



Tutkintaselostus

C 18/2000 L

Porrastuksen alitus Kuopion lentoaseman läheisyydessä 30.11.2000

HN-408 F-18C Hornet

HN-428 F-18C Hornet

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	iii
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET	1
1.1 Tapahtumien kulku	1
1.1.1 Alkutapahtumat	1
1.1.2 Tapahtumat ennen vaaratilannetta	1
1.1.3 Vaaratilanne	2
1.1.4 Raportointi	4
1.2 Perustiedot	4
1.2.1 Ilma-alukset	4
1.2.2 Lennon tyyppi	5
1.2.3 Henkilömäärä	5
1.2.4 Ilma-aluksen vauriot	5
1.2.5 Ilma-alusten henkilöstö	5
1.2.6 Lennonjohtohenkilöstö	5
1.2.7 Sää	6
1.3 Tutkimukset	6
1.3.1 Vaaratilannepaikka	6
1.3.2 Suunnistuslaitteet	6
1.3.3 Puhelin- ja radioliikenne sekä tutkatallenteet	6
1.3.4 Lennonrekisteröintilaitteet ja tuulilasinäytön (HUD) videotallenne	6
1.3.5 Organisaatiot	7
2 ANALYYSI	9
2.1 Tapahtuman analyysi	9
2.2 Organisaatiot	14
3 JOHTOPÄÄTÖKSET	17
3.1 Toteamukset	17
3.2 Tapahtuman syy	17
4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET	19
LIITTEET	

ALKULAUSE

Torstaina 30.päivänä marraskuuta 2000 klo 17.50 suomen aikaa tapahtui Kuopion lentoaseman kiitotien 15 loppulähestymislinjalla noin 18 km loppuosalla lentoturvallisuutta vaarantava tilanne, jossa Puolustusministeriön omistamat ja Ilmavoimien käyttämät F-18 Hornet hävittäjät HN-408 ja HN-428 ohittivat toisensa niin läheltä toisiaan, että porrastusminimit alittuivat. Koneet olivat palaamassa kotitukikohtaansa Ilmavoimien Lepakko-lentoharjoituksesta ja käyttivät kutsumerkkejä S-26 (HN-428) ja T-21 (HN-408). Lähimmillään ilma-alusten välinen sivuttaisetäisyys oli HN-koneiden tehtävänpurkulaitteiston tallenteiden mukaan 1500 metriä korkeuseron ollessa 240 metriä. Molemmissa koneissa oli ohjaajana yksi Ilmavoimien lentoupseeri.

Onnettomuustutkintakeskus käynnisti 7.12.2000 päätöksellään n:o C 18/2000 L virkamiestutkinnan tapauksen johdosta. Tutkijoiksi nimitettiin suostumuksensa mukaisesti Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntijat, liikennelentäjä Olli Kivinen ja kapteeni Marko Lassila.

Tutkijat aloittivat työnsä 7.12.2000. Asianosaisia kuultiin tapahtumasta 19.- 29.12.2000.

Tutkijat saivat käyttöönsä Kuopion lähestymistutkan (TAR) tutkatiedot, joiden perusteella voitiin määrittää mm. koneiden reitit, lentokorkeudet sekä sivuttaisetäisyydet. Tutkinnassa käytettiin hyväksi myös HN-428:n ja HN-408:n tietokoneiden muistiyksiköiden (MU) tietoja tilanteen jäljittelyssä. Tapahtumat jäljiteltiin kolmiulotteiseksi animaatioksi Ilmavoimien tehtävänpurkujärjestelmän (MUTACTS) avulla.

Tutkintaselostuksen luonnos lähetettiin 1.5.2001 onnettomuuksien tutkinnasta annetun asetuksen (79/1996) mukaiselle lausunnolle Ilmailulaitokselle ja lisäksi Ilmavoimien Esikunnalle. Lausunnot vastaanotettiin 13.6.2001 mennessä. Kuopion lentoaseman lausunto on tutkintaselostuksen liitteenä. Tutkinta päättyi 15.7.2001.

1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Tapahtumien kulku

1.1.1 Alkutapahtumat

Ilmavoimat järjesti lentoharjoituksen Lepakko 27.-30.11.2000. Harjoituksen toiminta-alue oli pohjanmaalla Kauhavan itäpuolella, missä ilmavoimien lento-osastot harjoittelivat yölentotoimintaa Hornet -hävittäjillä. Vaaratilanteen aiheuttanut lento ajoittui harjoituksen viimeiseen lentokierrokseen ja erityisesti sen paluuvaiheeseen Rissalan lentotukikohtaan.

Jyväskylältä Kuopioon lähteneen Hornet -osaston miehistö oli tehnyt lentoja koskevat lentosuunnitelmat tapahtumapäivänä 30.11.2000 Jyväskylän lentoaseman lennonneuvontaan. Lentosuunnitelmissa arvioiduiksi lähtöajoina oli merkitty S-25/26 kello 16.50, T-21/22 kello 17.00 ja T-23/24 kello 17.00 Suomen aikaa (SA). Ilmoitettujen lentoaikojen mukaisesti koneiden arvioitu saapumisaika Kuopioon oli kello 18.10. Lentoonlähdöt tapahtuivat kello 16.55 – 17.02 välisenä aikana. HN -lentokoulutusohjelmien HNS ja HNK mukaiset lentotehtävät suoritettiin taistelujohdon johtamina Jyväskylän pohjoispuolella. Taistelunjohtaja luovutti lentotehtävän suorituksen jälkeen paluulennon aloittaneet koneet pareittain Tampereen aluelennonjohdolle (ACC EFES), joka edelleen siirsi parit Kuopion lähestymislennonjohdon (APP EFKU) vastuulle Kuopion lähestymisalueen (TMA) sivurajan ylityksen yhteydessä. Ilma-alukset aloittivat radioliikenneyhteyden Kuopion lähestymislennonjohdossa työskennelleen tutkalennonjohtajan kanssa APP:n taajuudella ACC EFES:n antamien ohjeiden mukaisesti. Lähestymisjärjestyksessä ensimmäisen koneen, S-25:n, radioyhteys APP:n välillä alkoi kello 17.40.40.

1.1.2 Tapahtumat ennen vaaratilannetta

Kello 17.36.10 Kuopion tutkalennonjohtaja vastaanotti puhelun ACC EFES:lta. Aluelennonjohto ilmoitti saapuvan liikenteen tulojärjestyksen sekä selvityskorkeuden. Puhelun kesto-aika oli noin 2 minuuttia. ACC määräsi tulojärjestyksessä ensimmäiseksi pariksi S-25/26, jonka jälkeen T-21/22. Selvityskorkeudeksi molemmille pareille ACC ilmoitti lentopinnan 100 (3050 m). APP pyysi ACC:a laittamaan molemmat parit *"samoille nopeuksille"*, johon ACC vastasi *"Ne on hitaampia nämä jälkimmäiset"*. APP ilmaisi vielä kerran huolensa parien välisestä nopeuserosta sanomalla *"Ahaa, no sitten joo, kunhan vaan sitten eivät missään vaiheessa rupea kirmämään niin..."*. Puhelun sisältö oli osittain epä-määräinen viimeisen saapuvan parin T-23/24 osalta, joten ACC ilmoitti APP:lle *"Minä soitan, kun minä tiedän enemmän"*.

