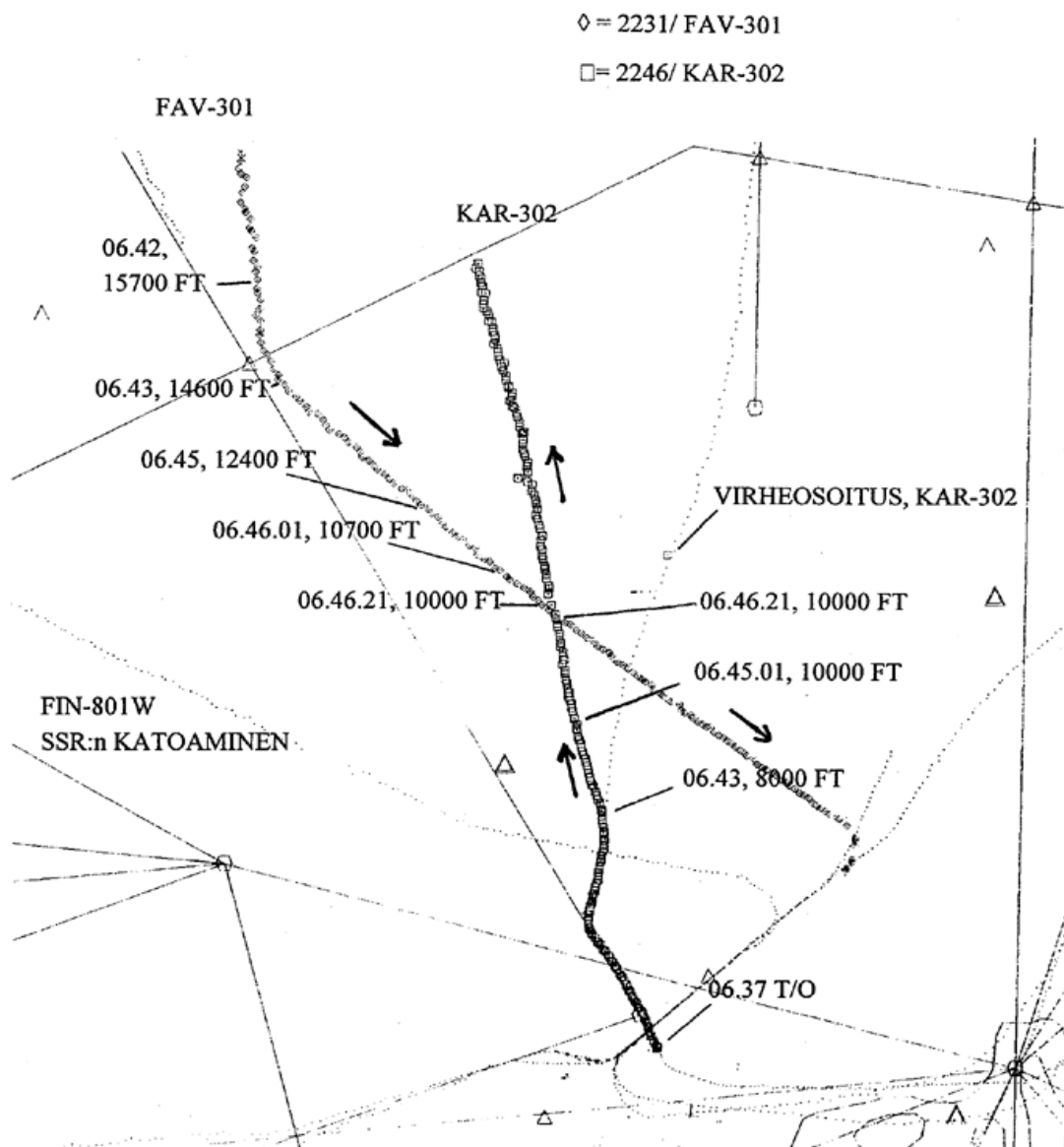
FAV-301 jätti tutkatallenteen (SSR-tallenne) mukaan FL 170:n kello 06.40.44.

FAV-301 otti kello 06.41 yhteyden COR:iin, ilmoitti läpäisevänsä FL 155:n ja jatkavansa laskeutumista FL 110:lle. SSR-tallenteen kello oli 06.42.12. COR vastasi antaen ohjeen

kaartaa ohjaussuunnalle 120° ja laskeutua FL 80:lle ja ilmoitti tutkavektoroinnista (johdattamisesta) lähestymiseen RWY 22:lle. Ohjaaja kuittasi oikein saamansa selvityksen ja kaartoi annetulle ohjaussuunnalle. Samanaikaisesti kone ohitti RENGON n. 1 NM etäisyydeltä pohjoiskoillisesta.

FAV-301:n kaartaessa selvityksen mukaiselle HDG:lle oli ilma-alusten keskinäinen etäisyys n. 28 NM. Lentoradoista tuli leikkaavat ja leikkauspisteeseen oli FAV-301:llä etäisyyttä n. 18 NM ja KAR-302:lla n. 11.5 NM. Aikaa kohtaamistilanteeseen oli vähän yli 3 min. Lentoratojen välinen vastakkainen kulmaero oli n. 40°.

KUVA KAR-302:n ja FAV-301:n LENTORADOISTA



KAR-302 ilmoitti kello 06.43 saavuttavansa FL 100:n. SSR-tallenteen mukaan saavutus tapahtui 06.44.57. FAV-301 oli tuolloin lentänyt RENGON ohituksen jälkeen n. 2 min. HDG:lla 1200 ja oli laskeutumassa läpäisten FL 124:n. Aikaa siihen, kun KAR-302 ensimmäisenä saapui lentoratojen leikkauspisteeseen, oli 1 min 20 sek. FAV-301:llä aikaa kului 1 min 28 sek.

FAV-301 aloitti väistön kello 06.44 vajoamisnopeutta kasvattamalla, ensin autopilotilla ja jatkaen käsiohjauksella. KAR-302 ei tehnyt kohtaamistilanteessa väistöliikettä.

KAR-302 ohitti lentoratojen leikkauspisteen kello 06.45 vaakalennossa korkeudella FL 100. SSR-tallenteen mukaan kello oli 06.46.21. FAV-301 oli leikkauspisteestä luoteeseen n. 8 sek. lentoajan päässä samalla korkeudella. Lähinnä toisiaan lentokoneet olivat tallenteen mukaan n. 4 sek. myöhemmin, jolloin niiden keskinäinen suuntaero oli tutkalta mitattuna 0.4°, etäisyys oli n. 0.2 NM ja korkeusero oli n. 100 FT.

Ohituksen tapahduttua FAV-301:n päällikkö kysyi COR:lta: "Bluebird 301, confirm my clearance". (Bluebird 301, vahvista selvitykseni tai sano uudelleen selvitykseni.) Tähän COR vastasi varmistaen HDG:n ja jatkaen: "Descend to 80 now" (Laskeudu nyt FL 80:lle).

KAR-302 ilmoitti kello 06.46 ohittaneensa vastaan tulevan Saabin ja sai selvityksen jatkaa nousua matkalentokorkeudelleen FL 180.

COR antoi FAV-301:lle ohjeen hidastaa lentonopeutta ja siirsi sen Helsingin tulon (ARR) laajuudelle 119.90 MHz.

FAV-301:n päällikkö ilmoitti kello 06.48 ARR:n taajuudella "läheitäpiti tapauksesta" ATR:n kanssa. Vähän myöhemmin ARR esitti soittopyynnön ja antoi yhteysnumeron.

FAV-301:n päällikkö teki tapahtumasta AIP/OPS M 1-4:n tarkoittaman ilmoituksen yhteentörmäysvaarasta tai ilmaliikennepalvelun häiriöstä. Ilmoitus on päivätty vastaanotetuksi Lentoturvallisuushallinnossa 2.2.1996.

KAR-302:n päällikkö teki em. ilmoituksen pyynnön jälkeen 5.2.1996.

COR ei tehnyt tapahtumasta yhteentörmäysvaaratilanneilmoitusta. ATS-päiväkirjaan hän merkitsi tapahtuman lyhyellä maininnalla FAV-301:n tekemästä raportoinnista.

COR-lennonjohtaja ja lentokoneiden päälliköt kävivät tapahtumasta puhelinkeskusteluja keskenään tapahtumapäivänä.

1.2 Henkilövahingot

Ei henkilövahinkoja. KAR-302:ssa oli 38 matkustajaa ja neljän hengen miehistö. FAV-301:ssä oli 33 matkustajaa ja kolmen hengen miehistö.

1.3 Ilma-alusten vahingot

Ei vaurioita.

1.4 Muut vahingot

Ei vahinkoja

1.5 Henkilöstö

1.5.1 Ilma-aluksen ohjaamomiehistö

KAR-302:n päällikkö: Liikennelentäjä, 46-vuotias mies. Liikennelentäjän lupakirja oli voimassa 04.06.1996 saakka. Tyypikelpuutus ATR 72:n päällikön tehtävään oli voimassa alkaen 15.01.1991. Päällikön kokonaislentokokemus oli yli 11 000 tuntia.

KAR-302:n perämies: Ansiolentäjä, 37-vuotias mies. Ansiolentäjän lupakirja ja mittarilentokelpuutus monimoottorisille lentokoneille oli voimassa 08.08.1996 saakka. Tyypikelpuutus ATR 72:n perämiehen tehtävään oli voimassa alkaen 07.11.1994. Kokonaislentokokemus oli n. 1000 tuntia.

FAV-301:n päällikkö: Liikennelentäjä, 30-vuotias mies. Liikennelentäjän lupakirja oli voimassa 05.01.1997 saakka. Tyypikelpuutus SF 340:n päällikön tehtävään oli voimassa alkaen 29.11.1994. Kokonaislentokokemus oli n. 5100 tuntia.

FAV-301:n perämies: Ansiolentäjä, 28-vuotias mies. Ansiolentäjän lupakirja ja mittarilentokelpuutus monimoottorisille lentokoneille oli voimassa 22.09.1996 saakka. Tyypikelpuutus SF 340:n perämiehen tehtävään oli voimassa alkaen 14.12.1992. Kokonaislentokokemus oli n. 2800 tuntia.

1.5.2 Lennonjohtohenkilöstö

Lähestymislennonjohtaja/co-ordinaattori, COR: Lennonjohtaja, 35-vuotias mies. Lennonjohtajan lupakirja oli voimassa EFHK:iin lähilennonjohto- (TWR) lähestymislennonjohto- (APP) ja lähestymisalueutkakelpuutuksin (TAR). Ensimmäinen lupakirja ja kelpuutus oli myönnetty lennonjohtotyöskentelyyn EFKK:n lentoasemalle 1.9.1988 ja TAR-kelpuutus EFHK:iin 16.2.1993.

Lähestymislennonjohtaja/Heisingin tulo, ARR: Lennonjohtaja, 49-vuotias mies. Lennonjohtajan lupakirja oli voimassa EFHK:iin TWR-, APP- ja TAR-kelpuutuksin. Ammattiura lennonjohtajana EFHK:ssa oli alkanut 1969 ja TAR-lennonjohtajana vuonna 1980. Osan vuoroistaan lennonjohtaja työskenteli vuoroesimiehen (SUPER VISOR, SUPER) tehtävissä.

Vuoroesimies: Lennonjohtaja, 51-vuotias mies. Lennonjohtajan lupakirja oli voimassa EFHK:iin APP- ja TAR-kelpuutuksin. Ammattiura lennonjohtajana EFHK:ssa oli alkanut vuonna 1969. Osan vuoroistaan lennonjohtaja työskenteli SUPER:n tehtävissä.

1.6 Ilma-alukset

Tapahtumassa osallisina olleet ilma-alukset olivat potkuriturbiinimoottorein varustettuja, kaksimoottorisia liikennekoneluokan lentokoneita.

KAR - 302:

Kansallisuus- ja rekisteritunnus:	OH-KRC
Käyttäjä:	Karair Oy
Tyyppi:	ATR 72-201

FAV - 301:

Kansallisuus- ja rekisteritunnus:	OH-FAB
Käyttäjä:	Finnaviation Oy
Tyyppi:	Saab SF 340A

1.7 Sää

Sää oli EFHK:ssa 1.2.1996 kello 06.50 seuraava: tuuli 250°, 8 KT (hieman yli 4 m/s), näkyvyys yli 10 km, heikkoa lumisadetta, pilvet: vähän (FEW) korkeudella 500 FT (150 m) ja melkein pilvistä (BKN) korkeudella 1000 FT (300 m), lämpötila (T) oli -4°C ja kastepiste (DP) -5°C ja ilmanpaine oli 1014 hPa merenpinnan korkeudella.

Ohjaajien kuulustelukertomusten mukaan sää tapahtuma-alueella oli toisten lentokoneiden havaitsemiseen hyvä. Vallitsi pimeä yö. Koneiden lentokorkeudella pilvikerrosten välissä ei ollut näkyvyyttä haittaavia tekijöitä. Kerrosten ala- ja ylärajojen korkeuksia miehistöt eivät olleet panneet merkille, koska heille ei näillä tiedoilla ollut merkitystä.

Molempien lentokoneiden miehistöt olivat todenneet tapahtumakorkeudella vallinneen kovan länsiluoteisen tuulen. Päälliköiden käsitys tuulen suunnasta ja nopeudesta oli keskenään yhtenevä ja samanlainen kuin Ilmatieteen laitoksen ylätuuli- ja lämpötilakartassa 1.2.1996 kello 08.00. Näiden perusteella tuuli oli suunnasta 300-310° ja nopeus oli 40-55 KT (74-102 km/h).

1.8 Suunnistuslaitteet

Käytetyistä suunnistuslaitteista ei ollut vikakirjauksia.

Kuulusteluissa lähestymislennonjohdossa työskennelleet COR ja ARR- lennonjohtajat esittivät yleistä, yksilöityinä vikatapauksina kirjaamatonta kritiikkiä tutkajärjestelmän ja sen esitysjärjestelmän luotettavuudesta ja mahdollisesta virheellisen esitystiedon olemassaolosta.

Tapahtuman yhteydessä ilma-alukset käyttivät suunnistuslaitteista tutkajärjestelmän lisäksi pääasiassa DVOR/DME HEL:ä ja ILS-järjestelmää RWY 22:lle.

Molemmat ilma-alukset olivat varustukseltaan mittarilentosääntöjen mukaisen liikenne-lentotoiminnan vaatimusten mukaiset.

1.9 Radioliikenne

1.9.1 Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohdon ja lentokoneiden välinen radioliikenne, COR- ja ARR-työpisteet (119.10 MHz ja 119.90 MHz)

Liikennöinti muiden ilma-alusten kanssa on jätetty pois, koska sillä ei ole merkitystä tapahtumaan edes liikennekuormituksen kuvaamiseksi.

Radio- ja puhelinliikenteen nauhoituslaitteen kello oli n. 60 sek. jäljessä tutkatallenteen ajoituksesta.

Aika:	Kutsu- merkki:	Sanoma:
06.37	KAR-302:	Morning radar, Karair 302, passing 2200 FT. (Huomenta tutka, Karair 302, läpäisen 2200 jalkaa.)
	COR:	Karair 302, radar contact, climb initially to FL 100. (Karair 302, tutkayhteys, nouse aluksi lentopinnalle 100.)
06.38	KAR-302:	Climbing to FL 100, Karair 302. (Noustaan lentopinnalle 100, Karair 302.)
06.39	COR:	302, from present set course to Kruunu, direct. (302, nykyisestä paikastasi ota lentosuunta suoraan Kruunulle.)
	KAR-302:	Direct Kruunu, Karair 302. (Suoraan Kruunulle, Karair 302)
06.41	FAV-301:	Helsinki radar, Bluebird 301, passing 155 to descent 110, information D, Saab 34. (Helsingin tutka, Bluebird 301, läpäistään 155, laskeudutaan pinnalle 110, tiedotus D, Saab 34)
	COR:	Bluebird 301, radar contact, fly heading 120, descend to FL 80, vectors for 22. (Bluebird 301, tutkayhteys, lennä ohjaussuuntaan 120, laskeudu lentopinnalle 80, tutkajohtaminen kiitotielle 22.)



06.41.30 FAV-301: Heading 120, descent to 80, vectors 22, Bluebird 301.
(Ohjaussuunta 120, laskeudutaan 80:aan, johtaminen kiitotielle 22, Bluebird 301.)

06.43.30 KAR-302: Karair 302 approaching FL 100.
(Karair 302 lähestytään lentopintaa 100.)

COR: Karair 302, maintain. (Karair 302, säilytä)

KAR-302: 302.

06.45.35 FAV-301: Bluebird 301, confirm my clearance.
(Bluebird 301, vahvista selvitykseni)

COR: 301,ing 120.. and.... descend to 80 now.
(301, ... suunta 120... ja... laskeudu lentopinnalle 80 nyt)

(ilma-alus ei vastaa, noin 10 sekunnin tauko)

06.46.00 COR: 301.

FAV-301: We are cleared down to 80, Bluebird 301
(Olemme selvät laskeutumaan 80:aan, Bluebird 301)

COR: (tangentin painallus)

KAR-302: Karair 302, we have passed Saab, FL 100.
(Karair 302, olemme ohittaneen Saabin, lentopinta 100.)

COR: Karair 302, climb to FL 180 now.
(Karair 302, nouse lentopinnalle 180 nyt.)

KAR-302: Climbing to 180, Karair 302.
(Noustaan lentopinnalle 180, Karair 302.)

COR: Bluebird 301, report your speed.
(Bluebird 301, ilmoita nopeutesi)

FAV-301: Speed is two hundred eight, 301.
(Nopeus on 208, 301)

COR: 301, reduce speed back to one eighty and contact arrival
119.9.
(301, hidasta nopeutesi 180:aan ja ota yhteys tuloon
119.9:llä)

06.47 FAV-301: One eighty, 301.
(180, 301.)



FAV-301: Arrival, Bluebird 301, 80 maintaining, 180 speed.
(Tulo, Bluebird 301, 80 säilytetään, nopeus 180.)

