



## Tutkintaselostus

C 17/1998 L

# Lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus Kuopion lentoasemalla 25.7.1998

HN-413, F18C Hornet

OH-JLK, Cessna TU206G

Kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen liitteen 13 (Annex 13) kohdan 3.1 mukaan ilmailuonnettomuuden ja sen vaaratilanteen tutkinnan tarkoituksena on onnettomuuksien ennaltaehkäiseminen. Ilmailuonnettomuuden tutkinnan ja tutkintaselostuksen tarkoituksena ei ole käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tämä perussääntö on ilmaistu myös onnettomuuksien tutkinnasta annetussa laissa (373/85) sekä Euroopan Unionin neuvoston direktiivissä 94/56/EY. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.



## SISÄLLYSLUETTELO

KÄYTETYT LYHENTEET .....	3
MÄÄRITELMÄT .....	5
ALKULAUSE .....	9
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET .....	11
1.1 Tapahtumien kulku .....	11
1.1.1 Alkutapahtumat .....	11
1.1.2 Tapahtumat lentoasemalla ennen vaaratilannetta .....	12
1.1.3 Vaaratilannevaihe .....	13
1.1.4 Raportointi .....	16
1.2 Perustiedot .....	16
1.2.1 Ilma-alukset .....	16
1.2.2 Lentojen tyypit .....	16
1.2.3 Henkilövahingot .....	17
1.2.4 Henkilöstö .....	17
1.2.4.1 Ilma-alusten ohjaamomiehistö .....	17
1.2.4.2 Laskuvarjohyppääjät .....	17
1.2.4.3 Lennonjohtohenkilöstö .....	17
1.2.5 Sää .....	18
1.3 Yksityiskohtaiset tutkimukset .....	18
1.3.1 Lento- ja vaaratilannepaikka .....	18
1.3.2 Suunnistuslaitteet .....	18
1.3.3 Puhelin- ja radiopuhelinliikenne sekä tutkatallenteet .....	19
1.3.4 Lennonrekisteröintilaitteet ja tuulilasinäytön (HUD) videotallenne .....	19
1.3.5 Ilmavoimien lentävän henkilöstön lennonjohtoselvitysten noudattaminen .....	20
2 ANALYYSI .....	22
2.1 Alkutapahtumat .....	22
2.2 Tapahtumat ennen vaaratilannetta .....	23
2.3 Vaaratilannevaihe .....	24
2.4 Toiminta tapahtuman jälkeen .....	25
2.5 Ilmavoimien lentävän henkilöstön lennonjohtoselvitysten noudattaminen .....	25
3 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	26
3.1 Toteamukset .....	26
3.2 Tapahtuman syy .....	27



4. TURVALLISUUSSUOSITUKSET ..... 28

TUTKINTASELOSTUKSEEN LIITTYVÄT LIITTEET

Muu lähdeaineisto taltioitu Onnettomuustutkintakeskuksessa.



## KÄYTETYT LYHENTEET

ACC	Aluelennonjohtokeskus tai aluelennonjohto
AIP	Ilmailukäsikirja
AIS	Ilmailutiedotuspalvelu
APP	Lähestymislennonjohto tai lähestymislennonjohtopalvelu
ATC	Lennonjohto (yleisesti)
ATIS	Lähestymisalueiden automaattinen tiedotuspalvelu
ATS	Ilmailiikennepalvelu
CTR	Lähialue
CVR	Ohjaamon äänitin
DME	Etäisyydenmittauslaite
DFIRS	Onnettomuustietotallennin
EFES	Etelä-Suomen Lennonvarmistuskeskus
EFKU	Kuopion lentoasema
EFPS	Pohjois-Suomen Lennonvarmistuskeskus
EFTU	Turun lentoasema
FIRAMS	Lennonrekisteröintijärjestelmä
FL	Lentopinta
FT, ft	Jalka (mittayksikkö)
GPS	Maailmanlaajuinen paikannusjärjestelmä
hPa	Hehtopascal
HUD	Tuulilasinäyttö
IAM	Ilmailulaitoksen ATS-ohje ja määräys
ICAO	Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö
IFR	Mittarilentosäännöt