Em. puhelun aikana kello 17.36.30 ilmavoimien Piper Chieftain, kutsumerkki K-79, aloitti radioyhteyden avauskutsulla APP:lle. K-79 oli reittilennolla Jyväskylältä Kuopioon lentoväylällä T81. Lopetettuaan puhelun ACC:n kanssa tutkalennonjohtaja ilmoitti tutkayhteydestä K-79:lle ja luki tuloseelvityksen em. ilma-alukselle. Selvitys oli kohti VOR/DME VEHKAA, lentopinta 70 (2150 m), odota johtamista VOR/DME lähestymiselle kiitotie 15

oikean kautta. Lähestymisvuoroksi määritettiin vuoro viisi sanonnalla *"tuolta näyttää lännen suunnasta taistelunjohtosta olevan tulossa pois, että vuoro on sitten varmaan vaikka sanotaan viisi tällä hetkellä"*. K -79 kuittasi saamansa sanoman takaisinlukemalla.

Kello 17.39.00 ACC soitti ja ilmoitti T-23/24 olevan tulossa pois harjoitusalueelta. APP vastasi *"Ahaa, se kiva, kaikki samaan syssyyn"*. ACC kertoi rajoittavansa T-23/24:n nopeutta, koska ne olivat viimeisinä. APP oli samaa mieltä nopeuden rajoittamisesta, viitaten lähestymisalueen (TMA) pienuuteen. Selvityskorkeudeksi ACC määrittä lentopinnan 3050 m (FL 100) ja lentoreitiksi kohti VOR/DME VEHKAA.

Lähilennonjohtaja TWR EFKU soitti APP:lle kello 17.39.20 todettuaan liikennetilanteen lennonjohtotornissa sijaitsevalta lähestymisalueutukan (TAR) tutkanäyttölaitteelta. TWR totesi, että *"Siihen niitä tulee kauhea läjä"*. APP vastasi, että *"Nyt ne tulee, kaikki tulee jossain järjestyksessä, sopiiko, minä heittelen..."*. TWR lupasi seurata lähestymisjärjestystä näyttölaitteelta, kun hän totesi *"Heittele toki, minä katselen täältä"*. Tässä vaiheessa, kun radioyhteyttä saapuvaan sotilasilma-alusosastoon ei vielä ollut, ei APP voinut määrittää TWR:lle laskeutuuko em. lento-osasto yksitellen vai tiiviissä lentomuodossa pareittain.

S-25/26 ottivat yhteyden APP:en kello 17.40.40 ja kertoivat säilyttävänsä lentopintaa 4550 m (FL 150) +/- 150 m, etäisyys VOR/DME VEHKAA:lta 46 km. S-26 pyysi parille aikanaan tutkahajotusta. APP selvitti S-25:n alaspäin lentopinnalle 3050 m (FL100) ja käski S-26:n jäädä lentopinnalle 4550 m (FL 150).

Tämän jälkeen kello 17.41.00 ACC EFES soitti uudelleen APP:lle ja ilmoitti, että Sakarin alaspäin otto unohtui. Asialla ei ollut merkitystä APP:n toimintaan. Toisena asiana ACC kertoi, että tulojärjestyksessä viimeinen pari S-23/24 ei halunnut hidastella ja se oli käsketty lentämään ohjaussuuntaan 180°. Pari tulisi *"vähän etelämpää"* toisten (T-21/22) perään.

1.1.3 Vaaratilanne

Kello 17.41.20 APP kysyi S-25:ltä parin sisäistä lähestymisjärjestystä. Tutkalennonjohtaja hajotti lähestyvän parin myötätuuliosalle tullessa yli 20 kilometrin etäisyydellä Kuopion kentästä. Parin johtokoneena toiminut S-25 lähestyi ensin ja sen perään S-26. Kun S-26 vektoroitiin myötätuuliosalle, se aloitti laskeutumisen 1000 m:iin maanopeuden ollessa 750 km/h. Kello 17.43.20 S-25 lensi ohjaussuunnalla 360° liukuen 550 m korkeuteen. Saman aikaisesti S-26 säilytti ohjaussuuntaa 330° APP:n antamien ohjeiden mukaisesti.

Tulojärjestyksessä seuraava pari, T-21/22, ilmoittautui APP:n taajuudella kello 17.43.40. T-21 kertoi olevansa liu'ussa 5840 m korkeudella sekä pyysi parille aikanaan tutkahajotusta. APP käski T-21/22:n kaartamaan ohjaussuuntaan 020° ja laskeutumaan lentopinnalle 3050 m. APP ilmaisi myös aikomuksensa vektoroida pari lähestymiseen kiitotielle 15 oikean kautta lähestymisvuorolla 3 ja 4.

Kello 17.44.10 APP kaarratti S-25:n ohjaussuuntaan 120° ja selvitti sen VOR/DME-lähestymiseen kiitotie 15. S-25:n etäisyys kosketuskohdasta oli tällöin 11 nm (20 km). S-25 kuittasi sanoman lukemalla takaisin ja hetkeä myöhemmin ilmoitti olevansa loppulähestymislinjalla. Koneen maanopeus oli tällöin 530 km/h.

Välittömästi tämän jälkeen APP kaarratti S-26:n perusosalle ohjaussuuntaan 060° ja selvitti sen laskeutumaan 550 m:iin. Perusosalla koneen maanopeus oli 650 km/h ja korkeus 550 m. Kello 17.45.00 APP korjasi K-79:n lähestymisvuoroksi seitsemän, jonka jälkeen S-26 sai käskyn kaartaa oikealle ohjaussuuntaan 120° sekä selvityksen VOR/DME lähestymiseen kiitotie 15. S-26 kuittasi sanoman takaisinlukemalla. Koneen etäisyys kosketuskohdasta oli tällöin 15 nm (28 km) ja maanopeus 670 km/h.

Kello 17.45.30 APP hajotti lähestymisjärjestyksessä seuraavan parin, T-21/22, laskua varten. T-21 sai käskyn säilyttää nykyinen ohjaussuunta 020° ja laskeutua 1000 m:iin. T-22 kaarratettiin ohjaussuuntaan 330° ja käskettiin saavutettuaan säilyttää 3050 m. K-79 sai myös käskyn kaartaa vasempaan ohjaussuuntaan 330°.