ARR: Bluebird 301, radar contact, descend to three thousand,
QNH 1015.
(Bluebird 301, tutkayhteys, laskeudu 3000 jalkaan, QNH
1015.)

FAV-301: Cleared to three thousand, 101....5, 301 leaving 80.
(Selvä 3000 jalkaan, 101...5, 301 jättää 80)

06.48 ARR: (tangentin painallus)

FAV-301: Ja lähestyminen, Bluebird 301.

ARR: Kerro.

FAV-301: Joo, meillä oli tos läheltäpiti tapaus ton ATR:n kanssa, en
muista nyt tunnusta, mutta tossa satasen tienoissa

ARR: Oliko sul.... tällä jaksolla vai?

FAV-301: 119.1 oli äsken.

06.49 ARR: Selvä (lisäksi tangentin painallus)

ARR: Bluebird 301, right heading 200, cleared for ILS-approach
runway 22.
(Bluebird 301, kaarra oikealle ohjaussuuntaan 200, selvä
ILS-lähestymiseen kiitotielle 22.)

FAV-301: Heading 200, cleared for ILS 22, Bluebird 301.
(Ohjaussuunta 200, selvä ILS:ään 22:lle, Bluebird 301)

06.51 ARR: And Bluebird 301, laskun jälkeen soita tänne lähestymiseen
ja puhelin on 653755.

1.9.2 Otteita Helsinki-Vantaan lähestymisiennonjohdon puhelinliikennetaltioinneista

Otteisiin on kerätty vain tapahtuman selvittelyyn suoranaisesti liittyvää materiaalia. Puhelinliikenteen määrä oli niin vähäinen, ettei sen ole katsottu haitanneen liikenteen johtamista.

Puhelu EFHK:n COR:N ja ACC:n välillä kello 06.39:

ACC: Kummis päin haluat sitte 302:n ja 301:n?

COR: Mää jätin 302:n sataseen....

ACC: Joo, jos sä haluat laittaa sen suoraan Kruunuun, mulle sopii.

COR: Pistetään Kruunuun vaikka tosta....

ACC: 341 on trækki.

COR: Okay.

Puhenuhoitus EFHK:n ARR-työpisteen puheyhteysjärjestelmän taltioimana kello 06.49:

Taustäääni: Jaa, kerro?

ARR: (hengityssääniä/puhallussääniä mikrofoniin ... katkonaista lähetystä ja taustahälyä)..... et oli läheltäpiti tapaus tossa noin.

Taustäääni: ... ei muuta.

ARR: Ei.

Taustäääni: Oliko hän osapuolena siinä?

ARR: Joo, hän.... hän ja toi.. ja sano et en tiää kutsuu kun tuli vastaus ... 119.1:llä (hengityssääniä, häiriökohinoita ja taustahälyä)

Taustäääni: Sil oli tota toi (katkeaa kokonaan hetkeksi)

2.taustäääni,

COR: Joo, eikun mää jätin tän ennakoiden tohon.... ja jätin sen ton toisen taakse, mut mä otin sen alas sieltä kun ne trækkit meni sillai et ne meni meni siitä takaa. Siin oli joku....mitähän siin nyt ois ollu...(ei luettavaa, puhelinhälytysääni)...liuku joku 87, etten tiedä mimmonen käsitys sil on itellä... se nimittäin varmisti sen selvityksen siinä tota... (häiriöitä).

ARR: Pyydänks mää soittamaan tänne, saat jutella sitte.

COR: Sano että soittaa.

Molenpien lentokoneiden päälliköt soittivat aamupäivän kuluessa COR:lle. Puheluissa COR kuvaili käyttämänsä porrastustapaa.

1.10 Lentopaikka

Vaaratilanne sattui n. 23 NM:n etäisyydellä Helsinki-Vantaan lentopaikasta. Lentopaikalla, kiitotiejärjestelmällä tai niihin liittyvinä tulo- ja lähtöreiteillä ei ollut merkitystä tapahtumaan. Lentokoneita ei ollut tapahtumahetkellä selvitetty seuraamaan tulo- tai lähtöreittejä.

1.11 Lennonrekisteröintilaite

Molempien lentokoneiden DFDR:n nauhoitukset purettiin. Nauhoitusten suhteellinen ajoitus synkronoitiin EFHK:n SSR-tallenteen ajoitukseen. Näin saatiin riittävän tarkka kahden eri tallenteen yhtäpitävä tietous koneiden keskinäisistä sijainneista, suunnista ja korkeuksista tapahtuman aikana.

Lentokoneet olivat lähimpänä toisiaan neljä sekuntia sen jälkeen kun lentoratojen leikkauskohtaan ensiksi tullut KAR-302 oli leikkauspisteen ohittanut. KAR-302 lensi vaakalentoa korkeudella 10011 FT STD, sen nopeus oli 235 KT ja ohjaussuunta 333°. FAV-301 oli tässä vaiheessa ohittamassa KAR-302:ta takaoikealta ja alapuolelta. Sen ohjaussuunta oli 119.5°, nopeus oli 240 KT ja korkeus 9904 FT STD.

FAV-301:n ohjaajat olivat lisänneet vajoamista autopilotin avulla n. 37 sek. ennen tuloaan lentoratojen leikkauskohtaan. Päällikkö ohitti käsiohjauksella autopilotti-toiminnon ja kasvatti vajoamisnopeutta lisää n. 8 sek. ennen lentoratojen leikkauskohtaa, lentokorkeuden ollessa 10048 FT. Lentokone kävi hetkellisesti kiihtyvyyksmonikerran arvona n. 0.7 ja asentokulmalla 7° nokka alas.

1.12 Vaaratilannepaikka ja ilma-alusten tarkastus

Vaaratilannepaikka sijaitsi Riihimäen kaupungin lounaispuolella n. 3000 metrin korkeudessa.

Ilma-alusten tarkastaminen ei ollut tarpeen.

1.13 Lääketieteelliset tutkimukset

Lääketieteellisiä tutkimuksia ei tehty.

1.14 Tulipalo

Tulipaloa ei syttynyt.

1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat

Pelastustoimia ei tarvittu.

1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset

Yksityiskohtaiset tutkimukset perustuvat yhteentörmäysvaaratilanteesta tehtyyn ilmoitukseen, SSR-tutkatallenteisiin, DFDR-tallenteisiin, asianosaisilta kuulustelujen yhteydessä saatuihin ja keskusteluissa kerättyihin tietoihin, radio- ja puhelinliikennenaudoituksiin ja asiakirjojen ja ohjeistuksen tarkintaan.

1.16.1 Porrastaminen ja "träkkiporrastus"

Kuulusteluissa, vapaamuotoisissa keskusteluissa sekä puhelinliikenteestä puretuissa nauhoituksissa esitettiin näkemyksiä, joiden mukaan oli mahdollista toteuttaa ilma-alusten oletettujen lentoratojen leikkauskohdan sijainnin perustuva porrastus varmistamatta tutkaporrastuksen tai vaihtoehtoisesti korkeusporrastuksen säilymistä toteutuneeseen ohitukseen saakka.

Tutkimuksessa tarkasteltiin saman lennonjohtajan porrastusmenettelyjä kahdessa n. 4 min. sisällä tapahtuneessa lähes identtisessä porrastustilanteessa, joista viimeisin toteutui edelläkuvattuna "träkkiporrastuksena". Molemmissa porrastustapahtumissa toisena ilma-aluksena oli KAR-302.

1.16.2 Menetelmävirheiden yleisyys

Puheluissa COR:n ja koneiden päälliköiden välillä kerrottiin "träkkiporrastuksen" käytöstä. Muissa keskusteluissa lautakunta sai vahvistusta tiedolle kyseisestä porrastustavasta ja toistuvista porrastusaloituksista EFHK:n ilmatilassa.

Lautakunta päätti tarkastella porrastuskäytäntöjä tutkittavaa yksittäistapausta laajemmin. Analysoitavaksi pyydettiin EFHK:n lennonjohdon käyttämän SSR:n huoltotallenteen tietoja yhteensä 1080 tunnin ajalta 2.9.-2.10. ja 1-15.11.1996. Tallenteesta todetut poikkeukselliset porrastustapahtumat analysoitiin yhdessä säätietojen kanssa.

Materiaalin analysoinnissa havaittiin porrastusaloituksia 12, joista selkeitä "träkkiporrastuksia" oli 4. Näissä 12 tapauksessa ei ollut yhtään vakavaa, yhteentörmäysvaaratilanteeksi luokiteltavaa porrastusaloitusta.

Porrastuksien, lentosääntöjen ja lentomenetelmien sovellutuksena analysoitiin myös Ilmavoimien raportointijärjestelmästä tiedoksi saatua porrastusaloitusta ja siihen liittyviä liikenneonnettomuuksia. Lentävinä osapuolilla olivat KAR-303 (ATR-72) Kruunupyystä Helsinkiin ja 095 (Redigo) Tampere-Pirkkalasta Helsinkiin. Tapahtumapäivä oli 7.3.1996. Ali-

tus tapahtui EFHK:n RWY 22:n loppuosalla peräkkäin lähestyneiden IFR-lentokoneiden välillä. Tilanteen ratkaisuksi edellä lähestynyt 095 selvitettiin lähestymään ja laskuun risteävälle RWY 33:lle.

1.16.3 Tutkajärjestelmän luotettavuus

Lennonjohtajat esittivät kuulusteluissa epäilyjä SSR-järjestelmän tietojen luotettavuudesta. Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään todennäköisyyttä vialle, joka voisi aiheuttaa virheellisen korkeustiedon syntymisen yllättäen ja lyhytaikaisesti järjestelmän jossakin toimintaosiossa.

Lautakunta analysoi näyttövirheet alunperin porrastus- ja menetelmävirheiden selvittämiseksi otetuista SSR-tallenteista.

Tallenteista 2.9.-2.10. ja 1-15.11.1996 analysoitiin yhteensä 10.5 min. aikajaksot, joista todettiin seuraavat virheelliset esitystiedot:

-maalien kertautumisia	8
-maalien häviämistä	3
-maantiedon muutos	1
-maantiedon koodivirhe	2

Tallenteesta ajalta 01.02.1996, kello 06.30.30-06.51.39 havaittiin seuraavat virheelliset esitystiedot:

-maalinosoituksen ja SSR-labelin kertautumisia	33
-maantiedon häviämistä yhden tai useamman kierroksen ajaksi	7
-virheitä ilma-aluksen korkeustiedon osoituksessa	6
-virheitä ilma-aluksen SSR-koodin osoituksessa	1

1.16.4 Liikennekapasiteetti

Lentoliikenteen määrä suhteessa lennonjohtajalta edellytettävään liikenteen käsittelykykyyn tutkittiin. Kokonaisliikenne ja tutkaporrastusta vaativien ilma-alusten osuus siitä oli tapahtuma-aikana kokonaismäärältään vähäinen.

Analyyssissä tarkastellaan EFHK:n lentoaseman ja sen TMA:n kokonaisliikennemäärää ja liikenteen käsittelykykyä yleisesti.

1.16.5 Työaikajärjestelyt

Lautakunta totesi, etteivät tapahtuma- ja edellispäiväiset ATS-päiväkirjamerkinnot olleet yhtenevät kuulustelussa lautakunnalle ilmoitettujen työaikatietojen kanssa. Lautakunta perehtyi todellisiin työvuoroajoituksiin tapahtumapäivänä ja sitä edeltäneenä päivänä, sekä aiheesta tapahtuma-aikana voimassa olleeseen ohjeistukseen.

Tapahtumaa edeltäneenä päivänä (31.1.1996) lennonjohtajat olivat vaihdelleet työvuoroja. COR-lennonjohtajan työajoiksi tuli 31.1 aikajakso 16.30-23.00 ja 1.2 aikajakso 06.40-13.10. Vuorokautiseksi työajaksi tuli yhteensä 13 tuntia. Vuorojen väliseksi lepo ja matka-ajaksi jäi 7 t 40 min. Vuoroa 9 (16.30-23.00) ei ollut merkitty ATS-päiväkirjaan.

Myös vuorovanhimpana työskennellyt lennonjohtaja oli vaihtanut vuoroja. Vaihtojen tuloksena hänen työaikansa olivat 31.1.aikajaksot 07.40-14.10 ja 19.40-08.10 (1.2.96). Vuorokautiseksi työajaksi tuli 18 t 30 min ja se jatkui edelleen toiselle vuorokaudelle 19 tuntiin. Vuorojen väliseksi lepoajaksi jäi 31.1. 5 t 30 min ja sen jälkeinen työjakso oli yhtämittaisena 12 t 30 min. Tehdyt työvuorot oli kirjattu ATS-päiväkirjaan.

Työvuorosuunnittelulle ja henkilöstön toteuttamille vuorojen vaihdoille antoi perusteet voimassa ollut työaikalaki (esim. työvuorojen välinen lepoaika 9 tuntia) ja Helsinki-Vantaan lentoaseman liikenneryhmän L-4/76, 09.08.1976 päivätty toimintamääräys. Lennonjohtajilla ei ollut erillistä, valtion virkaehtosopimuksen ja työaikalain ohjeistuksesta poikkeavaa työaikasopimusta.

Tutkinnan aikana työaikalaki muuttui ja myös Helsinki-Vantaan lennonjohto muutti työaikajärjestelyjään. Uudistetut lennonjohtajien työaikaohjeet tulivat voimaan 21.11. 1996. Ne täsmensivät työntekijöiden keskinäisten vuorovaihtojen perusteita ja hyväksymismenettelyä ja edellyttivät lakiin perustuvien vuorokautisten maksimityöaikojen ja vuorojen välisten lepoaikojen huomioimista. Lautakunta ei ole seurannut mahdollisia myöhempiä työaikojen järjestelyistä annettuja ohjeistuksen muutoksia.

1.17 Organisaatiot ja johtaminen

1.17.1 Lennonjohtotoiminnan hallinto ja normiohjaus

Sekä hallintoa että toiminnallisen ohjeistuksen laadintaa johti Ilmailulaitoksessa pääjohtajan alaisuudessa pääkonttorin lennonvarmistusosasto. Lennonjohtotoiminnasta vastasi osaston ilmaliikenteen hallintayksikkö ja osaston järjestelmien kehitysyksikkö toteutti suunnittelua ja kehittämistä järjestelmien ja menetelmien osalta. Toimintaa ja kehitystyötä valvoi ja tarkasti Lentoturvallisuushallinto.

Nämä organisaation osat määrittivät toiminnan ohjeistuksen ja vastasivat sen sisällön oikeellisuudesta ja yhdenmukaisuudesta myös kansainvälisiin normeihin ja suosituksiin nähden. Ohjeistukseen oli sisällytetty tarvittavat kansalliset muutos- ja täsmennystarpeet.

Lisäksi organisaation oli vastattava toiminnan tarvemäärityksistä ja valtakunnallisen koulutustoiminnan resursseista ja palveluja tuottavien toimintayksiköiden palvelun tasosta ja sisällöstä.

Lentoasemien päälliköt olivat suoraan Ilmailulaitoksen pääjohtajan alaisia. Lentoasemien päälliköiden alaisina toimivat lennonjohdot, joilla oli toimialajohtajina omat päällikkönsä. Helsinki-Vantaalla organisaatiossa oli edellisten välillä lisäksi liikennepäällikkö.

Usean lennonjohtajan yhtäaikaista työskentelyä samanaikaisesti johti vuorovanhin. Oman tehtävänsä lisäksi hänellä oli ajoittain hoidettavanaan pelkästään hallintoon liittyviä lisätehtäviä. Lisäksi lennonjohdon toiminnassa tarvittiin erikseen nimettyjä käytännön toimintaa tukevia henkilöitä, mm työpaikkakouluttajat.

EFHK:n käytännön lennonjohtotoimintaa ja siihen liittyviä tehtäviä koskivat mm. seuraavat ohjeet:

- lennonjohdon työyksiköiden ja työpisteiden välisen yhteistoiminnan ja työntekijöiden tehtävät ja vastuut määritti 9.2.1995 päivätty lennonjohdon päällikön ohje.
- vuorojärjestelyistä oli ohjeena mm. L-4176, 09.08.1976 päivätty toimintamääräys.
- varsinaisena lennonjohtotyön toimintaohjeena oli Lennonjohtajan käsikirja.
- poikkeustapahtumien ja vuorojärjestelyjen kirjauksiin liittyviä ohjeita oli esitetty IAM:ssä (Ilmailulaitoksen ATS-ohje ja määräys) RAC 31/14.12.1995.

1.17.2 Lennonjohtotoiminnan sisäinen laadunvalvonta ja kertauskoulutus

Ilmailumääräys GEN M 1-2, SISÄINEN VALVONTA, LAADUNVARMISTUS ILMAILUTOIMINNASSA, käsitteli myös lennonvarmistuselinten toimintaa.

Lennonvarmistusosasto oli antanut Ilmailulaitoksen lentoturvallisuushallinnon kirjeeseen vastauksena kirjelmän no. 37/590/95 "Lennonjohtotoiminnan laadunvarmistus". Kirjeessä kuvattiin toimia, joihin lennonvarmistusosasto oli ryhtynyt varmistukseen turvallisuushakuiset ja laadukkaat lennonjohtotoiminnan palvelut. Toimintaratkaisuna kuvattiin lennonjohtajien kertauskoulutusperiaatteet, työpaikkakoulutusohjeisto, ATS-tapausten raportointi ja lennonjohtajan lupakirjan uudistamismenettely.