IMC	Mittarisääolosuhteet
KT, kt	Solmu(a)
LJKK	Lennonjohtajan käsikirja
LPK	Lentopalveluksen pysyväisasiakirja
M, m	Metri
MHz	Megahertsi
MSSR	Monopulssitoisiovalvontatutka
MU	Muistiyksikkö
MUTACTS	Tehtävän purkulaitteisto
NM, nm	Merimaili
QNH	Korkeusmittarin asetus, jolla maassa oltaessa saadaan korkeustaso merenpinnasta standardiolosuhteissa
RAPS	Lennonrekisteröintitallenteiden analysointijärjestelmä
RTF	Radiopuhelin
RWY	Kiitotie
SSR	Toisiovalvontatutka
STD, std	Standardi, vakio (esim. vakioilmanpaineasetus)
TAF	Lentopaikkaennuste
TAR	Lähestymisaluetutka
TMA	Lähestymisalue
TWR	Lähilennonjohtotorni tai lähilennonjohto
UTC	Koordinoitu maailmanaika
VFR	Näkölentosäännöt
VMC	Näkösääolosuhteet
VOR	VHF-monisuuntamajakka
WAYPOINT	Suunnistuspiste



## MÄÄRITELMÄT

### **Aluelennonjohto, ACC** (Area control centre)

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

### **EFES-2+ Pommery-laite**

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

### **Ilmailulaitoksen ATS-ohje ja määräys, IAM**

Ilmailulaitoksen sisäinen lennonvarmistusosaston julkaisema ohje ja määräys ATS-henkilöstölle.

### **Ilmaliikenne**

Kaikki lentävät tai lentopaikan liikennealueilla liikkuvat ilma-alukset.

### **Ilmaliikennepalvelu, ATS** (Air traffic service)

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

### **Johdettu lento**

Lennonjohtoselvityksen alainen lento.

### **Lennonjohtopalvelu**

Palvelu, jonka tarkoituksena on

- a) estää yhteentörmäykset
  1. ilma-alusten välillä sekä
  2. liikennealueella olevien ilma-alusten ja esteiden välillä
- b) ilmaliikenteen jouduttaminen ja järjestyksen ylläpitäminen sen kulussa.

### **Lennonjohtoselvitys**

Ilma-alukselle annettu lupa liikkua lennonjohtoelimen määrittelemien ehdoin.

*Käytännöllisyyden vuoksi lyhennetään sana "lennonjohtoselvitys" sopivissa yhteyksissä usein sanaksi "selvitys". Lyhennettyä sanaa "selvitys" voi edeltää sana "rullaus", "lentoonlähtö", "reitti", "lähestymis" tai "lasku" osoittamaan tiettyä lennon vaihetta, johon selvitys liittyy.*

### **Lentoasema**

Lentopaikka, jossa ilmaliikennepalvelu on pysyvästi järjestetty.

### **Lentopalveluksen pysyväiskäskyt, LPK**

Ilmavoimien komentajan vahvistama säännöstö ja määräyskokoelma sotilasilmailua varten.

**Lentopinta, FL (Flight level)**

Ilmakehän vakiopainepinta, joka on määrätty ilmanpainearvon 1013,2 hPa suhteen ja eroteltu muista tällaisista pinnoista tietyin paine-eroin.

**Lentosuunnitelma, FPL (Flight plan)**

Ilma-aluksesta aiotusta lennosta tai lennon osasta ATS-elimelle annettu eritelty ilmoitus.

**Liikenneilmoitus**

ATS-elimen antama ilmoitus, jolla on tarkoitus kiinnittää ohjaajan huomio muuhun tiedossa olevaan tai havaittuun, ilma-aluksen tai sen aikoman reitin läheisyydessä mahdollisesti olevaan ilmaliikenteeseen ja auttaa ohjaajaa välttämään yhteentörmäyksen.

**Lähestymisalue, TMA (Terminal control area)**

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

**Lähestymisalueen automaattinen tiedotuspalvelu, ATIS (Automatic terminal information service)**

Ajankohtaisten rutiininomaisten tietojen antaminen saapuville ja lähteville ilma-aluksille jatkuvien, toistuvien radiolähestymisten avulla ympäri vuorokauden tai tietyinä vuorokauden aikana.