Kello 17.46.00 APP käski S-25:n ottaa yhteyden torniin (TWR EFKU). S-25 oli tuolloin loppulähestymislinjalla 6 nm (11 km) etäisyydellä kosketuskohdasta. Koneen maanopeus oli 240 km/h. Välittömästi tämän jälkeen tulojärjestyksessä viimeinen pari, T-23/24, aloitti radioyhteyden APP:n kanssa. APP käski parin lentää ohjaussuuntaan 330° ja saavutettuaan säilyttää 3050 m lentokorkeus. APP ilmoitti myös aikeensa vektoroida koneet lähestymiseen kiitotielle 15 sekä varmisti parin lentomuodon laskeutumisessa.

Kello 17.46.40 APP kaarratti T-21:n oikealle ohjaussuuntaan 060° ja käski sen laskeutua 550 m:iin. T-21 luki saamansa lennonjohtoselvityksen takaisin. Samanaikaisesti APP huomasi S-26:n saavuttavan lähestymisjärjestyksessä ensimmäistä ilma-alusta S-25:tä. APP käski S-26:n hidastaa, jonka S-26 kuittasi sanomalla *"Sierra 26, linjalla ja hidastuu telinenoiteen"*. APP kuittasi sanoman, jonka jälkeen S-26 ilmoitti *"Kohta merkki sisään"*.

Kello 17.47.20 APP havaitsi S-26:n saavuttavan yhä S-25:tä, joten tilanteeseen täytyi puuttua. APP keskeytti S-26:n lähestymisen ja ilmoitti vektoroivansa sen uudelleen lähestymiseen sanomalla *"S-26, saavutat edellisen, aloita kaarto vasempaan ohjaussuuntaan 360°, vektorit uudelleen VOR/DME lähestymiseen, kiitotie 15"*. S-26 vastasi, että *"Okay, merkillä 550, lähti vasen kaarto, telineet alhaalla"*. APP kuittasi sanoman S-26:n kutsumerkillä. S-26 aloitti kaarron laskuteline alhaalla 45° kallistuskulmalla, joka on selvästi mittarikaartoa (3°/sek) jyrkempi, eikä pysäyttänyt kaartoa pohjoiseen 360°, vaan jatkoi kaartoa aina suuntaan 270°.

Kello 17.47.30 APP kaarratti T-21:n ohjaussuuntaan 120° ja selvitti VOR/DME lähestymiseen kiitotielle 15. T-21 kuittasi selvityksen takaisinlukemalla. Välittömästi tämän jälkeen APP kaarratti T-22:n ohjaussuuntaan 110° ja käski sen laskeutua 550 m:iin, kun valmista. T-22 kuittasi sanoman. Seuraavaksi APP pyysi T-23:a hidastamaan nopeuden 500 km/h:ssa sekä laskeutumaan 1000 m:iin. T-23 halusi kuitenkin säilyttää suuremman nopeuden ja kuittasi *"1000:teen 998:lla, T-23, ja jos mitenkään sopii niin säilytetään tämä kuusi ja puoli"*.

Kello 17.48.10 APP käski S-26:n nousta 1000 m:iin ja vahvisti aikaisemmin annetun ohjaussuunnan sanomalla *"Sinulla oli suunta 360°"*, jolloin S-26 huomasi suunnan olevan virheellinen ja aloitti oikean kaarron kohti pohjoista 360°. APP oli aikaisemmin havainnut tutkanäyttölaitteelta S-26:n kaartavan vasempaan ja sanoi S-26:lle *"Jatka vasenta kaarta, jouduta 1000 m:iin"*, ettei se kaartaisi seuraavaa lähestyvää ilma-alusta, T-21, vastaan. Lennonpurkulaitteiston (MUTACTS) mukaan S-26 kaartoi kuitenkin oikean kautta ohjaussuuntaan 360° ja aloitti kaarron aikana nousun sekä ilmoitti *"Minulla on telineet ulkona eli tämä nousee aika hitaasti"*. S-26 valitsi laskutelineet ylös nousun aikana 750 m:n korkeudella, jonka jälkeen pystynopeus kasvoi.

Kello 17.48.30 APP kaarratti T-21:n sivuun käskemällä *"T-21, välittömästi oikealle ohjaussuuntaan 060°"*. Koska kaarron suunta annettuun ohjaussuuntaan 060° nähden ei ollut looginen, T-21 sanoi *"Vahvista oikealle"*. APP korjasi ohjaussuunnan sanomalla *"240°"*, johon T-21 vastasi *"21, määräsuunta"*. Ohitushetkellä T-21:n ja S-26:n lentosuunnat olivat lähes vastakkaiset ja etäisyys lennonpurkulaitteiston (MUTACTS) mukaan pienimmillään 1,5 km. Tällöin korkeusero oli 240 metriä. Kummankaan koneen ohjaajat eivät havainneet toisiaan. EFKU TAR -tutkan vaakasuora tutkaporrastusminimi on 5,6 km (3 nm). Vastaavasti korkeusporrastusminimi on 300 m.

Porrastusallituksen jälkeen kello 17.55.10 TWR ja APP olivat puhelinyhteydessä. Keskustelussa APP totesi tapahtuneen sanomalla *"Siinä ei olisi voinut paljon lähempänä käydä..."*. APP pyysi TWR:n sanomaan S-26:lle, että soittaa laskun jälkeen ja lisäsi *"Niin soittaa tänne tutkalle elikkä pitää tehdä raportti vähintään"*.

1.1.4 Raportointi

Vaaratilanteen jälkeen T-26:n ohjaaja laati ilmailuviranomaisen edellyttämän ilmoituksen ilma-alusten yhteentörmäysvaarasta sekä ilmavoimien häiriöilmoituksen (HI). APP tutkalennonjohtaja teki vastaavasti ilmailuviranomaiselle ilmoituksen lentoturvallisuutta vaarantaneesta tapauksesta ja laati poikkeama- ja havaintoilmoituksen (PHI) ilmailulaitoksen Lennonvarmistusosastolle. Lennonjohdon päiväkirjaan oli tehty merkintä tapahtuneesta.

Molemmat osapuolet raportoivat tapahtumasta oikein ja annettujen ohjeiden mukaisesti.

1.2 Perustiedot

1.2.1 Ilma-alukset

S-26:

Rekisteritunnus:	HN-428
Omistaja:	Puolustusministeriö
Käyttäjä:	Ilmavoimat/Karjalan Lennosto
Tyyppi:	F-18C Hornet



T-21:

Rekisteritunnus:	HN-408
Omistaja:	Puolustusministeriö
Käyttäjä:	Ilmavoimat/Karjalan Lennosto
Tyyppi:	F18C Hornet

Saatujen selvitysten perusteella molemmat ilma-alukset olivat lento- ja tehtäväkelpoisia.