Annetut ohjeet olivat hallinnon näkemyksiä tavoitteiden toteuttamisesta ja samalla yleisluontoisia valmistelevia ohjeita toimintayksiköille, joiden tuli osaltaan ryhtyä valmistelevaan ohjeiden mukaisia menettelytapoja paikallisesti.

Liitekirjeenä ollut ohje ATS-tapausten raportoinnista korvattiin tutkimuksen kestäessä ilmoitusvelvollisuuksien osalta 1.7.1997 voimaan tulleella ATS POIKKEAMA- JA HAVAINTOILMOITUKSELLA (ATS PHI) toimintaohjeineen. Muihin kirjelmän liiteosiin mahdollisesti tullessiin muutoksiin lautakunta ei ole perehtynyt.

1.18 Muut tiedot

1.18.1 Raportointi

Poikkeustapahtumien raportointiohjeita oli AIP:ssa (Ilmailukäsikirja) ja ilmailumääräyksessä OPS M 1-4 ja niiden liitelomakkeissa. ATS-raportointijärjestelmä sisälsi myös ohjeistuksen ATS-elimien päiväkirjan merkinnöistä.

Tutkimuksen aikana AIP:n ohjeistoa muutettiin ja täsmennettiin. OPS M 1-4, sisällöltään eritellympänä ja täsmällisempänä, muutettiin koskemaan selkeämmin muitakin lentoturvallisuuteen vaikuttavissa tehtävissä toimivia kuin ohjaajia. Se julkaistiin tutkinnan aikana uutena ilmailumääräyksenä GEN M 1-4. Myös ATS-päiväkirjojen merkintäohjeet uudistettiin ja julkaistiin muutettuina IAM:nä RAC 37, 1.7. 1997.

Lento-operaattorit olivat julkaiseet omalle henkilöstölleen toimintaohjeet raportoinnista sekä ilmailuviranomaiselle että yhtiölle. Ohjeet olivat operaattorien Lentotoimintakäsikirjoissa (FOM = Flight Operations Manual).

FAV-301:n päällikkö raportoi KAR-302:n ja FAV-301:n kohtaamisen yhteentörmäysvaaratilanteena ilmailumääräyksen GEN M 1-4 mukaisesti. Hän antoi myös AIP:n edellyttämän välittömän tiedon tapahtuneesta COR:n taajuudella. KAR-302:n päällikkö laati kirjallisen selvityksen vasta viranomaisen esittämän pyynnön jälkeen 5.2.1996.

Lennonjohto (COR tai vuorovanhin) ei tehnyt tapahtumasta AIP:n ohjeiden mukaista ilmoitusta ilma-alusten yhteentörmäysvaarasta tai ilmaliikennepalvelun häiriöstä, vaikka FAV-301:n päällikkö teki tapahtumasta lennon aikana ilmoituksen ja puhelimessa ilmoitti myös lennon jälkeisestä raportoinnista. ATS-päiväkirjaan COR-lennonjohtaja merkitsi tapahtuman: "-FAV 301 ilmoitti raportoivansa mahd. tutkaporrastuksen alituksesta."

KAR-303:n ja 095:n välisestä tapahtumasta "häiriönä lennonvarmistuspalvelussa" raportoi vain 095:n päällikkö Ilmavoimien häiriöilmoitusjärjestelmässä.

1.18.2 Tapaus KAR-303 ja 095

Pian tutkimuksen alettua sattui porrastusaltitus, jossa olivat osallisina KAR-303 ja Ilmavoimien/Satakunnan lennoston Redigo, radiopuhelintunnukseltaan 095. Tapahtumapäivä oli 7.3.1996. Esille tapahtuma tuli ilmavoimien lentosuoritusilmoitus / häiriöilmoitusjärjestelmästä.

Tapahtumaa on tutkittu siinä esiintyvien lennonjohtotyön menetelmien vuoksi. Tapahtumaan osallisia henkilöitä ei ole kuultu eikä heidän henkilöllisyyttään selvitetty. Tapahtumakuvaus perustuu tutkatallenteen, radiopuhelin- ja puhelinliikenteen ja säätilan tarkasteluun.

Tapahtuma oli seuraava:

ATR-72 liikennelentokone, reittitunnukseltaan KAR-303 lensi Kokkolasta Helsinkiin. Tampere-Pirkkalan lentoasemalta lähti myös kohti Helsinkiä ilmavoimien Redigo, jonka radiopuhelinliikennetunnus oli 095. Lähtö ajoittui siten, että 095 lensi KAR-303:een nähden edellä ja alempana kohti samaa, RENKO-nimistä EFHK:n TMA:n tuloporttia.

Vuorossa ollut COR-lennonjohtaja antoi EFHK:n TMA:ila molemmille lentokoneille ohjaussuunnat johtaakseen ne ILS-lähestymiseen RWY 22:lle. COR johti nopeampaa KAR-303:a koko ajan joitakin maileja ulompana ja pidempää tutkareittiä kuin 095:ttä pyrkien säilyttämään riittävän porrastuksen koneiden välillä. COR- ja myöhemmin ARR-lennonjohtajat käyttivät myös nopeudensäätelyä porrastuksen säilyttämiseksi. Lentoratojen erot eivät kuitenkaan olleet riittävät. Loppulähestymisen aikana ilma-alusten välinen IMC-olosuhteissa hyväksyttävä minimiporrastus, 3 NM oli alittumassa.

ARR-lennonjohtaja pyysi TWR-lennonjohtajaa ehdottamaan taajuudelleen siirretylle 095:lle lähestymisen ja laskun suorittamista RWY 33:lle.

095:n ohjaaja ei suostunut ehdotettuun menetelmämuutokseen säätilan vuoksi, vaan jatkoi lähestymistä ILS:llä. Hän olisi lähestymismenetelmän ja laskukiitotien vaihtoon suostunut jos se olisi suoritettu mittarilentomenetelmillä. Vähän myöhemmin, laskeututtuaan loppuosalla alemmas ja saavutettuaan mielestään riittävän hyvät sääolosuhteet, ohjaaja suostui lennonjohtajan ehdotukseen. Hän teki **"visuaalissa"** oikeanpuoleisen lähestymisen ja laskun RWY 33:lle. KAR-303 sai jatkaa omaa lähestymistään RWY 22:lle ja se laskeutui samanaikaisesti RWY 33:a käyttäneen 095:n kanssa kello 09.01.

EFHK:n sää oli kello 06.20 UTC (08.20 LMT) seuraava: tuuli 150°, 3 KT (1.5 m/s), näkyvyys 5000 m, ei sääilmiöitä, melkein pilvistä (BKN) korkeudella 4100 FT/ 1250m, lämpötila oli -5°C, kastepiste -5.3°C, suhteellinen kosteus 97% ja QNH oli 1029.7 hPa. Trend: NOSIG (Ei muutoksia).

TWR:n ja ARR-työpisteen lennonjohtajat puhuivat keskenään kello 08.44 erään toisen lähestyvän koneen käyttämästä menetelmästä. Tässä yhteydessä TWR-lennonjohtaja varotti mahdollisista sääongelmista sanomalla: "Ahaa, tääl on kyllä suttua...mutta". Sää ei kuitenkaan vielä seuraavan määräaikaisen havainnon mukaan muuttunut olennaisesti huonommaksi.

Kello 06.50 UTC (08.50) sää oli seuraava: tuuli 160°, 3 KT, näkyvyys yli 10 km, ei sääilmiöitä, melkein pilvistä korkeudella 4100 FT, QNH oli 1030.1 hPa. Trend: NOSIG

Kello 07.20 UTC (09.20) sää oli: tuuli 210°/ 3 KT, näkyvyys yli 10 km, ei sääilmiöitä, pilviä jonkin verran (SCT, 3/8 ST) korkeudella 500 FT/150m ja melkein pilvistä korkeudella 4200 FT/1300m, QNH 1029.7 hPa. Trend: NOSIG.

Kymmenen minuttia myöhemmin, 07.31 (09.31) pilvisyys oli jo melkein pilvistä (6/8 ST) korkeudella 500 FT ja kävi matalimmillaan kello 08.20 (10.20) havainnossa arvossa melkein pilvistä (7/8 ST) 400 FT/120m

Trend ennusteet olivat seuraavat:

-kello 07.31: becmg BKN 042, ja

-kello 08.20: becmg BKN 005

Radiopuhelinliikenne COR:n ja ilma-alusten välillä kello 08.39-08.52 LMT, taajuudella 119.10 MHZ sisälsi molemmille ilma-aluksille johtamisen asemaan, josta ne voitiin luovuttaa ARR:lle vektoroitavaksi edelleen ILS-lähestymiseen RWY 22:lle. KAR-303 pyysi käyttöön kiitotietä 15, mutta siihen lennonjohto ei suostunut liikennetilanteen perusteella. Kahdesti 095 aloitti radioliikennekeskustelun suomeksi ja COR vastasi suomeksi. Omat avauksensa COR teki toistuvasti englanniksi.

Radiopuhelinliikenne APP:n ARR-lennonjohtajan ja tapahtumaan osallisten lentokoneiden välillä kello 08.51-09.00, taajuudella 119.90 MHZ oli seuraava:

Kello 08.51 095 avasi keskustelun ja sai selvityksen kaartaa HDG:ile 150°. Seuraavalla minuutilla KAR-303 sai selvityksen samalle 150° HDG:lle. Kello 08.53 lennonjohtaja totesi kaarrattaneensa KAR-303:n liian pienelle välille 095:een nähden ja antoi ensimmäisen nopeuden säätöohjeen 190 KT:iin. Keskustelu jatkui:

08.54 ARR: 095 oikealle suuntaan 200, selvä ILS:iin 22:lle.

095: Oikealle 200 selvä ILS:illä 22:lle 095 ja saavutettiin 600.

ARR ...

ARR: Karair 303 right to heading 200, cleared for ILS 22, QNH 1030 (Karair 303 oikealle suuntaan 200, selvä ILS-lähestymiseen kiitotielle 22, QNH 1030.)

KAR-303: Heading 200 cleared ILS 22 1030 Karair 303. (Ohjaussuntaan 200, selvä ILS-lähestymiseen kiitotielle 22, 1030 Karair 303.)

08.55 ARR: 095 mikäs sul on nopeus?

095: Hidastuu läpi tu ... 250... 200 kilometriin.

ARR: Ja hidasta vielä 20 solmua.

095: 095 selvä.



ARR: Karair 303 reduce 160.
(Karair 303 hidasta 160:aan.)

KAR-303: Reducing to 160 Karair 303.
(Hidastetaan 160:aan, Karair303.)

08.56 ARR: Karair 313 reduce to 150.
(Karair 313 hidasta 150:aan.)

FIN -313: Confirm it for 313.
(Varmista selvitys 313:lle.)

KAR-303: 150 knots.
(150 solmua.)

ARR: Karair 303 reduce to 150.
(Karair 303 hidasta 150:aan.)

KAR-303: Reducing to 150 Karair 303.
(Hidastetaan 150:aan, Karair 303.)

08.57 ARR: 095 säilytä nopeus toista.. vaihda tornille 118 6 terve.

095: Säilytä nopeus ja tornille 18 6... 95 hei vaan.

ARR: Karair 303 are you able to reduce 140.
(Karair 303 voitko hidastaa 140:aan?)

KAR-303: Affirm ... reducing 140 Karair 303.
(Voidaan ... hidastetaan 140:aan, Karair 303.)

ARR: Aa ... requesting your final approach speed.
(Aa.. mikä on loppulähestymisnopeutesi?)

KAR-303: 115 Karair 303.
(1 15, Karair 303)

ARR: Okay reduce to 120 now.
(Okei, hidasta 120:aan nyt.)

KAR-303: Reducing 120 Karair 303.
(Hidastetaan 120:aan, Karair303.)

08.59 ARR: Karair 303 contact tower 18.6.
(Karair 303 ota yhteys torniin 18.6:lla.)

KAR-303: Tower 118.6 Karair 303 terve.
(Tornille 118.6, Karair 303 terve.)

ARR: ...

TWR:n ja lentokoneiden välinen radioliikenne kello 08.58-09.01:

08.58 095: Aamupäivää torni 095 ollaan merkki sisään 22:lle telineet alhaalla ja lukossa.

TWR: 095 jatka lähestymistä tuuli on 210 ja 3 solmua.

095: Jatkan 095.

Estonian 114 sai lähtöselvityksen.

TWR: 095 selvä laskuun kiitotie 22.

095: Selvä laskuun 22:lle 095.

TWR: 095 sopisko sulle kiitotie 33 laskuun.

095: 095 kyllä käy.

08.59 TWR: Kaarra siitä vasemmalle.. siel tulee kovempaa takaa... **visuaalis** sa 33:lle.

095: 095 ja mä **en pysty jatkaa visuaalissa, sopiiko mittarissa?** Sattuis juuri pilvi mulle kohdalle?

TWR: Joo..se.. yritä kiertää sieltä, takana tulee kuitenkin ATR kovempaa, 2.5 mailia matkaa kuitenkin.

095: 095 nyt sopii mulle tää **näkölähestymisenä**, mulla on kiitotie näkyvissä ja kaarretaan vasempaan ja oikean kautta 33:lle.

TWR: 095 **ensimmäiset 1500 metriä käytössä**, selvä laskuun kiitotie 33.

095: 1500 metriä käytössä, selvä laskuun 33:lle 095 ja liitytään oikealle myötätuuleen.

TWR: 095.

KAR-303: Aamupäivää tower Karair 303 on final 22.
(Aamupäivää torni, Karair 303 loppuosalla 22.)



09.00 TWR: Karair 303 aamupäivää, cleared to land runway 22, wind 21 0 degrees, 3 knots.
(Karair 303 aamupäivää, selvä laskuun kiitotielle 22, tuuli 210 astetta, 3 solmua.)

KAR-303: Cleared to land 22, Karair 303.
(Selvä laskuun 22, Karair 303.)

09.01 TWR: 095 lasku oli 01, ootko businekseen menossa?

095: 01 kyllä.

Otteita TWR:n ja ARR:n välisistä puhelinliikennetaltioinneista ajalta 08.44-09.01.

08.44 TWR: No mitä lajia?

ARR: 630 tulee visuaalissa.

TWR: Mm..selvä.

ARR: Tiedoksi vaan.

TWR: Ahaa, tääl on kyllä suttua... mutta.

ARR: Se näki kentän ... sano.

TWR: Joo.

08.56 ARR: Karhumäki hidastettu.

TWR: Kiitos.

8.57 TWR: Joo.

ARR: En mä saa toho Karhumäki niin vaikk mä oon hidastanu sitä 150:een, se ottaa ton Oton kiinnikki.

TWR: Joo-o... no mä yritän saada ennen 313 noita taivaalle.

ARR: mitä?

TWR: Yritän saada lähtevii ennen 313..

ARR: Joo.

ARR: Siin on ku kato toi et mä en saa, tos on 3 mailia.
TWR: Joo.
ARR: **Saak sä sen Oton vaikka 33:lle siitä vasemmalle?**
TWR: Joo.
ARR: Saisko Otolle 33:lle vaikka vasemmalle siitä?
TWR: Minä yritän 095 sopisko sulle kiitotie 33 laskuun... 095 kyllä käy...

08.59 TWR: kaarra siitä vasemmalle ... sielt tulee kovempaa ta
kaa..visuaalissa 33:lle.
ARR: Tuleeks se siitä?
TWR: Tulee siitä vasemmalle.
ARR: Vasemmalle, kiitos.
TWR: Joo.
ARR: Mä annan Karhumäki sulle.
TWR: Jep.

Lentopaikkana oli Helsinki-Vantaan (EFHK) lentoasema, jonka korkeus on 167 FT merenpinnasta. Käytössä olivat kiitotiet 04/22 (042/222°), pituus 3440 m ja 15/33 (148/328°), pituus 2900 m.

Porrastusaliitus tapahtui EFHK:n RWY 22:n loppuosalla ILS:n ulkomerkin ja kiitotien kynnyksen välillä ja edelleen lentopaikan laskukierroksessa ja kiitoteillä 22 ja 33. Todennäköisyys yhteentörmäystilanteen syntymiseen oli vähäinen. Vain 095:n mahdollinen joutuminen ylösvetotilanteeseen IFR-ilma-alukselle ohjeistetun menetelmän mukaisesti olisi saattanut johtaa todellisen yhteentörmäysvaaran syntymiseen.

1.19 Uudet tutkintamenetelmät

Tutkinnassa käytettiin pääasiassa tavanomaisia tiedonhankintamenetelmiä. Porrastusvirheiden yleisyyttä ja samalla tutkajärjestelmän toiminnallista luotettavuutta pyrittiin selvittämään pitkällä toisiotutkatallenteen otoksilla ja niiden analysoinnilla.

2 ANALYYSI

2.1 Tapahtuman analyysi

Molempien koneiden lentoreitit kulkivat RENKO-nimisen rastin kautta. Ajat, reitit ja lentokorkeudet olivat RPL:n mukaan sellaiset, että ilma-alukset ohittaisivat toisensa EFHK:n lähestymisalueen (TMA) rajalla RENGOSKA, KAR-302:n ollessa vielä nousussa matkalentokorkeudelleen FL 180.

Toteutuneen lähtöajan mukaan tuulettomissa olosuhteissa FAV-301 olisi ylittänyt RENGON kello 06.47. Voimakkaan myötätuulen vuoksi kone oli kuitenkin saapumassa RENGON yläpuolelle jo kello 06.41. Lähestyessään rastia se oli laskeutumassa FL 110:lle ACC:n selvityksen mukaisesti.