**Lähestymislennonjohto, APP (Approach control office)**

Elin, joka on perustettu antamaan lennonjohtopalvelua yhdelle tai useammalle lentopaikalle saapuvalle tai sieltä lähtevälle johdetulle lennolle.

**Lähialue, CTR (Control zone)**

Valvottu ilmatila, joka ulottuu maan tai veden pinnasta määrättyyn ylärajaan saakka.

**Lähilennonjohto, TWR (Aerodrome control tower)**

Elin, joka on perustettu antamaan lennonjohtopalvelua lähiliikenteelle.

**Lähiliikenne**

Kaikki liikenne lentopaikan liikennealueella sekä kaikki lentopaikan läheisyydessä lentävät ilma-alukset.

*Ilma-aluksen katsotaan olevan lentopaikan läheisyydessä, kun se lentää laskukierroksessa, on saapumassa sille tai poistumassa siltä.*

**Näkölähestyminen**

IFR-lennolla olevan ilma-aluksen suorittama lähestyminen, jolla mittarilähestymismenettelmää tai sen osaa siitä ei suoriteta täydellisenä, vaan lähestymistä jatketaan näköyhteydessä maahan.



### **Näkösääolosuhteet, VMC** (Visual meteorological conditions)

Sääolosuhteet, joiden vallitessa näkyvyyttä, etäisyyttä pilvestä ja pilvikorkeutta ilmaisevat arvot ovat yhtä suuret tai suuremmat kuin määrätyt vähimmäisarvot (VMC-minimit).

### **Ohjaussuunta**

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

### **Porrastus**

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

### **Selvitysraja**

Paikka, johon saakka ilma-alukselle on annettu lennonjohtoselvitys.

### **Sotilaslennonjohtoalue, MIL CTA** (Military control area,)

Sotilasilmailun vuoksi perustettu pysyvä tai tilapäinen valvottu ilmatila.

### **Suomen ilmailukäsikirja, AIP** (Aeronautical information publication)

Ilmailulaitoksen julkaisema käsikirja, joka sisältää ilmailua koskevia tärkeitä pysyväisluonteisia tietoja.

### **Tutkajohtaminen**

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

### **Tutkajono**

Lentomuodostelma, jossa sotilasilma-alukset säilyttävät keskinäisen aseman hävittäjätkansansa avulla.

### **Tutkalennonjohtaja**

Lupakirjan omaava lennonjohtaja, jolla on tutkakelpuus niihin tehtäviin, joihin hänet on määrätty.

### **Tutkanäyttö**

Elektroninen tutkalta saatavien tietojen näyttö, joka kuvaa mm. ilma-alusten sijainnin ja liikkeen.

### **Tutkapalvelu**

Termiä käytetään ilmaisemaan palvelua, jota annetaan suoraan tutkan avulla.



**Tutkaporrastus**

Porrastusmenetelmä, jota käytetään silloin, kun ilma-aluksen paikkatiedot saadaan tutkalta.

**Tutkaseuranta**

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

**Tutkatunnistus**

Tilanne, joka vallitsee silloin, kun tietyn ilma-aluksen paikkamerkki nähdään tutkan näytöllä ja lennonjohtaja on suorittanut positiivisen tunnistuksen.

**Tutkavektorointi**

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

**Tutkayhteys**

Tilanne, joka vallitsee silloin, kun tietyn ilma-aluksen paikkamerkki nähdään ja tunnistetaan tutkanäytöllä.