1.2.2 Lennon tyyppi

Sotilaslentotoimintaa.

1.2.3 Henkilömäärä

Molemmissa koneissa (HN-428 ja HN-408) oli yksi ohjaaja. Tapahtuma ei aiheuttanut henkilövahinkoja.

1.2.4 Ilma-aluksen vauriot

Ilma-aluksille ei aiheutunut vaurioita.

1.2.5 Ilma-alusten henkilöstö

S-26:n miehistö:

Ohjaaja, mies, 26 v, sotilaslentäjän tutkinto ja tyyppikelpuus olivat voimassa

T-21:n miehistö:

Ohjaaja, mies, 33 v, sotilaslentäjän tutkinto ja tyyppikelpuus olivat voimassa.

1.2.6 Lennonjohtohenkilöstö

Kuopion lennonjohto oli miehitetty vuorolistan mukaisesti.

Lähilennonjohtaja:

Lennonjohtaja, mies, 28 v, lennonjohtajan lupakirja voimassa 20.09.2002 saakka. Voimassa olevat lennonjohtokelpuutukset EFKU TWR/APP. Työvuorolistan mukainen työvuoro oli alkanut kello 13.45 ja päättyi kello 21.00.

Tutkalennonjohtaja:

Lennonjohtaja, nainen, 34 v, lennonjohtajan lupakirja voimassa 19.06.2002 saakka. Voimassa olevat lennonjohtokelpuutukset EFKU TWR/APP/TAR ja PAR. Työvuorolistan mukainen työvuoro oli alkanut kello 13.45 ja päättyi kello 21.00.

1.2.7 Sää

Säätila Kuopion lentoasemalla 30.11.2000 klo 1520 UTC. Tuuli 130° 05 solmua, tuulen vaihteluväli 090° - 170°, näkyvyys yli 10 km, pilvet SCT 1500 jalkaa (450 m) sekä BKN 8000 jalkaa (2400 m), lämpötila +1° C, kastepiste -1° C, ilmanpaine 1010 hPa QNH.

Säätilalla ei ollut merkitystä tapahtumien kulkuun.

1.3 Tutkimukset

Asianosaisten kuulemisen ja radionauhojen purkamisen lisäksi tutkinnassa on analysoitu Kuopion lähestymisalueututkan (TAR) sekä toisiovalvontatutkan (SSR) tutkatallenteet. Lisäksi tutkijoilla on ollut käytössä Hornettien lennonrekisteröintilaitteiden tapahtumaa koskevat tiedostot.

1.3.1 Vaaratilannepaikka

Vaaratilannepaikka sijaitsi 16 kilometriä Kuopion lentoasemasta luoteeseen Kuopion lähestymisalueella (TMA) noin 550 m korkeudella. Paikan koordinaatit ovat 63° 08' 28" N, 27° 41' 11" E.

1.3.2 Suunnistuslaitteet

Kuopion lentoaseman ja lähestymisalueen suunnistus- ja lähestymislaitteista ei ollut tapahtuma-aikana voimassa olevia vika-ilmoituksia. Tutkijoiden tietoon ei ole tullut mitään laitevikoja tai toimintahäiriöitä, jotka olisivat voineet vaikuttaa tapahtumaan.

Ilmavoimilta saatujen ilmoitusten mukaan tapahtumaan liittyvät koneet HN-428 ja HN-408 olivat lento- ja tehtäväkelpoisia.

1.3.3 Puhelin- ja radioliikenne sekä tutkatallenteet

Tutkijoiden käytössä oli Ilmavoimien tutkatallennusjärjestelmä. Järjestelmä tallentaa mm. Kuopion lähestymisalueututkan (TAR) ja toisiovalvontatutkan (SSR) maalitiedot.

Tutkatallenteiden ja Hornettien lennonrekisteröintilaitteiden perusteella voitiin määrittää ilma-alusten lentoradat sekä niiden väliset pienimmät sivuttaisetäisyydet ja korkeuserot.

1.3.4 Lennonrekisteröintilaitteet ja tuulilasinäytön (HUD) videotallenne

HN-428:n ja HN-408:n lennonrekisteröintijärjestelmät Flight Incident Recorder And Monitoring System (FIRAMS) rekisteröi lennon tapahtumat koneen Memory Unit:iin (MU).

Koneisiin tallentuneet tapahtumahetken tiedot paikan, lentonopeuden, lentokorkeuden ja asentotietojen osalta purettiin ja analysoitiin lentokoulutukseen liittyvällä MU:n tietoja käyttävällä tehtävänpurkulaitteistolla (MUTACTS). Tehtävänpurkulaitteiston ja TAR -

tutkatalentteen tietojen perusteella määritettiin koneiden välinen pienin sivuttaisetäisyys 1500 metriksi ja korkeusero 240 metriksi.

Hornetin tuulilasinäytön (HUD) videojärjestelmä tallentaa sekä näytölle heijastettavan tiedon että koneen asekselin suunnassa olevan maiseman. Lisäksi nauhalle tallentuu ääni-informaatio sisäpuhelinjärjestelmästä ja ulkoinen radioliikenne. Tutkijoilla oli molempien koneiden nauhoite käytössään. Nauhoitteet olivat lisävarmistuksena tutkimuksessa nopeuksien, korkeuksien ja radioliikenteen todentamisessa. Koneiden asemasta ja yö-olosuhteista johtuen koneet eivät näy HUD –tallenteissa.

1.3.5 Organisaatiot

Tutkijoiden saamien tietojen mukaan Kuopion lentoaseman ATC-henkilöstöllä oli ollut mielikuva, että Lepakko-lentoharjoitukseen osallistuneet Karjalan lennoston ilma-alukset saapuisivat Kuopioon virka-ajan puitteissa. Ilma-alukset saapuivat kuitenkin virka-ajan päättymisen kello 16.00 jälkeen. Tapahtumapäivänä 30.11.2000 Kuopion lähestymislennonjohdossa työskenteli kaksi tutkalennonjohtajaa, joista toisen vuoro päättyi kello 15.45 eli ennen ko. ilma-alusten saapumista. Kuopion lentoaseman lennonjohdon päällikön kanssa käydyissä keskusteluissa ilmeni, että työvuoroja on mahdollista muuttaa lennonjohdon miehityksen vahvistamiseksi, jos liikennetilanne niin edellyttää.

Kyseessä oleva lento-osasto oli tehnyt vaadittavat lentosuunnitelmat asianmukaisesti ja esittänyt ne Ilmailulaitoksen määräysten mukaisesti vähintään 60 minuuttia ennen lähtöä. Muita ilmoituksia lennonjohdolle ei ollut tehty, eikä niitä myöskään voimassa olevien määräysten mukaan vaadittu.