KAR-302 sai ohjaajien merkintöjen mukaan selvityksen Kruunupyyhyn lentosuunnitelman reittiä ja lähtöreitiksi RENKO 2 N:n RWY 33:ltä. Lento-olot olivat kello 06.36. Tuulettomissa olosuhteissa kone olisi ylittänyt RENGON kello 06.49. Vallinneilla tuurilla se ohitti RENGON itäpuolelta kello 06.51 ACC:n merkintöjen mukaan.

ACC sai tietoonsa KAR-302:n lähdön. Koneet piti porrastaa lähellä lennonjohtoyksiköiden vastualueiden rajaa ja aluelennonjohtaja soitti EFHK:n COR:lle kello 06.39 ja kysyi tämän toivomusta koneiden keskinäisistä korkeuksista. Samalla hän antoi liikennetilanteeseensa perustuen luvan muuttaa KAR-302:n reitin suoraan KRUUNU:n (KRU) NDB-majakalle.

COR vastasi ACC:lle rajoittaneensa KAR-302:n nousun FL:lle 100. ACC selvitti FAV-301:n FL 110:lle ja se aloitti laskeutumisen kello 06.40.

COR selvitti KAR-302:n suoraan KRU:lle 06.39. Kone kaartoi ohjaussunnalle 350° ja hakeutui HEL:n RDL:lle 342 jatkaen sitä seuraten kohti KRU:ta. Tässä vaiheessa koneiden välillä oli olemassa porrastus.

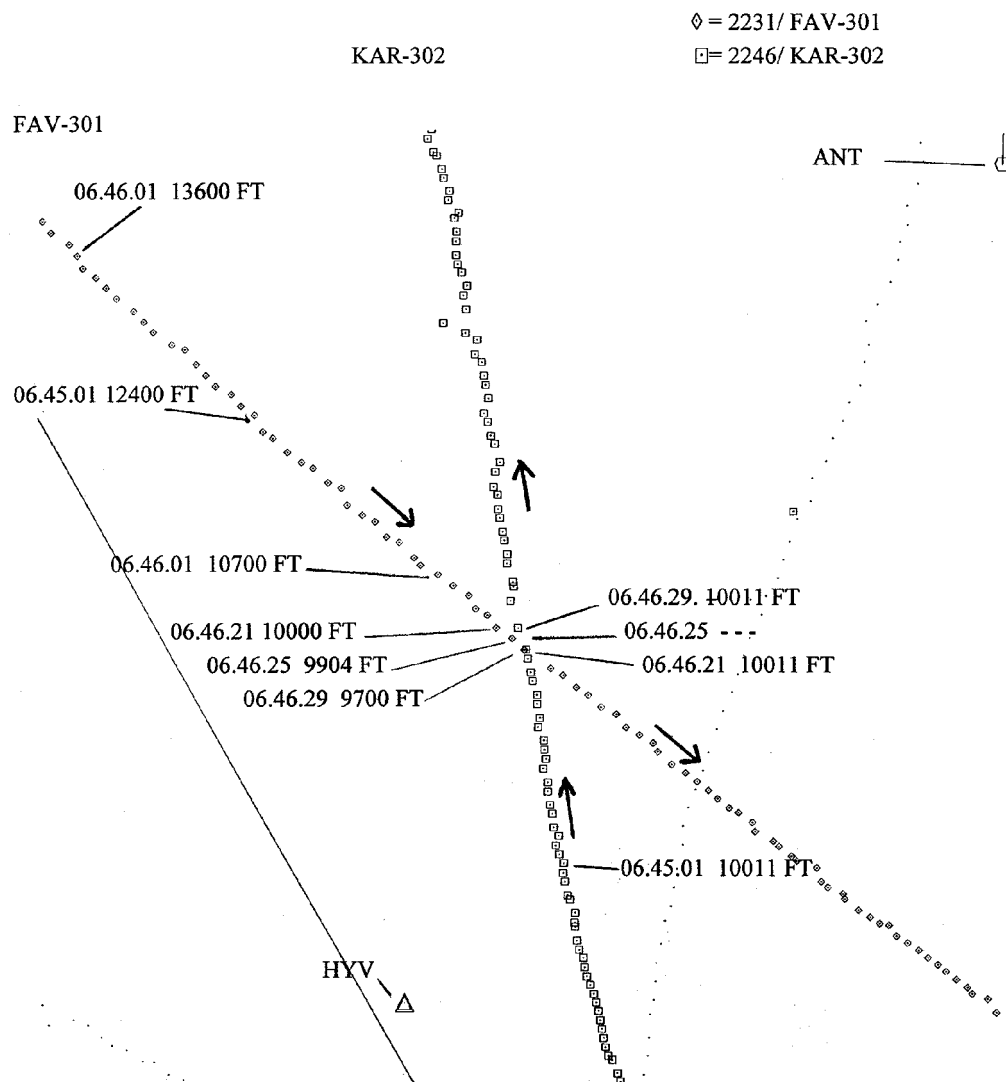
FAV-301 otti kello 06.41 yhteyden COR:iin kutsumalla Helsingin tutkaa. COR ilmoitti tutkayhteydestä ja antoi selvityksen: **"fly heading 120, descend to FL 80"**. Annettu ohje vei KAR-302:lle selvitetyn korkeuden alapuolelle. Ohjaussuunta oli sellainen, että sen antamisajankohtana **FAV-301:n lentorata suuntautui n. 11.7 NM KAR-302:n etupuolelle lentoratojen laskennallisesta leikkauspisteestä mitattuna.**

SSR-tallenteen mukaan KAR-302 saavutti FL 100:n kello 06.44.57 ja se oli 6.3 NM:n etäisyydellä lentoratojen leikkauspisteestä. COR selvitti sen säilyttämään FL 100:n. FAV-301 oli samanaikaisesti lentoratojen leikkauspisteestä 7.8 NM:n etäisyydellä ja laskeutumassa läpi FL 124.

Porrastus koneiden välillä alittui FAV-301:n laskeutuessa läpi FL 110:n kello 06.45.47. KAR-302 oli n. 0.8 NM:n ja FAV-301 n. 1 NM:n etäisyydellä lentoratojen leikkauspisteestä.

Kello 06.46.25 koneiden keskinäinen sivuttaisetäisyys oli pienimmillään n. 0.2 NM ja korkeussuuntainen etäisyys oli n. 1 00 FT.

KAR-302:n JA FAV-301:n OHITUSTILANNE



Lautakunnan laskelmien mukaan, mikäli olosuhteet muutoin olisivat olleet samat ja FAV-301 tuloaika Rengolle sama, mutta tuulen nopeus vielä n. 10 KT suurempi, olisi ohitus tapahtunut lähes samalla marginaalilla siten, että FAV-301 olisi ohittanut lentoratojen leikkauskohdan KAR-302:n editse.

Jos lähtökohdaksi otettiin koneiden sijainnit silloin kun FAV-301 sai selvityksen kaartaa ohjaussuunnalle 120° ja tarkasteltiin lentoratoja siitä eteenpäin ilman tuulen vaikutusta, voitiin todeta, että KAR-302 olisi ehtinyt lentoratojen leikkauskohtaan selvästi ensin. FAV-301 olisi ohittanut sen selvästi takaa oikealta. Koneiden keskinäinen etäisyys olisi pienimmillään ollut n. 2.2 NM, mutta korkeusporrastus olisi ollut jo olemassa.

Lentokoneiden päälliköt olivat nähneet toistensa koneet jo ainakin n. 2 min. ennen ohitusta. FAV-301:n päällikkö lisäsi n. 37 sek. ennen lentoratojen leikkauspisteeseen saapumista koneensa pystynopeutta varmistaakseen ohituksen alapuolelta.

KAR-302 oli COR:n radiotaajuudella silloin kun FAV-301 sai selvityksensä ohjaussuunnalle 120° ja FL 80:aan. Sen miehistöllä oli mahdollisuus hahmottaa syntymässä oleva liikennetilanne radioliikenteen perusteella. FAV-301:n miehistöllä ei tätä mahdollisuutta ollut, koska se tuli COR:n laajuudelle vasta kun KAR-302 oli jo saanut selvityksen FL 100:lle ja reittioikaisun KRU:lle. Miehistöt kertoivat, etteivät olleet huomioineet toistensa saamia selvityksiä.

Ohituksen jälkeen FAV-301:n päällikkö kysyi varmennuksen selvityksestään. Lennonjohtaja vastasi kysymykseen: "301 ... ing 120 and... descend to 80 now". (301 ... suunta 120 ja... laskeudu lentopinnalle 80 nyt) FAV-301:n päällikkö kuittasi (luki takaisin) selvityksen vasta lennonjohtajan kutsuttua uudelleen konetta sen tunnuksella, koska hän mielestään ja CFP:nsä (Yhtiön operatiivinen lentosuunnitelma) merkintöjen mukaan oli sen jo aiemmin kuitannut.

Selvitys oli merkittynä COR:n käyttämässä lennonjohtoliuskassa. Merkinän tekemisen ajankohta ei ole liuskasta määriteltävissä.

2.2 Porrastaminen ja "träkiporrastus"

Valittu porrastusmenettely

Molempien ilma-alusten oletettiin aluksi lentävän RENGON kautta ja niiden välille oli luotu korkeusporrastus. Kun KAR-302 selvitettiin suoraan KRU:lle korkeutta muuttamatta, jäi korkeusporrastus edelleen voimaan.

FAV-301:n otti yhteyden juuri ennen RENKOA ja COR-johtaja selvitti sen ohjaussuunnalle 120° ja rutiininomaisesti alaspäin FL 80:lle. Pintaa käytettiin yleisesti korkeusrajana johdettaessa (vektoroidaessa) koneita tulo- ja aikulähestymisvaiheissa ennen luovutusta ARR:lle ja yhteistoiminnassa TWR ja DEP-työpisteiden kanssa lähtevän ja tulevan liikenteen porrastusmenetelmissä

FAV-301:n kaarrattaminen KAR-302:n **etupuolelle** oli porrastusmenettelynä vaativa, koska ratkaisu johti luopumiseen korkeussuuntaisesta menetelmäporrastuksesta. Ratkaisu olisi vaatinut kummankin lentokoneen lentoratojen ja FAV-301:n korkeuden muutoksen keskeytymätöntä seurantaa. Tarvittaessa olisi tullut antaa korjaava selvitys ennen kuin hyväksyttävä porrastusminimi alittuisi.

Korkeusselvitys FL 80:lle oli ehkä niin rutiininomainen, ettei COR-lennonjohtaja itsekään mieltänyt sitä antaneensa. Oletusta tukee kaksi seikkaa:

1. KAR-302 jätettiin n. 2 min myöhemmin antamastaan ennakoivasta korkeuden saavutustilmoituksesta huolimatta vaakalentoon FL 100:lle, niin kuin vaakalentoon jättämisellä edelleen olisi ollut porrastuksellista merkitystä. Tämän lennonjohtaja myöhemmin itsekin totesi turhaksi rajoitukseksi puhuessaan FAV-301:n päällikön kanssa ja

2. FAV-301:n päällikön varmistuessa selvityksestään heti ohituksen tapahduttua, lennonjohtaja vastasi: "301, ... ing 120 and ... descend to 80 now". Selvityksen lyhyt miettimistauko ja sanavalinta antoivat FAV-301:n ohjaajien ymmärtää, että vasta nyt olisi saatu selvitys laskeutua FL 80:lle. FAV-301:n päällikkö ei kuitannut selvitystä heti uudelleen, koska hän mielestään oli sen jo kerran kuitannut, eikä vahvistus sisältänyt mitään muutosta aikaisempaan.

Tai sitten COR suhtautui FAV-301:n lentokorkeuden muutokseen niin kuin porrastus olisi ollut voimassa annettujen selvitysten perusteella, eikä aktiivisesti seurannut korkeusmuutosta varmistaakseen, että korkeusporrastus syntyy ennen sivuttaisen tutkaporrastusminimin alittumista. Puhelussaan FAV-301:n päällikön kanssa lennonjohtaja vahvisti toistuvasti tämänsuuntaisen näkemyksen todeten, ettei hän katsonut eksaktia korkeutta. Hän seurasi lentoratoja siten, että vaikka korkeudet "menee läpi" niin "se trækki jää niinku justiin suoraan kohti siäit sivusta et te jäätte taakse... siinä". Samoin COR selvitti porrastustaan "trækkiin" perustuvalla vuoroestimiehelle ARR-työpisteen puheyhteysjärjestelmästä kello 06.49 nauhoittuneessa keskustelussa ja myöhemmin vielä KAR-302:n kapteenille. Kuulustelussa 29.02.1996 lennonjohtaja ei vastaavia, pelkästään lentoratoihin, "trækkeihin", perustuvia porrastusperusteita esittänyt.

Tyynessä tai toisensuuntaisissa tuulioloissa samankaltainen ratkaisu lähes samoista suunnista ja samanlaisilla lentoradoilla oli oletettavasti säilyttänyt porrastuksen. Sivuttainen tutkaporrastus oli tavanomaisesti syntynyt samanlaisilla reitinmuutos- ja ohjaussuuntavalinnoilla. Tässä tapauksessa tuuli kuitenkin hidasti KAR-302:n maanopeuden nousussa n. 140 KT:iin ja vaakalennossa n. 200 KT:iin ja lisäsi FAV-301:n maanopeutta n. 290 KT:iin, jolloin koneiden keskinäiset liikeradat muuttuivat totutusta olennaisesti. COR ei tutkinnan aikana maininnut vallinneita tuulia merkittäväksi tai edes tapahtumaan vaikuttaneeksi tekijäksi.

Lennonjohtaja kertoi tulleen töihin kello 06.30. Hänen vuoronsa varsinaisesti alkoi kello 06.40. Hän otti tehtävät vastaan edeltäjältään nopeasti, koska hän aktiivisesti johti liikennettä COR-työpisteessä jo ainakin kello 06.37. On ilmeistä, ettei vuoroon valmistauduttaessa perehdytty vallinneisiin ylätuuliolosuhteisiin TMA:lla. Lennonjohtopöydän informaatiojärjestelmässä ylätuulitiedot olisivat olleet nähtävissä, mutta kyseinen sivu olisi pitänyt selata esille erikseen. Myöskään tapahtuma-aamun liikenne ollut vielä ehtinyt ylätuuliolosuhteisiin tutustuttaa. Tilanne oli COR:n työvuoron ensimmäisen aktiivista tutkaporrastusta vaatinut liikennetapahtuma.

Porrastus träkkiin

Porrastusta voitiin kuvata vaikkapa sellaiseksi, että esim. VIHILTÄ RWY 22:n ILS-lähestymismenetelmään johdettavan koneen lentoreitille, **sen etupuolelle** vievälle ohjaussuunnalle kaarratetaan vaikkapa kiitotieltä 22 pohjoiseen lähtenyt lentokone **korkeusporrastusta säilyttämättä**. Porrastus perustui sellaiseen ohjaussuunnan valintaan tälle lentoonlähdön jälkeen pohjoiseen kaarratettavalle, että lennonjohtajan valinnan mukaan toinen koneista **ehtii selvästi ensin** ohittaa lentoratojen leikkauspisteen ja toinen, myöhemmin tuleva ohittaa edellisen selvästi takaa. **Sillä seikalla, oliko risteävillä lentoradoilla lentävillä ilma-aluksilla ennen tutkapalveluun perustuvan ja etäisyydestä tutkalaitteeseen riippuvan porrastusminimin alittumista satunnaisesti syntynyt tai selvitykseen perustuva hyväksyttävä korkeusporrastus, ei ollut merkitystä**, kunhan vain lentoratojen leikkauskohtaan viimeksi saapuva ohittaa toisen selvästi takaa.

Lautakunnan puheenjohtaja sai tietoa kyseisestä menettelystä vaaratilannetutkinnan B4/1996L yhteydessä käydyssä vapaamuotoisessa keskustelussa eri henkilöiden työmenetelmien erilaisuudesta samassakin työpisteessä. Tämä työmenetelmien eroista ja virheellisistä ja riskialttiista työmenetelmistä esimerkkinä kerrottu "porrastusmaili" ei tuolloin liittynyt tutkittuun tapahtumaan eikä sitä esitetty tutkintaselostuksessa.

Nyt tutkittavassa tapauksessa COR selitti kollegalleen ja molempien koneiden päälliköille käyttäneensä kuvatuslaista porrastusta. KAR-302:n päällikön kanssa n. 2.5 tunnin kuluttua tapahtumasta käymässä puhelinkeskustelussa hän esitti toimintatapansa olleen tarkoituksellinen ja lentotoiminnan harjoittajan taloudellisia tavoitteita palvelevan.

Kun kuvattu työmenetelmä tuli toistamiseen esiin noin puolen vuoden kuluessa ja tällä kerralla tutkittavan tapahtuman olennaisena osana, lautakunta päätti selvittää työmenetelmän yleisyyttä ja sen käytön mahdollisia perusteita. Tässä tarkoituksessa EFHK:n SSR-tallennetta kerättiin lähes keskeytyksettä (vain levykevaihtojen aiheuttaman katkoksin) 1.5 kuukauden ajan syyskuussa ja marraskuussa 1996. Analyysissä todettiin 4 tällaista porrastusratkaisua.

Tällainen porrastaminen "träkkiin" ei ollut lennonjohtajan käsikirjan (LJKK) 5:n luvun mukainen hyväksytty porrastustapa. Kuulustelussa lennonjohtaja ei enää esittänyt menettelyä hyväksyttävänä työtapana. Hän totesi, että korkeusporrastuksen olisi pitänyt syntyä ja hän oli myös todennut sen syntyneen ennen kuin tutkaporrastusminimi koneiden välillä alittui.

Porrastusnäkemys

Vastakkaisilla tai melkein vastakkaisilla lentosuunnilla lentävien koneiden välille olisi pitänyt aikaansaada korkeusporrastus ennen kuin niiden sivuttainen etäisyys alitti 5 NM ja siitä olisi saanut luopua vasta, kun ne olivat ohittaneet toisensa. (LJKK, luku 5, Tutkapalvelu, kohta 2.4).