## ALKULAUSE

Lauantaina 25. päivänä heinäkuuta 1998 noin klo 14.50 Suomen aikaa sattui Kuopion lentoaseman yläpuolella noin 900 metrin korkeudessa vaaratilanne, jossa puolustusministeriön omistama ja Ilmavoimien käyttämä suunnistuslennolla Tampereelta Oulun ja Kuopion kautta Tampereelle ollut F-18C Hornet -tyyppinen ilma-alus HN-413, kutsumerkiltään U-40 ja laskuvarjohypyn SM-kilpailujen hyppääjien pudotuslennolla ollut Jyväskylän ilmailukerhon Cessna TU206G -tyyppinen ilma-alus OH-JLK sekä koneesta hypänneet kaksi ensimmäistä laskuvarjohyppääjää sivuttivat toisensa alittaen selvästi kansainvälisesti sovitut turvaetäisyydet. U-40:n ohjaajan havaittua pudotuskoneen ja laskuvarjohyppääjät ilma-alusten ja hyppääjien välinen sivuttaisetäisyys oli noin 800 metriä. Hornet läpäisi jatkuvassa liu'ussa sekä laskuvarjohyppääjien pudotuskoneen että kahden ensimmäisen hyppääjän korkeudet. HN-413:ssa oli yksi ja OH-JLK:ssa yhteensä 6 henkilöä.

Onnettomuustutkintakeskus päätti 28.7.1998 kirjeellään N:o C 17/1998 L käynnistää virkamies-tutkinnan onnettomuuksien tutkinnasta annetun lain ja asetuksen mukaisesti. Tutkinnan johtajaksi määrättiin majuri evp. Vesa Palm ja tutkijaksi kapteeni evp. lennonjohtaja Ari Huhtala. Tutkijat aloittivat työnsä 28.7.1998. Asianosaisia kuultiin tapahtumasta 29.7 - 14.11.1998.

Tutkijat saivat käyttöönsä Kuopion lähestymisaluetutkan (TAR) tutkatietoja, joilla pystyttiin määrittämään mm. koneiden reititys, lentokorkeudet sekä sivuttaisetäisyys ennen koneiden menoa tutkan yläkatveeseen. Tampereen aluelennonjohdon käytössä olleen toisiotutkatietotallennetta (MSSR) ei ollut käytettävissä, koska ilma-alukset olivat sen järjestelmän alakatveessa.

Ilmavoimien Esikunta projisoi kartalle HN-413:n lentoreitin tuulilasinäytön (HUD) videokameran kuvan perusteella. Menettelyllä saatiin varmistettua silminnäkijöiden kertoman lentoreitin ja ohjaajan suorittaman väistön osalta Hornetin todellinen reititys. Laskuvarjohyppääjien pudotuskone ja hyppääjät eivät näkyneet videokameran kuvassa, koska ne olivat sen näkemäalueen ulkopuolella koko tapahtuman ajan. Tutkijat saivat Ilmavoimien Esikunnalta 6.4.1999 päivätyn HN-413:n HUD:n kuvaan perustuneen reittiprojisoinnin.

Tutkinnassa käytettiin hyväksi myös HN-413:n tietokoneen muistiyksikön (MU) tietoja simuloitaessa tilannetta jälkikäteen. Tapahtumat jäljiteltiin 3-ulotteiseksi animaatioksi Ilmavoimien lennonrekisteröintitallenteiden analysointijärjestelmällä (RAPS). Tapahtumien kulun analysointi suoritettiin syöttämällä Hornetin MU -tiedot ja laskuvarjohyppääjien pudotuskoneen tutkajärjestelmästä saadut paikkatiedot lentoarvoineen RAPS:iin.

Tutkijat vastaanottivat Ilmavoimien Koelentokeskukselta tutkijoiden kanssa yhteistyössä tehdyn tapahtuman RAPS -videotallenteen 11.6.1999.

Tutkijat tiedottivat tapahtuneesta sen tultua julkisuuteen 22.8.1998.

Tutkintaselostuksen luonnos lähetettiin tutkinnasta annetun lain mukaisesti 1.7.1999 lausuntoa varten Ilmailulaitokselle ja Ilmavoimien Esikunnalle. Lausunnot vastaanotettiin 23.8.1999 mennessä ja ne ovat tutkintaselostuksen liitteenä. Tutkinta päättyi 9.9.1999.