2 ANALYYSI

2.1 Tapahtuman analyysi

ACC ilmoitti APP:lle puhelimitse saapuvan liikenteen tulojärjestyksen sekä selvityskorkeudet. APP ilmaisi huolensa Hornet -parien mahdollisista nopeuseroista ja pyysi ACC:a rajoittamaan koneiden nopeuksia laittamalla ne *"Samoille nopeuksille"*. ACC kertoi, että *"Ne on hitaampia nämä jälkimmäiset"*, johon APP vastasi *"Ahaa, no sitten joo, kunhan vaan sitten eivät missään vaiheessa rupea kirmään niin..."*. Keskustelusta voidaan päätellä, että APP sääti ilma-alusten keskinäistä nopeuseroa tutkajohtamisen helpottamiseksi sekä vektorointitarpeen vähentämiseksi. Ilma-aluksia ei kuitenkaan pyydetty säilyttämään erikseen määrättyä, esim. mittarinopeutta (IAS).

Kuopion lentoaseman erikoismääräyskokoelmassa (KOULEM), joka on sotilasilmailuviranomaisen sotilasilma-aluksille ja kyseiselle lentopaikalle laatima määräyskokoelma. Sen kohdassa 2.6 määrätään, että paluulennolla (IFR) olevan hävittäjän tulee säilyttää mittarinopeutta 550 km/h. Lentosäännöissä (luku 3 Yleiset säännöt, kohta 3.9.3 Nopeuksien rajoittaminen) edellytetään, että sotilasilmailussa on noudatettava ilmavoimien komentajan vahvistamia määräyksiä nopeuksien rajoittamisesta. Saapuessaan Kuopion lähestymisalueelle Hornet -osaston maanopeus oli 900 - 1030 km/h. Kyseinen maanopeus vastaa lentopinnalla 3050 m mittarinopeutta 790 – 920 km/h tyyniolosuhteissa.

Paluulennolla olevan ilma-aluksen mittarinopeutta on rajoitettu muiden tukikohtien LEM:issä tietyllä etäisyydellä tukikohdasta (esim. Pirkkala 30 km, Rovaniemi 37 km).

Yhteistoiminta aluelennonjohdon ja lähestymislennonjohdon välillä tapahtui voimassa olevien ohjeistusten ja määräysten mukaisesti. Hornet -parien välillä sovellettiin tutkaporrastusta, eivätkä parien väliset etäisyydet olleet vaakasuoraa tutkaporrastusminimiä (5 nm) pienempiä. Tutkalennonjohtovastuun ja radioyhteyden siirto suoritettiin niin, että se mahdollisti keskeyttämättömän tutkapalvelun.

APP:n suorittama tutkavektorointi sekä Hornet -parien hajottaminen laskua varten tapahtui Lennonjohtajan käsikirjassa (LJKK) mainittujen määräysten ja ohjeiden mukaisesti lukuunottamatta sitä, että osaston ilma-aluksille ei ilmoitettu, kun porrastus yksittäisten ilma-alusten välillä oli aikaansaatu. Tämä tulee ilmaista sanonnalla *"tutkayhteys"* tai *"tunnistettu"*, jonka jälkeen osaston ilma-aluksia käsitellään kuten yksittäisiä ilma-aluksia.

Lähilennonjohtaja TWR EFKU soitti APP:lle kello 17.39.20 todettuaan liikennetilanteen lennonjohtotornissa sijaitsevalta lähestymisalueututkan (TAR) tutkanäyttölaitteelta. TWR totesi, että *"Siihen niitä tulee kauhea läjä"*. APP vastasi, että *"Nyt ne tulee, kaikki tulee jossain järjestyksessä, sopiiko, minä heittelen..."*. TWR lupasi seurata lähestymisjärjestystä näyttölaitteelta sanomalla *"Heittele toki, minä katselen täältä"*. Yksiköiden välisestä keskustelusta voidaan todeta, että TWR EFKU tukeutui lähilennonjohdossa sijaitsevan TAR –tutkan tutkanäyttölaitteen informaatioon tulevasta liikenteestä. TWR ja APP saivat normaalisti arviosanomien saapuvasta liikenteestä EFES 2+ Pommery -järjestelmästä.

Tutkalennonjohtaja hajotti ensimmäisenä lähestyvän parin, S-25/26, myötätuuliosalle kiitotie 15. Parin johtokoneena toiminut S-25 lähestyi ensin ja sen perään S-26. Kun S-26 vektoroitiin myötätuuliosalle, se aloitti laskeutumisen 1000 m:iin maanopeuden ollessa 750 km/h. Perusosalla ilma-aluksen maanopeus oli 650 mk/h. S-26 lensi niin sanotun tutkakierroksen normaalia suuremmalla nopeudella. HN1 -lentokoulutusohjelmiston mukainen mittarinopeus (IAS) myötätuuli- ja perusosalla on 550 km/h. Nopeuden tulee hidastua kaarrettaessa loppulähestymislinjalle siten, että se on 450-430 km/h. S-26 ei pyytänyt lupaa eikä myöskään ilmoittanut APP:lle säilyttävänsä normaalia suurempaa nopeutta. S-26:n ohjaajan kuulemisessa ilmeni, että hänellä oli virheellinen käsitys S-25:n sijainnista suhteessa omaan sijaintiin. Lisäksi S-26 pyrki vähentämään mahdollisesta jättämisestä aiheutuvaa haittaa normaalia suuremmalla nopeudella. Jättämistä ei kuitenkaan esiintynyt.

Kun tutkalennonjohtaja vektoroi lähestymisjärjestyksessä toisena (T-21/22) ja kolmantena (T-23/24) olevia pareja, hän huomasi S-26:n saavuttavan lähestymisjärjestyksessä ensimmäistä ilma-alusta S-25:tä. S-25:n ja S-26:n välinen etäisyys oli tällöin 3 nm. Kuulemistilaisuudessa ilmeni, että aivan tarkkojen etäisyyksien määrittäminen oli ollut vaikeaa, koska muun saapuvan liikenteen takia tutkanäyttölaitteen skaala oli 50 nm. APP käski S-26:n hidastaa nopeutta sanomalla *"S-26, hidasta"*, jonka S-26 kuittasi sanomalla *"S-26, linjalla ja hidastuu telinenopeuteen"*. APP kuittasi sanoman, jonka jälkeen S-26 ilmoitti *"Kohta merkki sisään"*. S-26 oli vähentänyt moottorien tehon tyhjäkäynnille ennenkuin se sai käskyn "hidasta", jolloin laskuteline valittiin alas. Eri ohjaajien ja lennonjohtajien kanssa käydyissä keskusteluissa kävi ilmi, että termi "telinenopeus" on epämääräinen. Kyseinen nopeus arvioitiin vastaavan 460 – 300 km/h mittarinopeutta (IAS). Lennonjohtajan käsikirjan (luku 5 kohta 2.4.4.1) mukaan ilma-alusta voidaan pyytää säilyttämään maksiminopeus, miniminopeus, minimi sileänopeus, minimi lähestymisnopeus tai erikseen määrätty nopeus. Erikseen määrätty nopeus tulisi normaalisti ilmoittaa 20 km/h (10 kt) välein perustuen mittarinopeuteen. S-26:n käyttämä ilmaisu "merkki sisään" on virheellinen, koska VOR/DME –lähestymismenetelmä ei sisällä ulkomerkkiä eikä kyseistä laitetta ole olemassa Kuopion lentoaseman kiitotien 15 lähestymislinjalla.