Tällaista oikeaa menettelyä COR noudatti joitakin minuutteja aikaisemmin porrastaessaan KAR-302:n ja Porin suunnasta lähestyneen FIN-801W:n lähes samanlaisessa liikennetilanteessa. Hän selvitti FIN-801W:n TMA:n rajalta kello 06.36 HDG:ile 105° ja säilyttämään FL 110:n. Samanaikaisesti KAR-302 oli lähdössä RWY 33:lta jo aiemmin kuvatulle lennolle kohti KRU:ta. Korkeusporrastuksen COR piti selvityssperusteisesti voimassa kello 06.42 saakka. KAR-302 oli tuolloin ohittanut lentoratojen leikkauspisteen ja koneiden sivuttaisetäisyys oli sellainen (n. 22 NM), ettei hyväksyttävä porrastus alitu. Nämä koneet ohittavat toisensa n. 8.9 NM:n etäisyydellä HYVINKÄÄN NDB-majakan tasalla korkeudella FL90.

KAR-302:n ja FIN-801W:n ohitus oli tutkittavaa tapahtumaa edellinen tutkaporrastustilanne EFHK:n TMA:ila. Muille lennoille tutkaporrastus aikavälillä 06.30-06.50 ei ollut tarpeen. Seuranta oli muille riittävä toimenpide. Molemmat tutkaporrastusta edellyttäneet koneiden ohitukset tapahtuivat samassa näyttöalueen sektorissa (luoteessa), ajan ja paikan osalta lähekkäin ja molemmissa toisena koneena oli KAR-302.

Alkuperäinen ratkaisu jättää KAR-302 alapuolelle, FL100:lle ja johtaa FAV-301 ohitukseen FL 110:llä tai yläpuolella, oli selkeä ja yksinkertainen. Porrastus olisi KAR-302:n KRU:lle uudelleenselvitetyn reitinkin huomioiden vaatinut saman, noin 2 minuutin vaakalennon FL 100:lla kuin nytkin toteutui "turhaan".

COR:n kannalta ACC:n antama mahdollisuus muuttaa KAR-302:n reittiä idemmäksi oli hyvä, koska se nopeutti KAR-302:n ja FIN-801W:n lentoratojen leikkaamista ja siirsi leikkauskohdan idemmäksi. Tämä taas mahdollisti FIN-801W:n selvittämisen alaspäin FL 80:aan jo kello 06.42. FIN-801W:n vektorointi ILS-lähestymiseen RWY 22:lle lyheni ja nopeutui.

KAR-302:n ilmoittaessa saavuttavansa FL 100:n, olisi tilanteen ollut vielä hyvä mahdollisuus puuttua. FAV-301 oli laskeutumassa läpi FL 124:n, koneiden keskinäinen etäisyys oli jo alle 13 NM ja FAV-301:n lentorata suuntautui yhä selvästi KAR-302:n etupuolelle. Yksinkertaisin vaihtoehto säilyttää hyväksyttävä porrastus olisi ollut pysäyttää FAV-301:n laskeutuminen FL 110:lle odottamaan ohitusta. Menettely ei olisi haitannut lennon loppuosuutta, koska kone jouduttiin muun liikenteen vuoksi johtamaan 17 NM:n perusosalle FL 80:lla, hidastamaan sen nopeutta ja jättämään se kolmesta peräkkäin lähestyneestä koneesta viimeiseksi. Lisäkorkeudenvähennys FL 80:lta jäi vähän tavanomaista myöhäisemmäksi. Edellä oli Varkaudesta tullut FAV-531, joka aloitti oman korkeudenvähennyksensä FL 160:lta vasta lähellä PAKKA NDB:N tasaa ja läpäisi FL 80:n kello 06.49 n. 14 NM:n etäisyydellä RWY 22:n loppuosalla.

Lentokoneiden välillä olisi pitänyt selvityksin varmistaa 1000 FT:n korkeusporrastuksen muodostuminen ennen kuin 5 NM:n tutkaporrastus alittui. Jos korkeusporrastus olisi ylläpidetty jatkuvana, ei keskinäisellä etäisyydellä olisi ollut porrastuksellista merkitystä. Porrastus olisi tullut pitää voimassa siihen saakka, kun ohitus olisi tutkanäytöltä todettu. Kuulustelussa lennonjohtaja esitti toimineensa näin. Hän sanoi jossakin vaiheessa näytöltä todenneensa, että koneiden lentokorkeudet ovat läpäisseet ja että riittävä korkeusporrastus syntyy. Kun näin ei tapahtunut, esitti lennonjohtaja lausunnossaan toistuvasti kritiikkiä tutkajärjestelmän luotettavuutta kohtaan. Lennonjohtaja käytti porrastusminimi-

nä 3 NM:n keskinäistä etäisyyttä, joka olisi ollut oikea arvo vasta alle 20NM:n etäisyydellä tutkan antennista.

2.3 Menetelmävirheiden yleisyys

"Träkkiporrastuksen" ja muiden työmenetelmien tarkastelua

Lennonjohtaja ei myöntänyt, että oli tapahtunut selvityspäätelmä perustein porrastusvirhe. Tapahtuman yhteydessä hän varmisti FAV-301:lle selvityksen sanamuodolla, joka aiheutti ohjaajille mielikuvan heidän virheestään. Vähän myöhemmin COR selitti kollegoille ja ilma-alusten päälliköille tapahtuman seuraukseksi porrastustavasta, joka ei ollut voimassa olleiden porrastusnormien mukainen. Kuulustelussa COR kertoi pyrkineensä periaatteessa oikeaan porrastusmuotoon.

Tutkinnan alussa, helmikuussa 1996, lautakunnalle esitettiin eri keskusteluissa näkemyksiä hyvin epäyhtenäisestä taitotasosta ja usein toistuvista työmenetelmien virheistä ja porrastuslaituksista EFHK:n liikenteessä. Joissakin keskusteluissa jopa nimettiin tutkalennonjohtajia, joiden liikenteen käsittelykapasiteetti alitti liikennetarpeista johtuvan tavoitetason. Parannuksena esitettiin, että heiltä pitäisi lentoturvallisuushallinnon erillisin tarkastuksin vastaanottaa työnäytteet. Mikäli näissä ei hyväksyttävää taitotasoa saavutettaisi, tulisi kyseiset henkilöt sijoittaa liikenteeltään hiljaisemmille lentoasemalle.

Ilmailulaitoksen lennonvarmistusosasto lähetti lentoasemalle ja lennonvarmistuskeskuksille lennonjohtajan lupakirjaan ja lennontiedottajan lupatodistukseen liittyvää tasotarkastusta koskevan 26.4.1995 päivätyn kirjeen. Sen mukaan 1.6.1995 tuli voimaan menettely, jossa lennonjohtajan lupakirjan ja lennontiedottajan lupatodistuksen uudistuksen yhteydessä tulee suorittaa sekä kirjallinen että käytännön työn tasotarkastus. Kirjeen liitteen 2 mukaan tasotarkistus, koe ja operatiivinen työn seuranta, tehdään kerran vuodessa. Lentoaseman nimeämä henkilö valvoo koetta ja sama henkilö tai koulutusvas- taava suorittaa operatiivisen työn seurannan.

Saadakseen käsityksen siitä, miten yleisesti porrastusvirheitä esiintyy, lautakunta päätti analysoida EFHK:n SSR:n tallennetta pitkäkestoisesti.

SSR-tallenne, 2.9. -2.10. ja 1-15.11.1996

Tallenne analysoitiin porrastusvirheiden yleisyyden selvittämiseksi vallanneet sääolosuhteet huomioiden. Tulokset eivät tukeneet väitteitä jatkuvista tai edes usein toistuvista porrastusvirheistä. Tallenneotoksessa (1080 tuntia) löytyi sovellettavin porrastuskriteerein tarkasteltuna 12 lievää porrastuslaitusta, joista 4 oli träkkiporrastuksia. Nekkään eivät osoittaneet suoraa yhteyttä mahdolliseen järjestelmällisesti ja koko henkilöstön käytössä olleeseen työmenetelmävirheeseen, vaan olivat enemmänkin vaihtelevia ja satunnaisia. Tutkatyöskentelyyn liittyvät alitukset olivat "träkkiporrastuksia" lukuun ottamatta luonteeltaan virheitä tutkanäytön lukutarkkuudessa. Näin asia oli etenkin silloin, kun käytettiin esitysjärjestelmän näytöllä suurta mitta-aluetta ja porrastaminen tapahtui lähellä TMA:n rajaa.

Tapaus KAR-303 ja 095

Porrastuksen alitusta KAR-303:n ja 095:n välillä on analysoitu siinä esiintyneiden porrastusvirheiden ja muun lennonjohtotyöskentelyn vuoksi.

Lyhyen ajan kuluessa, kello 08.50-09.00 oli lähestymässä pienin keskinäisin välein 7 konetta, joista 4 ennen 095:ttä. Useita koneita oli myös lähdössä. Säätila oli alkanut selvästi heikentyä niin, etteivät vektoroinnit ja selvitykset näkölähestymisiin enää olleet mahdollisia eikä lähestyvän liikenteen tulosuuntakaan ollut tähän tarkoitukseen edullinen.

Suhteellisen hidas 095 johdettiin porrastuksen säilymiseksi edellä lähestyvään koneeseen poikittaissuunnalle n. 12 NM:n etäisyydelle ennen kaarrattamista kiitotien 22 loppulähestymislinjalle. Loppulähestymisnopeudeltaan hitaana sitä kannatti hidastaa lisää lähtevien hyväksi. Lennonjohtaja antoi sille kello 08.55 nopeudeksi n. 170 KM/h. Kone oli n. 9 NM:n etäisyydellä hakeutumassa ILS:n suuntasäteeseen. Samalla minuutilla antoi lennonjohtaja takana kauempana myös suuntasäteeseen hakeutumassa olleelle KAR-303:lle ohjeen nopeudenhidastuksesta. Hidastuksia annettiin useita: ensin 160 KT (n. 300 KM/h), sitten 150 KT (n. 280 KM/h), seuraavaksi kello 08.57 nopeudelle 140 KT (n. 260 KM/h) ja vielä viimeiseksi samalla minuutilla nopeudelle 120 KT (n. 220 KM/h). ARR-lennonjohtaja antoi vähittäistä hidastusohjeita KAR-303:lle 4 min. kuluessa viidesti.

Nopeudensäätely tässä muodossaan, sirpaloituneena, myöhässä ja runsaasti työ- ja jaksokuormitusta aiheuttaneena ja tilanteesta seuranneet jatkoratkaisut osoittivat, ettei ARR-lennonjohtaja hahmottanut käytössä olleen informaation perusteella oikeaa tilanekuvaa ja toteuttanut oikea-aikaisia ja oikeita ratkaisuja tapahtumien hallitsemiseksi.

KAR-303:n nopeus oli yhä 50 KM/h (1.3 kertaa) suurempi kuin 095:n. Molemmat olivat loppulähestymislinjalla ja 095 korkeudenvähennyksen aloittaneena. Hyväksyttävä tutkaporrastus oli nopeudensäätelystä huolimatta alittumassa.

Tampereen ACC:n käyttämästä Kangasalan SSR:n tallenteesta määritettiin koneiden keskinäinen asema silloin, kun edellä lähestynyt 095 laskeutui näyttöalueelta alakatveeseen n. 0.2 NM ennen KORSON ylitystä. (3.9 NM RWY 22:n kynnyksellä) Sen jäljessä lähestynyt KAR-303 oli samanaikaisesti etäisyydellä 7.6 NM kosketuskohdasta laskeutumassa läpäisten 2600 FT. Koneiden etäisyys oli vielä 3.7 NM. Tästä tilanteesta eteenpäin lautakunta arvioi koneiden keskinäisen sijainnin muutokset ohjeistuksen, nopeuksien ja radioliikennenuhoituksesta tehtyjen päätelmien perusteella.

Lennonjohtajan ei olisi pitänyt käyttää nopeuden säätelyä ilma-aluksille loppulähestymisvaiheessa viimeisen 4 NM:n matkalla ennen kiitotien kynnystä. Koneille tulisi antaa mahdollisuus säätää lentoasunsa ja nopeutensa oikeiksi laskua varten. Lautakunta arvioi, että ohjaajat noudattivat tutkalennonjohtajan selvityksissään ohjeistamia nopeuksia KORSON ylitykseen saakka ja siitä eteenpäin normaaleja lähestymis- ja kynnysnopeuksiaan.

Mikäli tilanteen olisi loppulähestymissegmentissä annettu kehittyä siihen puuttumatta, olisi KAR-303 saavuttanut 095:ttä siten, että porrastus loppuosalla alittuu. Etäisyys ei kuitenkaan olisi 095:n laskeutuessa alittanut 2 NM:a, eikä varsinaisesta yhteentörmäysvaaraa olisi ollut. Vaaratilanteeksi tapahtuma olisi kehittynyt vain, mikäli molemmat koneet olisivat joutuneet lentämään keskeytetyn lähestymisen menetelmän.

TWR-lennonjohtaja antoi 095:lle laskuselvityksen kiitotie 22:lle n. 40 sek. kuluttua koneen ylitettyä ILS:n ulkomerkin. Sen jälkeen ARR esitti TWR:lle pyynnön kaarrattaa 095 pois lähestymisiinjalta KAR-303:n edestä. TWR kysyi: "095, sopisko sulle kiitotie 33 laskuun". 095 oli tehtyjen laskelmien mukaan n. 2 NM:n etäisyydellä kynnyksellä korkeudella n. 700 FT lennonjohtajan pyytäessä sitä kaartamaan vasemmalle ja lähestymään "visuaalissa" kiitotielle 33. Ohjaaja kieltäytyi menettelystä lento-olosuhteiden vuoksi.

TWR-lennonjohtaja ei kuitenkaan luopunut ehdotuksestaan ja perusteli sitä takana lähestyvällä nopeammalla koneella, jonka etäisyys oli lennonjohtajan mukaan 2.5 NM. Lautakunta arvioi 3 NM:n porrastusminimin olleen juuri alittumassa tai alittunut. Ratkaisuvaihtoehto, jossa ulompana lähestyvä KAR-303 olisi jätetty alkulähestymiskorkeudelle uutta tutkavektoroitua varten, oli juuri menetetty. Sekin lensi nyt loppulähestymissegmentissä alkulähestymiskorkeuden alapuolella. Tilanteen ratkaisun viipyminen ja ongelman osittainen siirtäminen toisen työyksikön hoidettavaksi aiheutti käytettävissä olevan hyväksyttävän keinovalikoiman vähenemisen entisestään.

Mittarilähestymiskartan mukaista tai vaihtoehtoista ylösvetomenetelmää ei käytetty ajoissa tilanteen ratkaisemiseksi. Myöhemminkään ylösvetomenetelmää ei vaihtoehtona käytetty, vaikka 095:n ohjaaja sitä "visuaali"-menetelmän korvaamiseksi pyysi toteamalla: "mä en pysty jatkaa visuaalissa, sopiiko mittarissa".

ARR-lennonjohtaja ei ratkaissut luomaansa porrastusongelmaa esittämällä "visuaali"-ratkaisua KAR-303:lle. Ajankohtaisen virallisen säähavainnon mukaan olisi ARR-lennonjohtajalla ollut itsellään mahdollisuus ehdottaa KAR-303:lle lähestymisen jatkamista säilyttäen VMC:n (Visual Meteorological Conditions = Näkö- ja sääolosuhteet) ja oman porrastuksen 095:een. Tällöin tutkaporrastuksen minimietäisyydestä ei olisi tarvinnut huolehtia. Myös TWR-toiminnassa huomioitavat porrastukset kiitotien käytössä olisivat todennäköisesti toteutuneet, koska 095:n kiitotien varausaika maakiitoon ja rullaukseen olisi ollut hyvin lyhyt, ehkä n. 30 sekuntia.

ARR-lennonjohtaja oli ehkä tietoinen siitä, ettei todellinen säätila ollut METAR:ssa esitetyn kaltainen. TWR oli myös varoittanut säätilasta puhelussa kello 08.44. Tästä näkökulmasta oli perusteltua pyrkiä ratkaisemaan tilanne "visuaalimenetelmin" lähilennonjohtajan avulla. TWR:stä oli olemassa paremmat mahdollisuudet arvioida menettelyn kelpoisuutta sään ja ohjaajan kannalta.

Siirtyminen IFR-lennosta VFR-lentoon, lentäminen säilyttäen VMC:n ja oman porrastuksen muuhun liikenteeseen, lähestymisen jatkaminen näkölähestymisenä ja kiertolähestymisen tekeminen mittarilähestymisen osana oli kuitenkin ohjeistettu menetelmiksi, joissa olosuhteiden määrittelyn ja aloitteen olisi pitänyt tulla ohjaajalta.

Yksi tämän ohjeistuksen perusteista esiintyi tapahtumassa. TWR:n lennonjohtajalla oli todennäköisesti 095 näkyvissään RWY 22:n loppuosalla ja hän oli jo aikaisemmin todennut sään muutoksen ja varoittanut ARR:a "sutusta". Mutta pilvien ja 095:n keskinäistä korkeutta ja koneen ohjaajan tuntumaa lento-olosuhteisiin hän ei silti kyennyt havaitsemaan eikä määrittämään oikein. Ohjaamosta ehdotetun menettelyn onnistumista arvioinut lentäjä joutuikin aluksi kieltäytymään "visuaalista".

Lentoturvallisuushallinnon tarkastaja oli 26.1.1996 päivätyn selvityksen analyysissa puuttunut "visuaali"-käsitteeseen, jonka merkitys ei ollut yksiselitteinen. Selvitys koski IFR-koulukoneelle OH-PST EFHK:ssa 1.12.1995 annettua VFR-selvitystä.