## 1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

### 1.1 Tapahtumien kulku

#### 1.1.1 Alkutapahtumat

U-40:n (F-18C Hornet) ohjaaja soitti ennen lennolle lähtöään tehtävänvalmisteluunsa liittyen Kuopion lennonjohtoon 25.7.1998 klo 12.52 Suomen aikaa. Ohjaaja selvitti tuolloin vuorossa olleelle lennonjohtajalle aikomuksensa Kuopion lähialueella. Tässä yhteydessä lennonjohtaja kertoi ohjaajalle Kuopiossa pidettävistä laskuvarjohypyn SM-kilpailuista, mutta sanoi hänelle, että kun lennonjohto saa arviosanomana Hornetin saapumisesta Kuopioon, hyppytoiminta keskeytetään. Kyseinen lennonjohtaja välitti tiedot Hornetin aikomuksista lentopaikan lähialueella työvuoronsa päättyessä tehtävien vaihdossa seuraavalle lennonjohtajalle. Tapahtumapäivänä lennonjohtoon oli määrätty nimenomaan laskuvarjohyppykilpailujen vuoksi ylimääräinen tutkalennonjohtovuoro. Vastuullisella lähilennonjohtajalla oli valvottavanaan Ilmailumääräyksessä PEL M3-10, muutos 2, 7.11.1994 LENNONJOHTAJAN LUPAKIRJA JA KELPUUTUKSET kohdan 6.7 edellyttämää lähilennonjohtokelpuutustaan (TWR) uusiva lennonjohtaja.

Laskuvarjohyppykilpailuorganisaatio oli anonut luvan Ilmailulaitokselta (ILL) ilmailumääräysten OPS M1-2, muutos 5, 16.4.1997 LENTONÄYTÖKSET JA LENTOKILPAILUT mukaisesti. Luvan liitteen A kohdassa 3, Ilmailukennepalvelu (ATS yhteensovittaminen) oli mainittu, että kilpailutapahtumasta oli neuvoteltu Kuopion lennonjohtoon kanssa. Mitään mainintaa siitä, mitä asioista oli sovittu, ei ollut.

Tapahtumasta ei laadittu NOTAM:a Ilmailulaitoksen ATS-ohjeen ja määräyksen, AIS n:o 9:n 1.5.1998 sekä ICAO:n Annex 15, Tenth Edition, July 1997 mukaisesti, koska toiminta tapahtui valvotussa ilmatilassa VFR:ssä. Kuopion TWR oli ilmoittanut tapahtumapäivän aamuna laskuvarjohyppytoiminnan alkamisesta Tampereen aluelennonjohtolle (EFES ACC).

U-40 lähti suunnistuslennolle Tampereelta klo 13.42 kohti Oulua. Oulusta U-40 jatkoi lentoaan Kuopioon. Lentosuunnitelmatietojen mukaan se olisi ollut siellä klo 14.50. Lennotusta oli tulostunut lennonjohtoliiska Kuopion lennonjohtoon. Lähestymislennonjohtovuoroon (APP) määrätty lennonjohtaja lähti tauolle lentoaseman kahvilaan ja siirsi lähestymislennonjohtoon tehtävät lähilennonjohtajalle. Lähestymislennonjohtaja ei muista, näkyikö U-40:n lentosuunnitelmatiedot EFES 2+ Pommery -järjestelmän näyttöpäätteellä. EFES 2+ järjestelmää ja lennonjohtoliuskojen tulostusta on käsitelty tutkimustaselostuksessa C18/1998 L.

ACC soitti Kuopion lennonjohtoon klo 14.30 ja antoi arviosanomana U-40:n saapumisesta Oulusta Kuopioon. ACC siirsi U-40:n lennonjohtovastuun Kuopion APP:lle. U-40 ilmoitettiin APP:n taajuudella 130,60 MHz klo 14.40.20 lentokorkeudella 6400 metriä 124 km:n etäisyydellä Kuopiosta. U-40:n radioyhteyden siirto tapahtui liian kaukaa vastoin Ilmailulaitoksen ATS-ohjetta ja määräystä COM 2, 31.12.1996. U-40 sai tuloksettyksen