Kun APP havaitsi S-26:n yhä saavuttavan S-25:tä, hän puuttui tilanteeseen. APP keskeytti S-26:n lähestymisen ja ilmoitti vektoroivansa sen uudelleen lähestymiseen sanomalla *"S-26, saavutat edellisen, aloita kaarto vasempaan ohjaussuuntaan 360°, vektorit uudelleen VOR/DME lähestymiseen, kiitotie 15"*. Lennonjohtajan ratkaisu oli oikea, koska tutkaporrastusminimi (3 nm) edellä lähestyvään S-25:een oli alittumassa. S-26 ei kuitannut sanomaa takaisinlukemalla vaan vastasi, että *"Okay, merkillä 550, lähti vasen kaarto, telineet alhaalla"*. APP kuittasi sanoman S-26:n kutsumerkillä. Ilmailulaitoksen julkaisun "Ilmailun VHF-radiopuhelinliikenne" (luku 2 kohta 2.6.7) mukaan ilma-aluksen tulisi kuitata tärkeät lennonjohtosanommat, mm. suuntaohjeet, takaisinlukemalla. Näin ei tapahtunut. Myös vastaanottavan aseman tulee olla varma, että sanoma on vastaanotettu oikeassa muodossa ja ymmärretty ennen sanoman kuittaamista.

Koska S-26 aloitti kaarron laskuteline alhaalla 45° kallistuskulmalla, joka on selvästi mittarikaartoa (3°/sek) jyrkempi, koneen kaartosäde oli pieni. S-26:n olisi pitänyt noudata lennonjohtoselvitystä, suorittaa kaarto mittarikaartona ja oikaista ohjaussuuntaan 360°. Kyseisen tilanteen jäljittelyssä Hornet –simulaattorilla (WTT) ilmeni, että S-26:n ja



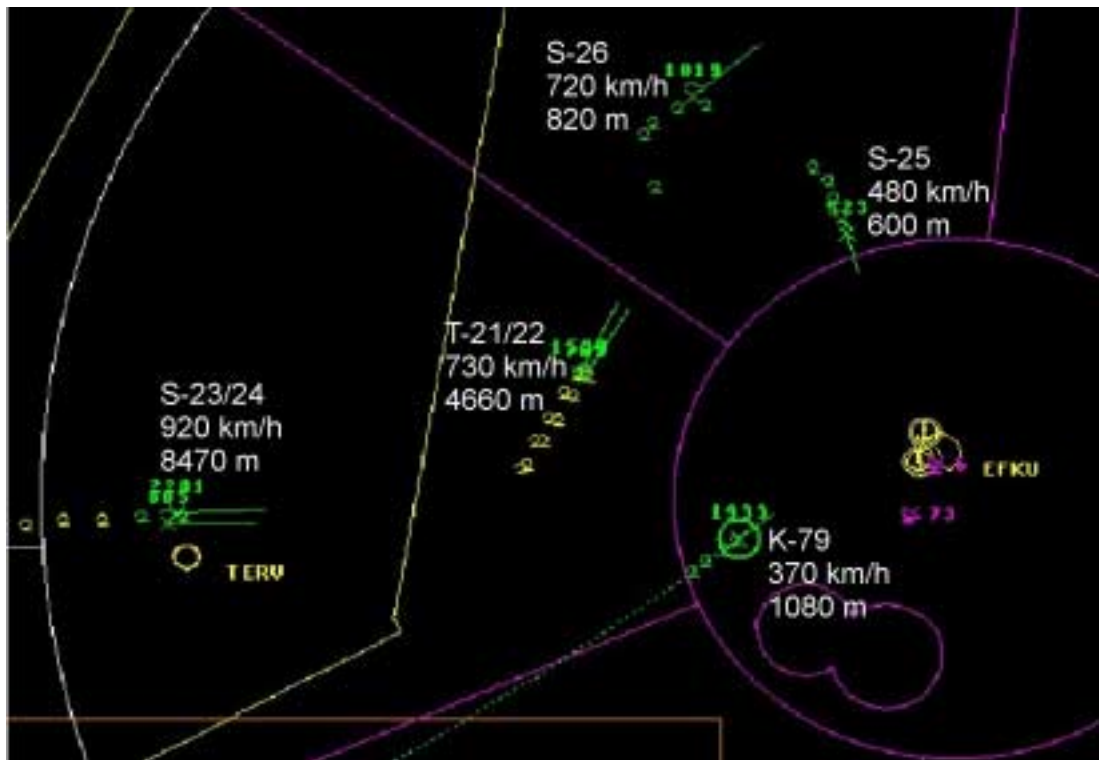
T-21:n välinen pienin sivuttaisetäisyys olisi pysynyt sallitussa 3 nm:ssa kyseisillä lentoarvoilla. Tutkalennonjohtajan S-26:lle käskemä ohjaussuunta 360° olisi siten ollut riittävä säilyttämään vaakasuora tutkaporrastusminimin 3 nm. Ohjaussuunta 060° olisi 90 asteen kulmaerolla lähestymislinjaan nähden kuitenkin tuottanut suurimman vaakasuoran etäisyyden S-26:n ja muun liikenteen välillä.

Käskettyään S-26:n nousta 1000 m:iin APP huomasi tutkanäyttölaitteelta uhkaavan vaaratilanteen. APP vahvisti S-26:lle aikaisemmin annetun ohjaussuunnan sanomalla "*Siinä oli suunta 360°* ". Kun S-26 huomasi ohjaussuunnan olevan virheellinen, ohjaaja aloitti oikean kaarron kohti pohjoista 360° . Koska tutkalennonjohtaja oli aikaisemmin havainnut tutkanäyttölaitteen mukaan S-26:n kaartavan vasempaan, hän yritti jatkaa S-26:n vasenta kaarta sanomalla "*Jatka vasenta kaarta, jouduta 1000 m:iin*" tavoitteenaan estää S-26:n oikea kaartoa seuraavaa lähestyvää, T-21, vastaan. Lennonpurkulaitteiston (MUTACTS) mukaan S-26 kaatoi kuitenkin oikean kautta suuntaan 360° ja aloitti kaarron aikana nousun 1000 m:iin. S-26 valitsi laskutelineet ylös nousun aikana 750 m:n korkeudella, jonka jälkeen pystynopeus kasvoi.