TWR käytti visuaali sanaa 095:lle ja ohjaaja vastasi samalla sanalla. Päästyään näköyhteyteen RWY 33:een ja aloittaessaan kaarron vasempaan, ohjaaja käytti käsitettä "**näkölähestyminen**", eikä lennonjohtaja näkemystä kiistänyt. Käsitteen hyväksymisellä määritellyiksi tulivat säävaatimukset, koneen status lentosääntöjen perusteella, käytettävät lentokorkeudet, liikenteellinen porrastusvastuu, vaihtoehtoiset menetelmät kiitotien 33 käytölle ohjaajan kannalta ja lennonjohdon rajoittama kiitotien pituus.

Sää mahdollisti selvityksen tulkinnan näkölähestymiseksi, koska pilvikorkeus ei vielä virallisen säätiedon mukaan alittanut alkulähestymiskorkeutta. Pilven alaraja kylläkin alitti ja ohjaaja suostuikin näkölähestymiseen varmistuttuaan ensin, että kykenisi sen tekemään.

095 oli edelleen IFR-sääntöjen mukaisesti operoiva lentokone, vaikkakaan sen toimintaan eivät enää vaikuttaneet mittarilähestymismenetelmien mukaiset minimilentokorkeudet. Se voi välttää esteet näköhavaintoihin perustuen. EFHK:n paikallisiin lentomenetelmiin kifjatut ohjeet näkölähestymisissä noudattavat määrättyä korkeutta loppulähestymissegmenttiin saakka ja loppulähestyminen lennetään kiitotien ominaisliukupolulla tai sen yläpuolella jäi sekä lennonjohtajilta että ohjaajalta huomioimatta. Voimassa ollut ohjeistus ei asiassa eritellyt ilma-alusten koko- tai suoritusarvaluokkia.

Koska 095 oli edelleen IFR-lentokone ja todennäköisesti myös IMC-olosuhteissa, oli porrastusvastuu muuhun liikenteeseen nähden edelleen lennonjohdolla. Ollessaan n. 1.5 NM kiitotien 22 kosketuskohdasta korkeudella n. 500 FT aloittamassa kaarta vasempaan, se kuitenkin sai kello 08.59 välittömästi **selvityksen laskuun kiitotielle 33**. Sen lähestymistä ja laskua ei vuorotettu suhteessa risteävää kiitotietä lähestyneeseen KAR-303:een. Molemmille IFR-koneille oli voimassa samanaikainen laskuselvitys risteävälle kiitoteille. Kuitenkin olisi ollut mahdollista, että 095:n ohjaaja olisi keskeyttänyt lähestymisen ja laskun suorituksen ja päätenyt ylösvetoon kiitotien 33 suunnassa. Liikennetilanne, jossa 095:n ylösveto olisi mahdollistanut sen lentämisen RWY 22:n ILS-menetelmän estevara-alueelle KAR-303:n kanssa samanaikaisesti ilman vaadittavaa sivuttaisporrastusta, oli lennonjohdolta virheellinen toimenpide.

Ylösvetoa näkölähestymisen loppuvaiheesta ennen laskua ei ole yksiselitteisesti ohjeistettu edes vastaavalla tarkkuudella kuin on tehty kiertolähestymismenetelmässä. Lähtöolettamana menetelmälle on niin hyvät sääolosuhteet, ettei ylösvetoon ainakaan sään vuoksi jouduta.

095 lensi näkölähestymisensä lähellä kiitotietä, kapeana ja matalalla. Perusosa oli vain vähän kynnystasaa kauempana ja lasku suoritettiin todennäköisesti heti kiitotien alkuun. Koko menetelmä vei aikaa vain n. 2 minuttia. Ylösvetotarve jostakin syystä hyvin lyhyiden perus- ja loppuosan aikana ei olisi ohjaustyön ohella jättänyt paljoa aikaa ratkaista käytettävää menetelmää ja saada sille selvitystä. Ylösvetovaihtoehdot olisivat olleet lentää kiitotien suuntaisesti IA-kartan (mittarilähestymiskartan) menetelmän mukaan tai liittyä IFR-lennon peruutuksen ja selvitysmuutoksen jälkeen VFR-laskukierrokseen.

Liikenteen vuorottaminen siten, ettei risteävien kiitoteiden samanaikainen käyttö ja mahdollinen yösvetotilanne olisi aiheuttanut lisäongelmia, olisi ollut mahdollista. Keinoina olisi ollut näkölähestymisen pidentäminen, 095:n odotuttaminen kiitotien 33 oikealla perusosalla ja vaihtoehdoisen ja risteävän kiitotien liikenteen huomioivan yösvetoselvityksen antaminen jo aikaisemmin ennen laskuselvitystä.

Kiitotien käyttöpituuden rajoittaminen risteävän kiitotien lentoliikenteen vuoksi IFR-ilma-aluksen laskeutuessa ei ollut LJKK:n mukainen menettely.

Myös lentosääntöjen (Lentosäännöt, 3.2.2.4: Saavuttaminen ja 3.2.2.5: Lasku) mukaisesti edellä, loppulähestymisvaiheessa ja matalammalla lentänyt kone olisi ollut etuoi-
keutettu taaempana ja korkeammalla lähestyneeseen nähden.

095:n ohjaajan, mittarilentäjien ja yleisesti lentomenetelmien koulutus ei sisällä sellaista tarkastelutapaa, että ohjaajan tulisi mittarilähestymisen loppulähestymisvaiheessa kyetä orientoitumaan millaisiin menetelmämuutoksiin tahansa. Päinvastoin, lennon yhden kriittisimmän vaiheen tulee olla hyvin suunniteltu ja toimintona vakioitu. Lähestymismenetelmä, mahdolliset näkölähestyminen tai kiertolähestyminen mukaan lukien, kerrataan (briefataan) ennen alkulähestymistä tai viimeistään sen aikana. Kun alkulähestymiskorkeus joko väli- tai loppulähestymissegmenttiin liittymiseksi on jätetty, on tarkoitus lentää vain kerrattu menetelmä sellaisena kuin se tilanteenmukaiset sää- ja muut olosuhteet huomioiden on lennnettävä. Vaihtoehtona tälle tai lähestymisen epäonnistuttua tehdään yösveto, joka sekin on vakioitu, koulutettu ja kerrattu menettely. Muut vaihtoehdot eivät yleensä tule kyseeseen.

2.4 Tutkajärjestelmän luotettavuus

Tekstissä käsitellään SSR-osion (Secondary Surveillance Radar) toimintaa ja luotettavuutta. PSR:n (Primary Surveillance Radar) käyttö ns. raakanäyttönä oli lennonjohtotoiminnassa poikkeuksellista johtuen mm. suuresta maalin koosta kuvapinnalla. PSR-tietoa oli kuitenkin käytettävä synteettisessä esitysmuodossa tutkanäytön osana, koska pelkän SSR-tiedon käyttö kasvatti sovellettavan porrastusminimin 8 NM:iin. Myös PSR:n näytön raaka- ja synteettisessä tiedossa esiintyi virheitä ja haamumaaleja. Niiden analysointi oli kuitenkin mahdotonta, koska ne eivät lautakunnan tietojen mukaan tallentuneet järjestelmässä missään muodossa.

Kuulustelukertomuksessa COR-lennonjohtaja esitti toistuvasti kritiikkiä EFHK:lla käytössä ollutta tutkajärjestelmää kohtaan. Kritiikki kohdistui erityisesti SSR-osioon, sen las-
kintoimintoihin ja tunnist- ja informaatiotiedostoon näytöllä (label). "Tutkamme hävittää

säännöllisesti label-osia ja sinäkin aamuna on näin saattanut käydä, mutta en muista kuitenkaan mitään yksittäistä sinä aamuna" ja "Yleisesti on todettu, että tutka kadottaa labeleita ja antaa vääriä korkeus ja nopeustietoja".

Tapahtuma-ajalta COR ei muista mitään erityisiä teknistä ongelmaa järjestelmässä ja kertoi näiden kahden koneen osalta luottaneensa tutkan näyttämiin, mutta epäili, että tutkassa on saattanut olla näyttövirheitä. Porrastuksistaan laitteella hän kertoi: "Jossain vaiheessa olen näytöltä todennut, että koneiden lentokorkeudet ovat läpäisseet ja että riittävä korkeusporrastus syntyy".

COR:n lausuma ja lautakunnan puheenjohtajan aikaisempi kokemus järjestelmän ominaisuuksista (tutkimuskertomus C 11194, OH-JAB ja PA -12), muu todettu kritiikki ja saatu kirjallinen materiaali antoivat aiheen analysoida tapahtuman SSR-tallenteessa esiintyvät tutkamaalien esityshäiriöt. Myös pitkäkestoisessa tallenteessa porrastusvirheiden seulonnan yhteydessä esiintyi häiriöitä. Tutkimuskertomuksen C 11/94 kuvattiin esiintyneen yhden tunnin aikana 11 toimintavajavuutta, jotka olivat samankaltaisia nyt tallenteen analyysissä todettujen kanssa. Ne olivat SSR-tiedon osittaisia tai täydellisiä katoamista, kerrannaismaaleja tai virheellisiä paikka- tai korkeustietoja.

Alkuperäinen tallenne koneiden FAV-301 ja KAR- 302 lentoradoista oli ajalta 06.30.32 - 06.51.39 ja kestoltaan 21 minuuttia. Sen analyysihavainnot olivat:

-maalinosoituksen ja SSR-labelin kertautumisia	33
-maantiedon häviämistä yhden tai useamman kierroksen ajaksi	7
-virheitä ilma-aluksen korkeustiedon osoituksessa	6
-virheitä ilma-aluksen SSR-koodin osoituksessa	1
-yhteensä	47 osoitusvirhettä.

Kaikki edellä esitetyt virhe- ja vajaatoiminnot eivät selvästikkään johtuneet tutkajärjestelmän ominaisuuksista, vaan muista tekijöistä. Näitä olivat esim. lentokoneiden asema ja asento tutkan antenniin nähden, laitteiden sijoittelusta johtuvat katveet ja muut tämankaltaiset tekijät.

SSR:n laskintoimintojen Kapasiteetin ylittymisestä ei ole voinut olla kyse. Analysoidulla 21 minuutin aikajaksolla samanaikaisten SSR-maalien määrä vaihteli koko käyttöalueella (säde 100 NM) kymmenen ja kahdenkymmenen välillä.

Käyttäjien, eli lennonjohtajien kannalta oli samantekevää kumman, tutkan vai lentokoneiden, laitteiden tekniikasta, sijoittelusta tai käyttötavoista runsaat virhetiedot johtuivat. He kokivat järjestelmäkokonaisuuden epäluotettavana.

Usein lentoturvallisuuden ja ilma-alusten keskinäisten porrastusten kannalta vähemmän kriittiset maalien kertautumiset näytöillä olivat käyttäjän kannalta vain erityisen harmillisia ja ärsyttäviä. Ne tarvitsivat kertautuneina labeleina suuren osan näyttölaitteen kuva-

pinnasta ja etenkin lentopaikan läheisyydessä vaikeuttivat työskentelyä peittämänä usein tehokkaan työskentelyn kannalta ensiarvoista muuta esitystietoa. Kerrannaisten esiintyessä useilla peräkkäisinä antennikierroksilla voitiin osalla näyttöaluetta menettää edellytykset tutkaporrastuksen käyttöön.

Kertautumisista pääosa tapahtui lentopaikalla ja sen välittömässä läheisyydessä muutamien mailin säteellä tai etäämmällä, lähellä peittoalueen alakatvekorkeuksia. Antennin sijainnista johtuvilla katvetekijöillä ja maalinosoituksen "herkkyyteen" liittyvinä säätötekijöillä oli tutkijoiden saaman käsityksen mukaan suuri merkitys virhenäyttöjen syntymiselle.

Tarkastelluissa tallenteissa esiintynyt virhetiheys osoitti, ettei lennonjohtajilla ole ollut normaalityön yhteydessä mahdollisuuksia yksityiskohtaisiin vikakirjauksiin. ATS-päiväkirjoihin lennonjohtajat olivat vikaraportteina todennäköisesti koko järjestelmän käytössäolon ajan merkinneet vain vakavat toimintahäiriöt tai laiteyksiköiden, esim. koko näyttölaitteen vikaantumiset. SSR:n virhetietojen yleisyys oli olosuhteiden pakosta hyväksytty ikäänkuin laitteen normaalina ominaisuutena.

Lennonjohtajien EFHK:n luottamusmies antoi lautakunnalle joitakin kopioita ATS-päiväkirjan sivuista eri vuosilta osoittaakseen, että käyttäjät olivat yrittäneet toimintavirheistä toistuvasti ajoittain raportoida. Esimerkkeinä olivat mm. seuraavat kannanotot:

-31.03.1994, kello 13.10 Tutka pudotti labeleita, hälytetty teknikko.

-08.04.1994, kello 04.12 Tutkakatkos, kaikki labelit häipyivät.

-22.04.1995, kello 07.45 FIN 730, DC9/BAL 2 E. Lähdössä oli 1 NM päässä radasta ja 2 NM etelässä finaalista 04. Oikeasti lensi SID:ä pitkin. Noin 1 min päästä pomp-pasi leibeli oikean maalin päälle. Oli jälleen ottanut DC9:n leibelin joku VFR-kone.
Vaarallista!

-21.06.1995, kello 14.24 SSR-tiedon ja label:n häviäminen näytöltä koneen SEKEE osalta. Tilanne johti porrastusaliutukseen ja erilliseen raportointiin ja erilliseen selvitykseen asiasta.

-10.09.1995, kello 09.30 SSR selektiivisyydelle tarttis tehdä jotain. OH CMG C210 ei näkynyt ponderilla ollenkaan matkalla TU-HF. ACC sen näki koko matkan.

-28.02.1996, kello 15.03 Kaikki tutkanäytöt pimenivät ja sitten "hyytyivät" n. 2 min ajaksi. CP 2 putosi pois. lim.tkn.

Tässäkin tapahtumassa virhenäyttöjä oli. FIN-801W antoi ensin kaksi virheellistä korkeustietoa ja katosi sitten näytöltä n. 40 sek. ajaksi. Koneen lentorata oli kuitenkin PSR:llä porrastuksen aikana määriteltävissä. FAV-301:llä ja KAR-302:lla oli yksittäisiä, erottelukyvystä johtuvia SSR-tiedon katoamista välittömästi kohtaamisen jälkeen.

Kuulustelussa ja keskusteluissa esitettiin myös näkemys, ettei SSR-tallenteen analyysi esitä kattavasti kaikkia käyttäjälle mahdollisesti esiintyviä näyttövirheitä. Näkemyksen mukaan SSR-toiminnassa ja tallenteessa saattoi tieto olla kaikilta osin oikea, mutta käyttäjälle tutkan esitysjärjestelmän näytöllä annettu tieto oli silti virheellinen.

APP:n ATS-päiväkirjojen häiriöilmoituksia tutkittiin ajoittaisesti vuosilta 93-96. Vikailmoituksista ei löydetty viitteitä siitä, että SSR-järjestelmän laskema ja edelleen näyttöjärjestelmään syöttämä tieto enää siirrossa tai esitysjärjestelmässä muuttuisi. Tieto oli samanlaisena APP:n kaikilla näytöillä. Ne olivat virheineen identtiset, mikäli näyttölaitteiden ohjausvalinnat olivat samat. Mahdollisuus, että esim. jonkin lentokoneen SSR-korkeustieto olisi virheellinen vain yhdellä esitysjärjestelmän näytöllä ja oikein muilla, ei tullut esille yhdessäkään tutkituista häiriöilmoituksista. Laitteen huollosta vastaavan EFHK:n viestihuollon päällikkö ei myöskään pitänyt kuvatunkaltaista vikatilannetta lausunnossaan teknisesti mahdollisena.

Tutkitussa vaaratilanteessa ei tapahtumaan osallisten koneiden analysoiduissa tutkatiedoissa ollut virheitä ennen kohtaamistilannetta.

Lennonjohtajien lukuisista vikaraporteista huolimatta ei puutteita ole saatu korjatuiksi. Lennonvarmistustekniikan tutkajaoksen ja EFHK:n lentoaseman viestihuollon henkilöstö olivat laitteiden puutteista tietoisia ja olivat pyrkivät käytettävissään olevin keinoin niitä vähentämään. Huoltohenkilöstö ei myöskään moittinut käyttäjiä asiattomista tai perusteettomista vikailmoituksista.

Laitteiston puutteet saattoivat osaltaan olla aiheuttamassa "träkiporrastusmallin" syntymistä. Porrastusratkaisu, jossa korkeusporrastuksen säilyttämisessä tarpeellisen SSR-korkeustiedon katoaminen näytöitä kriittisellä hetkellä ei todennäköisesti aiheuttaisi suoranaista yhteentörmäysvaaraa, vaan ainoastaan porrastusaluksen, oli käytännöllinen. Menettelyssä voitiin olla seuraamatta tarkasti todellisia korkeusmuutoksia. Tarve EFHK:n TMA:n liikennejärjestelyjen vuoksi jatkuvan korkeussuuntaisen tilanneinformaation luomiseen oli erityisen merkittävää, koska vakiotulo- ja lähtöreitit oli alunperin suunniteltu tutkaperusteisena toteutettavaksi ja niissä oli runsaasti keskenään risteäviä lentoratoja.