Tutkalennonjohtaja yritti estää porrastusminimin alituksen vaaratilanteen edetessä nopeasti. APP kaarratti seuraavan lähestyvän ilma-aluksen, T-21, sivuun käskemällä "*T-21, välittömästi oikealle ohjaussuuntaan 060°* ". Koska kaarron suunta käskettyyn ohjaussuuntaan 060° nähden ei ollut looginen, T-21 sanoi "*Vahvista oikealle*". APP korjasi ohjaussuunnan sanomalla " *240°* ", johon T-21 vastasi "*21, määräsuunta*". Termi "määräsuunta" on ilmavoimien taistelunjohtajan käyttämää fraseologiaa ja tarkoittaa "säilytän käskettyä ohjaussuuntaa". Ohitushetkellä T-21:n ja S-26:n lentosuunnat olivat lähes vastakkaiset ja etäisyys lennonpurkulaitteiston (MUTACTS) mukaan pienimmillään 1,5 km. Tällöin korkeuseroa oli 240 metriä. Kummankaan koneen ohjaajat eivät havainneet toisiaan. EFKU TAR -tutkan vaakasuora tutkaporrastusminimi on 5,6 km (3 nm) ilma-aluksien ollessa alle 20 nm etäisyydellä tutkan antennista. Vastaavasti korkeusporrastusminimi on 300 m. Kuvissa 1 – 5 on esitetty tapahtumien kulku kello 17.39 –17.54.



Kuva 1.



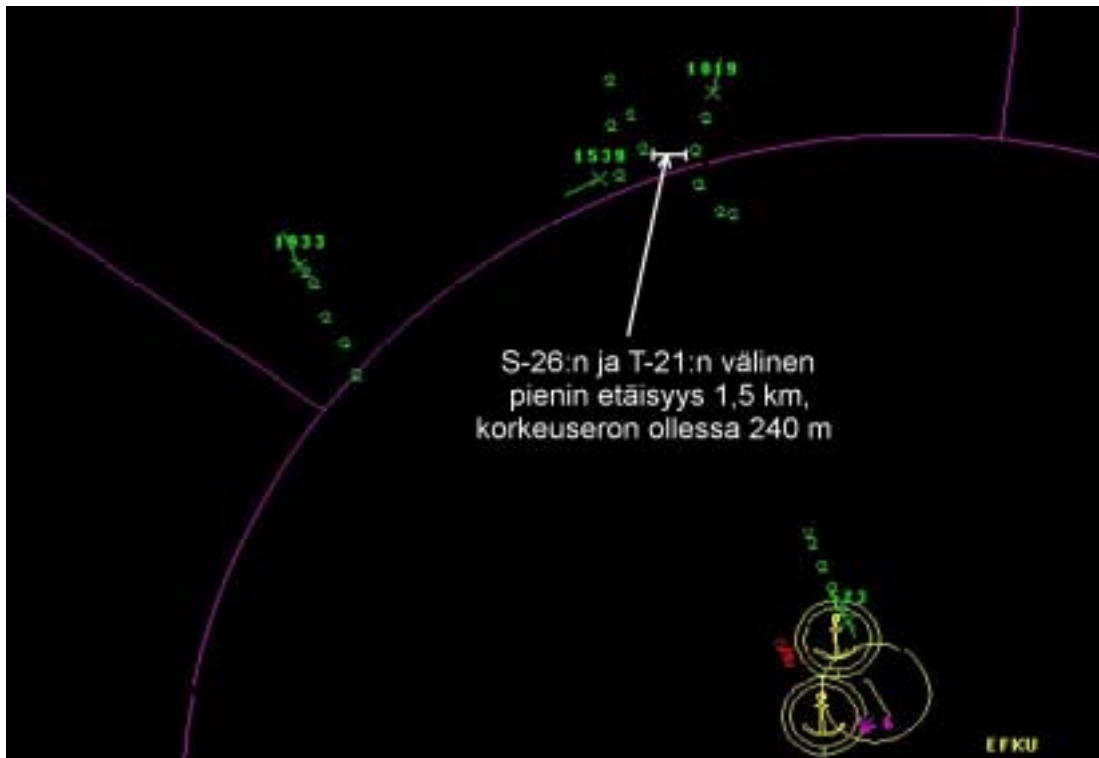
Kuva 2.



Kuva 3.



Kuva 4.



Kuva 5.

2.2 Organisaatiot

Kuopion lentoaseman lennonjohdon miehitykseen kuului tapahtumahetkellä oli yksi lähilennonjohtaja ja yksi lähestymislennonjohtaja. Miehitys oli normaali virka-ajan ulkopuolella kyseisenä ajankohtana, jolloin pääsääntöisesti ei ole sotilaslentotoimintaa tai toimintaa on rajoitetusti.

Kuopion lähestymislennonjohdon vastuualueella lentäneiden ilma-alusten lukumäärää vaaratilanteen aikana ei voida pitää suurena, mutta ajallisesti toiminta ajoittui hyvin lyhyelle aikavälille. Tutkalennonjohtajan työmäärä kasvoi hetkellisesti suureksi vaikeuttaen muun muassa loppuosatyöskentelyä. Koska tutkalennonjohtaja työskenteli APP:ssä yksin, hänen oli käytettävä sellaista tutkanäytön mitta-aluetta, jolla hän pystyi vektoroimaan koko lento-osastoa. Kaksi tutkalennonjohtajaa vallinneessa liikennetilanteessa olisi pienentänyt yksittäisen lennonjohtajan työmäärää merkittävästi. Tällöin toinen lennonjohtajista olisi voinut keskittyä pelkästään loppuosatyöskentelyyn. Kahden tutkalennonjohtajan miehitys olisi myös tarvittaessa mahdollistanut, lennonjohtokelpuutusten puitteissa, tarkkuustutkalähestymisen johtamisen.

Tutkijoiden saamien tietojen mukaan Kuopion lentoaseman ja Hävittäjälentolaivue 31:n yhteistyö määriteltäessä päivittäistä ilmailiikennepalvelun tasoa perustuu niin sanottuun vakiintuneeseen käytäntöön. Hävittäjälentolaivue 31 on pyrkinyt ilmoittamaan toiminnastaan, esim. yölentotoiminnasta, suoraan lennonjohdolle. Lennonjohto on saamansa tiedon perusteella varautunut tuottamaan tarvittavat lennonjohtopalvelut. Kirjallista ohjeistusta menettelystä ei ole laadittu.

Lennonjohto on vastuussa ilmailiikennepalvelun antamisesta vastualueellaan. Lennonjohdon miehitys vaikuttaa sen edellytyksiin hoitaa liikennetilanne. Tutkijoiden mielestä Kuopion lentoaseman ja Hävittäjälentolaivue 31:n yhteistyötä tulisi tehostaa ja tarvittaessa laatia kirjallinen ohjeistus palvelutason optimoimiseksi.



3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Lennonjohtajilla ja ohjaajilla oli voimassaolevat lupakirjat ja kelpuutukset.
2. Ilma-alusten rekisteröinti ja lentokelpoisuustodistukset olivat voimassa.
3. Ilma-alukset noudattivat niille annettuja lennonjohtoselvityksiä lukuun ottamatta S-26:ta, joka kaarsi käsketyt ohjaussuunnan läpi. Tämän seurauksena S-26:n lentorata suuntautui kohti seuraavaa lähestyvää T-21:ä.
4. Lennonjohdon ja ilma-alusten välisessä radiopuhelinliikenteessä ei kaikilta osin noudatettu ilmailulaitoksen julkaiseman "Ilmailun VHF-radiopuhelinliikenne" -oppaan mukaisia menetelmiä.
5. Tutkalennonjohtaja yritti estää S-26:n kaarron kohti seuraavaa lähestyvää T-21:ä kuitenkin siinä onnistumatta.
6. Lennostojen laatimien ja ilmavoimien esikunnan vahvistamien lentopaikkojen erikoismääräykset eivät ole yhtenevät nopeuksien rajoittamisen osalta.
7. Hornettien säilyttämät nopeudet alkua- ja välilähestymisen aikana olivat sekä Kuopion lentopaikan erikoismääräyksissä että lentokoulutusohjelmistossa määrättyjä nopeuksia suurempia.
8. S-26:n ja T-21:n ohjaajat eivät havainneet toistensa ilma-aluksia.
9. Molemmat osapuolet tekivät vaadittavat ilmoitukset lentoturvallisuutta vaarantaneesta tapahtumasta.

3.2 Tapahtuman syy

S-26:n ohjaaja ei noudattanut lennonjohtoselvitystä, vaan kaarsi käsketyt ohjaussuunnan 360° läpi.

Tapahtuman syntyyn on myötävaikuttanut puutteellinen radiopuhelinliikenne. S-26:n ohjaaja ei kuitannut saamaansa lennonjohtoselvitystä takaisinlukemalla eikä tutkalennonjohtaja myöskään sitä vaatinut.

4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

1. Ilmavoimien Esikunta tarkastaa ja tarvittaessa yhtenäistää lennostojen laatimat lentopaikkojen erikoismääräykset.

Helsingissä 15.7.2001

Olli Kivinen

Marko Lassila

LIITTEET

1. Kuopion lentoaseman lausunto

LÄHDELIITTEET

Seuraavat lähdeliitteet ovat Ilmavoimien hallussa tai taltioituna Onnettomuustutkintakeskukseen:

1. Ilmoitukset lentoturvallisuutta vaarantaneesta tapauksesta, 4 kpl.
2. Tutkalennonjohtajan kuulemistilaisuuden pöytäkirja.
3. Puhelin- ja radiopuhelinliikenteen taltiointi.
4. Kopiot Kuopion lentoaseman lennonjohdon päiväkirjasta, 2 kpl.
5. Kuopion TAR-lähestymisalueututkan tallenteet.
6. HN-428 ja HN-408 lennonrekisteröintilaitteen (FDR) ja tuulilasinäytön (HUD) videotallenteet.



ILMAILULAITOS
CIVIL AVIATION ADMINISTRATION

KUOPION LENTOASEMA
KUOPIO AIRPORT

Päivämäärä Date

31.05.01

1

Onnettomuustukintakeskus/Tero Lybeck
Yrjönkatu 36
00100 Helsinki

VIITE: Tutkintaselostus C 18/2000 L

ASIA: Lausunto Viitteen tutkintaraportin sisältöön ja suosituksiin

Ilmailulaitos/Kuopion lentoasema lausuu tutkintaselostuksesta
C 18/2000 L seuraavaa:

Tutkintaselostus on tehty asiallisesti ja kaikkiin olennaisiin asioihin
on kiinnitetty tarpeeksi huomiota.

Tutkintaraportin **analyysiosassa kohta 2.2 organisaatiot** todetaan:
"Tutkalennonjohtajan työmäärä kasvoi hetkellisesti suureksi
vaikeuttaen muun muassa loppuosatyöskentelyä. Koska
tutkalennonjohtaja työskenteli APP: ssä yksin, hänen oli käytettävä
sellaista tutkanäytön mitta-aluetta, jolla hän pystyi vektoroimaan
koko lento-osastoa".

Tällaisessa liikennetilanteessa on voitava luottaa siihen, että
annettuja lennonjohtoselvityksiä noudatetaan.

Tutkintaraportista käy selville, että S-26 rikkoi annettuja määräyksiä
useaan otteeseen lähestymisen aikana.

Kohdassa **3.2 Tapahtuman syy** todetaan tapahtuman syntyyn
myötävaikuttaneen sen, ettei S-26:n ohjaaja kuitannut saamaansa
lennonjohtoselvitystä takaisinlukemalla eikä tutkalennonjohtaja
myöskään sitä vaatinut.

Olisikin ehkä parempi todeta, että se **saattoi** myötävaikuttaa
tapahtuman syntyyn, sillä on vaikea uskoa että S-26:n ohjaaja olisi
toiminut toisin kuin toimi, sillä kuten johtopäätöksissä todetaan,
yritti lennonjohtaja vielä estää S-26:n kaarron kohti seuraavaa
lähestyvää T-21:ä sanomalla S-26:lle "jatka vasenta kaarta,
jouduta 1000 m:iin". S-26 kaartoi kuitenkin oikean kautta
ohjaussuuntaan 360 astetta.

Kohdassa **2.2 organisaatiot** todetaan myös, että lennonjohto on vastuussa ilmailukennepalvelun antamisesta vastuualueellaan. Lennonjohdon miehitys vaikuttaa sen edellytyksiin hoitaa liikennetilanne.

Voidaan todeta, että lennonjohtopalvelun taso Kuopiossa vastaa hyvin Ilmailulaitoksen ja Ilmavoimien välisen sopimuksen vaatimuksia. Sopimus antaa myös hyvät edellytykset optimoida palvelutaso. Valitettavasti tiedon kulku ei aina ole aukotonta edes paikallistasolla, joten yhteistyötä Kuopion lentoaseman ja Hävittäjälentolaivue 31:n välillä tullaan entisestäänkin tehostamaan.

Kuopion lentoasema yhtyy turvallisuussuosituksiin ja toteaa, että Ilmailulaitoksen taholta yhteistoimintalentoasemien työskentelymenetelmien ja koulutuksen harmonisointityö on käynnissä.

Lennonjohdon päällikkö



Timo Heikkilä