Oli ymmärrettävää, joskaan ei hyväksyttävää, että laitteen toimintavajauksia pyrittiin kompensoimaan työmenetelmien "sovellutuksilla". Liikenteen käsittelykykyyn ja ammattitaidollisiin käsityksiin perustuneet tarpeet olivat edesauttaneet henkilöstöä luomaan riskiäitien työmenetelmän. Tämänkaltaista ammattitaitomallia ja suhtautumista normeihin käsiteltiin laajemmin tutkimuksessa 2/1993, osassa B Lennonjohtotoiminnan analyysi. Aihetta käsittelee myös mm. ICAO:n Circular 241-AN/145, Human Factors in Air Traffic Control (Lennonjohtotoiminnan inhimillisiä tekijöitä).

Viimeaikaiset, mm. raideliikenteen puolella tapahtuneet vakavat onnettomuudet, ovat saaneet työturvallisuuskysymysten asiantuntijat myös julkisuudessa ottamaan kantaa "inhimillisen virheen" käsitteeseen. Kannanotoissa todetaan, että puutteet teknisissä järjestelmissä ja niistä syntyvä näkemys järjestelmien luotettavuudesta ovat usein merkittävä tekijä riskialttiiden työmenetelmien kehittymiselle ja niistä seuraaville inhimillisille

virheille. Tämänkaltaisissa yhteyksissä asiantuntijakannanotot eivät hyväksy inhimillistä virhettä ainoaksi tai ensisijaiseksi syyksi tapahtuneelle onnettomuudelle. Eikä niiden mukaan prosessi tai toimintaketju edes saa olla suunniteltu ja toteutettu niin, että yksi virhe riittää aiheuttamaan onnettomuuden. Ne edellyttävät organisaation toimenpiteitä järjestelmien parantamiseksi tai vaihtoehtoisten ja korvaavien toimintamenetelmien tai järjestelmien suunnittelemiseksi ja rakentamiseksi.

Keinoksi inhimillisten virheiden eliminoimiseksi esitetään toisinaan myös rinnakkaisen, kontrolloivan toiminnon suunnittelemista ja käyttöä varoittamaan ja estämään inhimillisen tekijän aiheuttaman virhetoiminnon seurauksena syntyneen vaaratilanteen kehittyminen onnettomuudeksi. Ilma-alusten yhteentörmäysuhasta varoittamaan on kehitetty teknillinen järjestelmä toimivaksi koneiden toisiotutkavastaimien yhteydessä. Kyseessä on YHTEENTÖRMÄYSVAARASTA ILMASSA VAROITTAVA JÄRJESTELMÄ (ACAS), joka on maalaitteista riippumaton koneen järjestelmä. Se informoi ohjaajaa mahdollisuudesta törmäykseen ja antaa toimintaohjetta törmäyksen välttämiseksi. Laitteet ovat määräysperusteisesti yleistymässä ja hyödyttävät tilanteissa, joissa kummassakin koneessa on toisiotutkavastain ja ainakin toisella ACAS.

EFHK:n tutkajärjestelmää uudistetaan FATMI-projektin osana n. kahden vuoden kuluessa. Koko EFHK:n mittarilentotoimintaan käytettävän ilmatilan kattavaan SSR:n peitealueeseen ei kuitenkaan päästä yhdellä laitteistolla. Yhden maalaitteen järjestelmissä toiminnallisia katveja jää aina. Tilannetta voidaan auttaa lisäämällä laiteyksiköiden määrää kattamaan toistensa katveet sekä kehittämällä ilma-alusten transponderien (toisiotutkavastaimien) antennijärjestelmiä.

2.5 Liikennekapasiteetti

Kuulustelun yhteydessä lennonjohtaja kertoi seuranneensa koneiden lentoratojen kehitystä ja että muut liikenteen vaatimat tehtävät ja tutkaporrastukset jakoivat hänen huomiotaan ja liikenteen käsittelykapasiteettiaan.

Liikennemäärää tutkittiin SSR-tallenteesta. Otteesta laskettiin lähteneiden ja lähestyvien koneiden määrät ja liikeradoista sekä radioliikennenuhoituksista määritettiin aktiivisessa tutkajohdossa olleiden koneiden määrä. Keskinäisten liikeratojen suhteesta määritettiin niiden koneiden määrä, jotka tarvitsivat varsinaista porrastamista. Muille koneille tutkaseuranta oli riittävä toimenpide.

Aikavälillä kello 06.40-06.47 liikennettä EFHK:n TMA:ila oli enimmillään 9 konetta samanaikaisesti. Näistä lähteneitä oli enimmillään 5 ja lähestyviä oli 4. Tutkaporrastettavia oli enimmillään samanaikaisesti kolme, joista kaksi oli lähestyviä. Muut olivat tutkaseurannassa.

Tutkailennonjohtajakursseilla kouluttajana vuosina 1991-1996 toiminut lennonjohtaja totesi lausunnossaan, ettei liikenteen käsittelykapasiteettia ole koneiden lukumäärän osalta edes pyritty kovin tarkasti määrittämään, koska asiaan vaikuttavat monet muutkin seikat, esim. ilmatilajärjestelyt. Mutta koulutusvaatimuksena on pidetty 5-6 konetta samanaikaisesti tutkajohdossa ja lisäksi joitakin seurannassa. Lisäksi lennonjohtajan ka-

pasiteettia ja sen oikeaa kohdentamista kuormitetaan koulutuksessa erilaisilla erikoistilanteilla, kuten merkitsevillä sääilmiöillä ja häiriötilanteilla.

Lennonjohtajan kapasiteetin puutteesta ei voinut olla kyse, koska koneet muodostivat EFHK:n TMA:ila tapahtuman aikaan ainoan porrastustarpeen, eikä muita huomiota sitovia tehtäviä ollut haittaavasti. Toisaalta on tunnettua, että vähäinen työmäärä voi etenkin melko kokeneelle ja rutinoituneelle työntekijälle aiheuttaa haitallista huomiokyvyn heikkenemistä.

Yleisesti tarkasteltuna EFHK:n TMA:n liikenne oli järjestetty COR-lennonjohtajan kannalta paljon kapasiteettia sitovaksi. Johtaminen ja porrastaminen oli suunniteltu pääosin tutkaperusteiseksi ja TMA:lla oli paljon tulo- ja menoportteja sekä niihin liittyviä, keskenään risteäviä tulo- ja lähtöreittejä ja näistä seurauksena suuri aktiivisen porrastuksen tarve. Kapasiteettia sitoi lisäksi risteävien kiitoteiden käyttö ja lennonjohtojen yhteistoimintajärjestelyt, joilla vilkkaan liikenteen tilanteissa oli suuri kokonaistyömäärää kasvattava vaikutus.

EFHK:n ilmatila- ja liikennejärjestelyjä on lennonjohtajan- ja yhteistoiminnan menetelmien kannalta tarkasteltu tutkimuslauseksessa B 81 B 8a / 1997 L. Tutkimuksessa mainitut menetelmäsuunnittelu- ja kehitystoimien tulokset on tarkoitus saada käyttöön vuonna 1999.

Toisensuuntaisia kapasiteettikysymyksiä edustivat keskusteluissa esitetyt näkemykset, joiden mukaan vilkkaissa liikennetilanteissa lennonjohtajan tuli pyrkiä "sujuvaan ja joustavaan" liikenteen käsittelytapaan. Aikataulusuunnittelussa hyväksytyt liikennemäärät tietyille ruuhkatunneille oli mitoitettu optimiolosuhteiden mukaisiksi ja että lennonjohtajilta toivottiin ammatillista joustoa tavoitteiden toteutumisessa myös toisenlaisissa olosuhteissa ja liikennetilanteissa. Toisaalta vilkkaassa liikennetilanteessa saattoi lennonjohtajalle itselleen muodostua tarve joustaa normien mukaisista porrastuksista ja menetelmistä helpottaakseen omaa työtään kokonaisliikenteen käsittelyssä, kun oli olemassa tietoisuus siitä, ettei asiaa ehkä työnantajan edustajien puolelta pidettäisi kovin moitittavana.

Lautakunnan käsityksen mukaan korostuneesti taloudelliset intressit huomioivalle liikenteen järjestelyille oli olemassa vahvistavia perusteita:

Träkiporrastus esitettiin tutkijoille yhdeltä perusteeltaan jo loppuvuonna 1995 liikennekapasiteettia ja taloudellista tuottavuutta kasvattavana työmenetelmänä.

Puhuessaan KAR-302:n päällikön kanssa COR tuo esiin näkemyksen tuomisesta suurin piirtein kohti... mailien säästämiseksi. Kannanotolla ja sanavalinnoilla ilmennetään myös ilma-aluksen päällikön ja operaattorin hyötyä.

SSR-talleenteesta tehty analyysi osoitti träkiporrastuksen olevan kuitenkin jossakin määrin käytössä ollut menetelmä. Menettelyä käytettiin myös melko vähäisen kokonaisliikennemäärän tilanteissa.

Kar-303:n ja 095:n porrastusaliituksen yhteydessä kapasiteetti- ja taloudellisuusnäkökohdat esiintyivät tehdyissä liikenneneratkaisuissa.

Aikaisemmissa tutkimuksissa löytyi viitteitä menettelyistä, joissa vaaratilanne oli syntynyt, kun liikennekapasiteetin kasvattamisen ja taloudellisten intressien vuoksi käytettiin hyväksytystä ja ohjeiden mukaisista menetelmistä poikkeavia toimintatapoja. Niihin oli myös ilma-alusten päälliköt saatu toistuvasti suostumaan. Esimerkiksi tutkintaselostuksessa 2/1993 analysoitu lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus koneiden OH-KRA ja OH-PNJ välillä.

Liikennekapasiteetti- ja taloudellisuuspainotteinen lienee ollut myös ilma-aluksen OH-PST IFR-koululennon keskeyttäminen 1.12.1995. Lentoturvallisuushallinnon tarkastaja teki tapahtumasta 26.1.1996 päivätyn selvityksen. Vastaavia toimintatapoja on esiintynyt edelleen.

Joissakin tapauksissa liikenne-etuoikeuksista tai vähimmäisestä keskimääräisestä odotuksesta. Lennonjohtajan käsikirjassa mainittuja ohjeita ei ollut noudatettu.

2.6 Työaikajärjestelyt

Lennonjohdon vuorolistan oli laatinut tehtävään nimetty lennonjohtaja. Luottamusmies oli listan työntekijöiden edustajana hyväksynyt tai esittänyt siihen muutoksia. Lennonjohdon päällikkö oli työnantajan edustajana hyväksynyt työvuorot

Työaikajärjestelyjä koskivat seuraavat normit:

- asetus työaikalain soveltamisesta virkamiehiin (ml. lennonjohtajat)
- työaikalaki (604/46, mm. §:t 6, 16 ja 16b)
- työ- ja virkaehtojen työaikamääräykset
- EFHK:n liikenneryhmän lennonjohtajien vuoronvaihtoja koskenut määräys L-4/76, 09.08.1976

Alkuperäinen työvuorolista ajalle 14.1.- 3.2.1996 huomioi em. normit ja niissä annetut maksimityöajan ja vuorojen välisen vähimmäislepoajan (9 tuntia) vaatimukset.

COR-lennonjohtaja oli vuorojen vaihdoista johtuen vapautunut edellisenä iltana työvuorosta kello 23.00. Tapahtuma-aamuna hänen työvuoronsa alkoi kello 06.40. Laskennalliseksi lepoajaksi vuorojen välillä jäi 7 t 40 min. Lepoon käytettävä aika oli ollut työmatkojen vuoksi todellisuudessa lyhyempi. Tutkimuksessa ei selvitetty, milloin ja kenen vuoro-esimiehen hyväksymällä kyseinen vaihto oli toteutettu. Vaihto oli ollut merkittynä APP:n vuorolistaan ja tapahtuma-aikaisella vuoro-esimiehellä oli ollut siitä tieto. Vuorojen vaihto oli määräyksen L-4/76 mukainen. Ohjeessa ei määritetty vuorojen välistä minimilepoajan pituutta. Siinä todettiin vain, ettei kahta vuoroa saanut tehdä peräkkäin.

Vuoroesimies oli 31.1.oman vuoronsa S5/S6 lisäksi tehnyt sijaisena aikaisemmin vuoron S 1 kello 07.40 - 14.10. Tämän vuoron alusta laskettuna seurannut 24 tunnin jakso sisälsi työtä 18.5 tuntia ja 5,5 tunnin mittaisen lepotauon välillä 14.10 - 19.40. Toteutunut työjakso jatkui 19 tuntiin ennen seuraavaa lepojaksoa. Tämän vaihdon olivat vuoroesimiestehtävissä toimineet lennonjohtajat sopineet keskenään. Myös tämä vaihto oli määräyksen L-4176 mukainen.

Toteutuneet työaikajärjestelyt ja lyhyehköt tauot vuorojen välillä toivat esille mahdollisuuden väsymyksestä myötävaikuttavana tekijänä tapahtumien kulkuun.

COR-lennonjohtaja kertoi toteutuneet työvuorojärjestelyt ja totesi olleensa terve ja työkuunnoltaan ja vireystilaltaan normaali. Vuorovanhimmalla oli COR:n työkuunnosta samanlainen näkemys.

Toteutuneita työaikoja verrattiin vastaaviin lupakirjanvaraisiin ja lentoturvallisuustarkoituksessa säänneltyihin, lähinnä ansiolentotoiminnan ohjaamomiehistöjen työ- ja lepoaikoihin. Esimerkkinä ohjaajien lepojakso kahden työjakson välillä oli 8 tuntia, johon ei saanut sisällyttää matka-aikoja.

Lautakunnan näkemyksen mukaan oli kyseenalaista, oliko toteutuneilla työ- ja lepoajoilla etenkin vuorovanhimman työkuunto ja viretila säilynyt tasolla, jota voitiin edellyttää työskenneltäessä lupakirjanvaraisissa lentoturvallisuuteen liittyvissä tehtävissä.

EFHK:n lentoasemahallinnon eri tasoille esittämiinsä tiedusteluihin lautakunta saikin vastauksia, etteivät vuorojärjestelyt toteutuneessa muodossaan olleet tarkoituksenmukaisia. Vaihdoille olisi pitänyt olla perustellut syyt ja vaihdot hyväksyneiden esimiesten olisi tullut valvoa myös vaadittujen lepoaikojen toteutuminen. Liikennetoimiala uudisti ohjeensa vuorojen vaihdoista ja uudistettuun ohjeeseen oli sisällytetty tarkistettu ja voimassa olleen työaikalain mukainen 9 tunnin minimilepoaikavaatimus pääsääntönä vuorojen välille. Poikkeuksellisesti työntekijän kanssa sovittaessa oli hyväksyttävissä 7 tunnin lepoaikajärjestely.

Ilmailulaitos totesi, ettei erillisten työ- ja lepoaikamääräysten antamista lennonjohtajille ollut katsottu tarpeelliseksi. Kansainvälisiä suosituksia tai määräyksiä asiasta ei ollut olemassa lentäjiäkään koskevilla, vaan määräys oli kansallinen. JAA-yhteistyön osana oli valmisteilla eurooppalaiset vaatimukset työ- ja lentoajoista ohjaajille. Lausunnossa todettiin, että lennonjohtajien työajoista oli sovittu virkaehtosopimuksin työmarkkinaosapuolten välillä jo kauan sitten ja tämä oli katsottu lentoturvallisuuskohdat huomioivaksi.

Tutkinnan aikana työaikalaki uudistettiin ja lainmuutoksen johdosta EFHK:n liikennetoimiala vielä kertaalleen uudisti työvuorojen vaihto-ohjeen. Uudistettu työaikalaki (605/96) tuli voimaan 23.11.1996 ja liikennetoimialan ohje 21.11.1996.

2.7 Organisaatiot ja johtaminen

Lennonjohtotoiminnan hallinto ja normiohjaus

Ilmailulaitoksen lennonvarmistusosastolla oli EFHK:n TMA:n liikennejärjestelyiden suunnittelun lähtökohtana ajatus ilmatilan rajoittamattomasta käytöstä kaikkiin lentoliikennesuuntiin, kaikilta kiitoteiltä ja mahdollisimman vapaasti vain melupäästöjen rajoitukset huomioon ottaen. TMA:n rajalla oli yhteensä 18 lentoliikenteen tulo- ja/tai menoporttia ja pyrkimyksenä oli eri kiitotiesuuntien joustava käyttö. Tämä johti vilkkaan liikenteen aikana suureen keskenään risteävien lentojen määrään, joka aiheutti paljon tutkaporrastustarvetta. Lähtöolettamana oli, että tutkajärjestelmä vastaisi ominaisuuksiltaan ja luotettavuudeltaan näiden suunnittelutavoitteiden vaatimuksia ja kykenisi vastaamaan käyttäjien tarpeisiin. Liikennejärjestelyjen monimutkaisuus vaikutti osaltaan siihen, että trakkiporrastus ja muut laitoksen omista normeista (LJKK) poikkeavat työtavat tulivat käyttöön pyrittäessä tavoitteeksi asetetun liikennemäärän käsittelyyn.

Tämän tutkinnan aikana valmistuneissa tutkimuksissa on tuotu esille nykyisen TMA:n rakenteen ja liikennejärjestelyjen aiheuttamia ongelmia. Lennonvarmistusosasto on ryhtynyt toimenpiteisiin asiantilan korjaamiseksi. TMA:n portteja ja sitä kautta liikenne-risteytyksiä vähennetään ja toisaalta liikenteen johtamiseen käytettäviä laitteita parannetaan.

Ilmailulaitoksen antamat ohjeet lennonjohtotyöskentelyn menetelmistä noudattivat kansainvälisten suositusten mukaisia toimintatapoja, olivat riittävän yksiselitteiset ja ymmärrettävät ja samansisältöiset lentäjille annettujen menetelmäohjeiden kanssa. Hallinnon ohjeet muista lennonjohtotoiminnan järjestelyyn liittyvistä kysymyksistä olivat puutteellisia tai niitä ei noudatettu mm. henkilöstöressurssien käytön, sisäisen laadunvalvonnan ja toiminnan tason tarkastuksien osalta.

Paikallinen lentoasemahallinto voi vaikuttaa ilmatila- laite- työmenetelmä- ja liikennesuunnittelun ratkaisuihin vain vähän lähinnä lausunnon antajana asioiden valmisteluvaiheessa. Henkilöstön määrään, kertaus- ja täydennyskoulutukseen, työaikajärjestelyihin ja sisäiseen laadunvalvontaan paikallishallinnolla oli mahdollisuus vaikuttaa merkittävästikin. Palvelutuotannon toteuttamisessa helpottavaa lentoaseman laatuksikirjaa tai muuta ohjeistusta henkilötason työnohjausmenetelmistä ei ollut olemassa.

Lennonjohtotoiminnan sisäinen laadunvalvonta ja kertauskoulutus

Laadunvalvonnan ja toimintatarkastusten puutteet mahdollistivat normeista poikkeavien työmenetelmien syntyminen. Laadunvarmistusta lennonjohtotoiminnassa oli pyritty lauantakunnan saamien kirjallisten tietojen mukaan kehittämään jo ainakin kesäkuusta 1995, mutta käytetyt toimintatavat eivät toistaiseksi näytä olleen riittävän tehokkaita karsimaan edes toistuvasti ja suunnitelmallisesta käytettyjä virheellisiä toimintamalleja.

EFHK:n lennonjohtajille ei paikallisella kertauskoulutusta järjestetty. Täydennyskoulutusta järjestettiin vain muuttuneiden ilmatilajärjestelyjen tai uusien laitteiden käyttöön oton yhteydessä. Muuttuneiden ohjeiden tai määräysten sisäistäminen organisaation

tai suorittajayksilön toimintamalliksi jäi jo itseopiskelun varaan. Materiaali tähän oli työpaikoilla käytettävissä ja osin myös työntekijäkohtaisessa jakelussa (LJKK).

Sisäinen laadunvalvonta päivittäisessä ja tilannekohtaisessa työssä oli ohjeistettu lennonjohdon päällikön ja vuorovanhimpina toimivan lennonjohtajan tehtäväksi. Ohjeistus osoitti, ettei kysymystä nähdä todellisuudessa toiminnan laadun kannalta merkittävänä. Lennonjohdon päälliköltä ei tehtävissään ollut kuin satunnaisesti mahdollisuus tarkastella organisaationsa tai yksittäisen työntekijän työtaitoja ja toiminnallisia ratkaisuja. Toimiessaan vuorollaan lennonjohtajan tehtävissä, ei hänellä ollut mahdollisuutta organisaation toiminnan tarkasteluun vilkkaissa liikennetilanteissa. Samat ongelmat asiassa oli vuorovanhimmalla, joka lisäksi usein joutui käytännössä jättämään työjärjestyksen mukaiset yleisjohdon esimiestehtävät vähemmälle huomiolle vuorottaessaan muuta henkilöstöä mm. sairastapauksissa.

Tutkinnan aikana EFHK:n lennonjohto uudisti yhteistoimintasopimuksensa. Muutos tuli voimaan 9.12.1996. Sen tekstissä tunnustettiin vuoro-esimiehen "mahdottomuus" vastata sisäisestä laadunvalvonnasta heikentämällä aikaisempaa vastuuvetoa muutoksella "pyrittävä mahdollisuuksien mukaan valvomaan...". Mitään uutta, korvaavaa tai täydentävää laatuohjeistusta ei kuitenkaan esitetty tilalle ko. asiakirjassa. Oletus, että jokainen lupakirjanvaraisessa tehtävässä toimiva henkilö huolehtii itse ammattitaitonsa ylläpidosta ja kehittämisestä ilman ulkoista seurantaa ei toimi.

EFHK:ssa lennonjohtajien määrä on suuri ja jatkuvasta ympärivuorokautisesta työskentelystä johtuen henkilöstön nopea tavoitettavuus on esimiesten kannalta vaikeaa. Kytäkseen vakioituun, työmuodoiltaan ja toimintatavoiltaan yhtenäiseen ja ohjeistuksen mukaiseen työskentelytapaan, EFHK:n lennonjohto tarvitsisi oman, nykyistä merkittävästi tehokkaamman laatuohjelman.

Kertauskoulutuksen, sisäisen laadunvalvonnan, työnohjauksen ja lennonjohtajien normisidonnaisten työtapojen ongelma-alueita on käsitelty laajasti tutkintaselostuksissa 211993 ja B 811997L. Näissä tutkimuksissa esitetyt suositukset on huomioitu ja Ilmailulaitoksessa ollaan laatimassa yksikkökohtaisia laatuksikirjoja.

2.8 Muut tiedot

Raportointi

FAV-301:n päällikkö teki määräysten mukaiset ilmoitukset yhteentörmäysvaarasta ilmalusten välillä tai häiriöstä lennonvarmistuspalvelussa.

KAR-303:n päällikkö teki raporttinsa vasta erikseen pyydettyä. Kuulustelussa hän perusteli menettelyä näkemyksellä, ettei raporttia tarvitse tehdä, koska toisen koneen päällikkö oli ilmoittanut sellaisen tekevänsä. Hän kertoi keskustelleensa asiasta lentotoiminnan johtajan kanssa. He olivat päätyneet ratkaisuun, ettei ilmoitusta tarvitse laatia muutoin kuin pyynnöstä.

Yleiset ohjeet AIP:n GEN-osassa ja OPS M 1-4:ssä olisivat edellyttäneet raportointia huolimatta siitä, ettei päällikkö pitänyt tilannetta suoranaisesti lentoturvallisuutta vaarantaneena hyvien näkyvyysolosuhteiden vuoksi. Kyseessä oli hänenkin mielestään lennonvarmistuspalvelun häiriö, jonka hän kuulusteluissa kuvasi toteamalla, että läheltä meni, ja että tilanteen vaarallisuutta hän ei halunnut arvioida, mutta eihän tällaisia saisi tulla. Ilmoituksen laatii ilma-aluksen päällikkö harkintansa mukaan. Häneltä ei edellytetty konsultointia toisen ilma-aluksen miehistön, yhtiön lentotoiminnan johtajan tai tapaukseen osallisen lennonjohtajan kanssa.

COR merkitsi tapahtuman APP:n ATS-päiväkirjaan. Merkinän tekoaikaa ei kirjattu. Ohjaajan radiolla ARR:lle antaman läheltäpiti-ilmoituksen perusteella ARR:n, COR:n tai vuorovanhimman olisi tullut tehdä raportti AIRPROX-lomakkeelle.

Puhelut

Tapahtumapäivänä käydyissä puhelinkeskusteluissa koneiden päälliköiden kanssa COR:n selitti porrastustapansa olleen tavanomaisen, oikean ja toiminnallisesti hyödyttävän ja ettei näin ollen mitään raportoitavaa olisi. FAV-301:n päällikkö ei tähän näkemykseen yhtynyt.

Tutkintaselostuksissa 2/1993 ja B4/1996 L esitettiin kritiikkiä lennonjohtajien tavanomaisesta menettelystä käydä puhelinkeskusteluja tapahtumassa osallisten ohjaajien kanssa, usein nauhoittumattomasta puhelimesta. Tässä tai edellä mainituissa tapauksissa tutkitut puhelinnauhoituksissa käydyt keskustelut eivät olleet asiallisia. Puheluissa tapahtumille annetut selitykset olivat virheellisiä ja syyllisyyttä jakavia ja osassa pyrittiin vaikuttamaan raportointiin.

Tutkinnan C 34/1997 L yhteydessä etenkin toinen kuulluista lennonjohtajasta toi tutkijoille esiin näkemyksen syyllisyyden ja seuraamusten pelosta motiivina puhelimitse tapahtuneille selittelyille. Lennonjohtajilla oli yhä vahva mielikuva mahdollisista oikeudellisista seuraamuksista onnettomuustutkinnan perusteella.

Puuttuminen ilma-aluksen päällikön toimivaltaan

IFR-koulukoneelle annettiin VFR-selvitys Malmille matalalähestymisestä EFHK:n kiitotielle 15, 1.12.1995. Lentoturvallisuushallinnon tarkastajan selvityksen kohdassa ehdotukset todetaan: "Ehdotetaan, että lennonjohtajia muistutetaan lentosääntöjen kohdan 5.1.3.1 voimassaolosta ja tämä selvitys lähetetään lennonvarmistusosastolle käytettäväksi sen harkinnan mukaan aineistolla lennonjohtajien koulutuksessa ja ohjeistuksessa".

KAR-303:n ja 095:n kesken toteutetussa liikennejärjestelyssä 7.3.1996 käytettiin samankaltaista tapaa muuttaa 095 VFR-koneeksi käyttäen samaa merkitykseltään epä määräistä "visuaali" käsitettä.

IFR-lennon selvittämistä alkavaksi tai päättyväksi VFR-menetelmin ja myös osin valvomattomaan ilmatilaan käytettiin vielä ainakin 29.10.1998. Lentokoneelle OH-BBK annettiin muutos käytettävästä lähestymismenetelmästä ja selvitys VFR-lento-osuudesta

Malmille. Menetelmämuutos hyväksyttiin ohjaajalla juuri ennen sen toteutusta. Vaihto tapahtui kuitenkin ohjaamotyöskentelyn ja lähestymisvalmistelujen kannalta myöhässä ja epätäsmällistä selvitysmuotoa käyttäen. Lentosääntöjen mukaan aloitteen vaihdosta VFR-koneeksi olisi pitänyt tulla ohjaajalta.

Kertaus- ja työpaikkakoulutuksen ja työyhteisön sisäisen laadunvalvonnan puute näyttävät johtavan siihen, etteivät esim. tutkintaselostuksissa esiintuodut kysymykset ja niiden perusteella tehdyt suositukset johda kovinkaan nopeasti hallinnon toimenpiteisiin ja ohjeistuksen ja käytettyjen työmenetelmien muutoksiin.

Suositukset ja normisidonnaisuus

Tutkinnan C34/1997 L yhteydessä kuullut lennonjohtajat esittivät tutkijoille kannanoton tutkintaselostuksien hyödyllisyydestä. Siinä asetettiin kyseenalaiseksi turvallisuus-suositusten merkitys toteamuksella, jonka mukaan selostuksissa oli samoja tai samansisältöisiä suosituksia toistuvasti. Niiden perusteella hallinnosta ja normien antamisesta vastaavat eivät yleensä ryhtyneet toimenpiteisiin. Niissäkin tapauksissa, joissa muutokseen ryhdyttiin, oli uudistettujen toimintaohjeiden hallinta ja tarkoituksen ymmärtäminen henkilöiden oman aktiivisuuden varassa. Tiedon ja taidon taso kuvattiin näistä lähtökohdista pakostakin vaihtelevaksi.

Lennonjohtajien oma normisidonnaisuus ei tehtyjen havaintojen perusteella ollut kovin korkea. Lennonjohtajien omissa kannanotoissa esitettiin, että määräykset olivat määräyksiä, mutta käytännössä on toimittava toisin. Ajattelu johti helposti ohjeistuksesta poikkeaviin työmenetelmiin.

Muualla Suomessa tehty lennonjohtoyksiköiden tarkastukset olivat olleet hyödyllisiä. EFHK:ssa ei Suomen ilmailuviranomainen ole tehnyt tarkastusta. Liikenneministeriö teetätti Englannin ilmailuviranomaisella Suomen lennonvarmistustoimintaa koskevan tutkimuksen, jossa EFHK oli yhtenä kohteena. Raportissa on esitetty 70 suositusta. Ilmailulaitos käsittelee parhaillaan näitä ja suomalaisten tutkintalautakuntien tekemiä suosituksia, joista joitakin on toteutettu.

Nykyisessä ANS-instituutissa toukokuussa 1996 pidetyt kaksi menetelmäkertauskurssia todettiin hyödyllisiksi lennonjohtajien ammattitaidon ylläpitämiseksi. Tarkastus- ja kertauskurssitoimintaa ei tiettävästi ole jatkettu.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Lähestymislennonjohdossa työskennelleillä lennonjohtajilla oli voimassaolevat lupakirjat ja kelpuutukset hoitamiinsa tehtäviin.
2. Lentokoneiden ohjaamomiehistöillä oli voimassaolevat lupakirjat ja kelpuutukset tehtäviinsä.
3. Lentokoneiden rekisteröimistodistukset ja lentokelpoisuustodistukset olivat voimassa.
4. Lentokoneet lensivät niille annettujen selvitysten mukaisesti.
5. Tapahtuma-alueella pilvikerrosten välissä vallitsi yö ja koneilla oli toisiinsa nähden näköyhteyden mahdollistavat olosuhteet.
6. Lentokoneet eivät enää tapahtuma-aikana lentäneet tulo- ja lähtöreittejä.
7. FAV-301:lle ennen Renkoa annettu selvitys lentoratojen leikkauskohtaan, KAR-302:n etupuolelle, ei varmistanut tutkaporrastuksen tai korkeusporrastuksen säilymistä lentokoneiden välillä.
8. COR-lennonjohtaja ei seurannut aktiivisesti porrastuksen syntymistä eikä varmistunut siitä.
9. SSR-järjestelmä näytti tunnistetiedot lentokoneista luotettavasti ja oikein ainakin viimeiset 3 min ennen lentoratojen leikkaamista.
10. Muissa yhteyksissä SSR:n näytön tiedoissa esiintyi runsaasti virheitä.
11. Lennonjohtaja kertoi käyttäneensä tarkoituksellisesti porrastustapaa, jossa toinen lentokone leikkaavilla lentosuunnilla voidaan jättää muutoin porrastamatta kun on nähtävissä, että se ohittaa lentoratojen leikkauspisteen ensin ohittaneen koneen tämän takaa.
12. Lennonjohtaja perusteli menettelyään liikenteen käsittelytavan taloudellisuudella.
13. FAV-301 väisti kasvattamalla pystynopeuttaan (ohjaajat olivat nähneet toisensa ainakin 2 min ennen kohtaamista).
14. Lentokoneet ohittavat toisensa noin 0.2 NM:n (n. 360 m:n) sivuttais- ja noin 100 FT:n (n.30 m:n) korkeusetäisyydeltä.
15. FAV-301:n päällikkö ilmoitti tapahtumasta ARR-lennonjohtajan radiotaajuudella ja teki myöhemmin kirjallisen vaaratilanneilmoituksen.

16. KAR-302:n päällikkö teki vaaratilanneilmoituksen erikseen pyydettyä 5.2.1996.
17. COR-lennonjohtaja ei tehnyt erillistä vaaratilanneilmoitusta. Hän teki tapahtumasta merkinnän ATS-päiväkirjaan.
18. Vuoroesimies ei edellyttänyt tehtäväksi tai tehnyt erillistä vaaratilanneilmoitusta.
19. Lennonjohtajat olivat vaihdelleet työvuorojaan. Vaihdot johtivat poikkeamiin voimassa olleista lepoaikamääräyksistä.
20. Lennonjohtajat ilmoittivat olleensa työkuntoisia.
21. Tapahtumasta nauhoittuneessa keskustelussa vuoroesimies ei kyseenalaistanut annettua selitystä trakkiporrastuksesta.
22. 095:n johtamisessa käytetyt menetelmät olivat riskialttiita ja normeihin perustamattomia.
23. Työpaikka- ja kertauskoulutuksen ja toimivan laadunvalvonnan puute mahdollisti poikkeavien ja normien vastaisten työmenetelmien synnyn ja säilymisen organisaation työtapana.

3.2 Vaaratilanteen syyt

KAR-302:n ja FAV-301 väliseen vaaratilanteeseen oli syynä lennonjohtajan porrastusvirhe, jonka syntyä edesauttoi toimintatavaksi omaksuttu virheellinen työmenetelmä.

Myötävaikuttavina tekijöinä virheellisen työmenetelmän syntyyn ja säilymiseen toimintatapana olivat mm. seuraavat tekijät:

- toiminnalliset ja työskentelyyn vaikuttavat SSR-järjestelmän häiriöt, jotka saivat lennonjohtajat kehittämään normeista poikkeavan porrastussovelluksen
- omaksuttu ammatillinen käsitys ja ammattitaitomalli
- toimivan kertauskoulutuksen ja sisäisen laadunvalvonnan puute.

4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Onnettomuustutkimuskeskuksen julkaisemassa tutkintaselostuksissa ja aikaisemmissa tutkimuskertomuksissa ja liikenneministeriön Englannin ilmailuviranomaisella teettämässä lennonvarmistustoimintaa koskevassa tarkastuskertomuksessa on julkaistu lukuisia lennonvarmistusta koskevia turvallisuus- ja muita suosituksia, jotka kattavat tässä tutkimuksessa esille tulleet suositusten tarpeet. Ilmailulaitos käsittelee parhaillaan näitä suosituksia.

Tästä syystä lautakunta ei tee turvallisuussuosituksia.

Helsingissä 15. päivänä tammikuuta 1999

Tarmo Kulmala

Seppo Hämäläinen

LÄHDEAINEISTO

Seuraava lähdeaineisto on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. FAV-301:n päällikön ilmoitus yhteentörmäysvaaratilanteesta.
2. Kuulustelupöytäkirjat (6kpl)
3. Jäljennös EFHK:n lähestymislennonjohdon ATS-päiväkirjasta
4. Tulokset pitkäkestoisen SSR-tallenteen analyysistä porrastusvirheiden osalta.
5. Tulokset KAR-302:n ja FAV-301:n yhteentörmäysvaaratilanteen SSR-tallenteen näyttö häiriöiden analyysistä 1.2.1996.
6. KAR-303:n ja 095:n porrastusalitustapahtuman tallenteet: radioliikenne ja puhelinliikenne, SSR-tallenne ja säätiedot.