VEHKAA:n VOR/DME:lle 1500 metriin QFE:llä 997 hPa. Lisäksi ohjaaja sai tiedon siitä, että Kuopion lähestymisalueen tiedotuspalvelun (ATIS) tiedote Echo oli voimassa. Tiedotuksessa ei ollut mainintaa lentopaikalla tapahtuvasta laskuvarjohyppytoiminnasta. Lähestymislennonjohtaja ei antanut toiminnasta liikenneilmoitusta, koska hän aikoi pitää korkeusporrastuksen U-40:n ja hyppytoiminnan välillä. Lennonjohtaja suunnitteli johtavansa U-40:n 1500 metrissä QFE:llä kentän yli sen kaakkoispuolelle, jossa lähilennonjohto (TWR) olisi luopunut U-40:n korkeusrajoituksesta Kehvossa tapahtuvaa ylilentoa varten. Laskuvarjohyppytoiminta tapahtui 1100 metrin korkeudesta QFE:llä.

### 1.1.2 Tapahtumat lentoasemalla ennen vaaratilannetta

Laskuvarjohyppääjien pudotuslennot alkoivat Kuopion lentoasemalla 25.7.1998 noin klo 07.30, jonka jälkeen hyppytoiminta jatkui keskeytyttä kahdella koneella. OH-JLK:n (Cessna TU206G) ohjaaja pyysi rullausohjeet klo 14.41.53 viiden laskuvarjohyppääjän pudotuslennolle lähilennonjohdolta (TWR). Kone sai luvan rullata kiitotielle 15 kello 14.42.02. Kilpailualueella oli kuulutettu, että Hornet -laivue suorittaa ylilennon hyppypaikalla noin klo 14.50.

OH-JLK suoritti lentoonlähdön noin klo 14.43.40 kiitotieltä 15 vasemmalla kaarrolla kentän päälle 3600 jalan (1100 m) korkeuteen maanpinnasta (QFE). Tässä vaiheessa U-40 oli VEHKAA:n VOR/DME:ltä 82 kilometrin etäisyydellä lentopinnalla 6400 m std. OH-JLK lensi lentoonlähdön jälkeen aina Jännevirran sillalle asti, josta aloitti vasemman kaarron kohti Rahvon saaren itäpuolta.

Vähän sen jälkeen kun OH-LJK suoritti lentoonlähdön, lähestymislennonjohtaja varmisti U-40:n aikomukset Kuopiossa kysymällä: *"U-40, lähestyminen, oliko tarkoitus, että VEHKAA:lta sitten eteenpäin visuaalia ja siitä ylilentoaikaa yli ja sitten mittarissa Pirkkalaan"*. U-40:n ohjaaja vastasi: *"Näin oli juuri tarkoitus"*.

OH-JLK:n ohjaaja otti lentosuunnakseen noin 220° Rahvon saaren pohjoiskärjen tasalta hakeutuakseen Kuopion lentokentän pää- ja sivukiitotien risteyksen länsipuolella 330 metrin etäisyydellä sijaitsevan hyppääjien maalialueen päälle.

U-40 lensi saamansa selvityksen mukaan kohti VEHKAA ohjaussuunnalla 152° ja ilmoitti jättävänsä selvityksen mukaisen reittikorkeuden klo 14.45.20, etäisyys VEHKAA:lta oli tuolloin 77 km. Tässä vaiheessa lähilennonjohtaja kysyi ilmassa olleelta OH-JLK:lta, mihin korkeuteen se nousisi. Ilma-aluksen ohjaaja vastasi: *"3600 jalkaa pudotuskorkeus"*.

Kun U-40 ilmoitti jättävänsä lentopinnan 6400 m std alaspäin 1500 metriin, ohjaaja vaihtoi korkeusasetuksen QFE:lle. Ohjaaja aloitti liu'un klo 14.46.14 noin 50 kilometriä ennen VEHKAA säilyttäen lentonopeutta noin 550 km/h:ssa (138,8 m/s). Liukunopeus korkeuden vähennyksessä oli 16 - 18 m/s. U-40 sai klo 14.47.43 APP:ltä reittiselvityksen ylilennon jälkeen lentosuunnitelman mukaisesti Pirkkalaan lentopinnalla 6700 m, koodilla 5540. Kone oli tuolloin 33,5 km etäisyydellä VEHKAA:lta.

Kello 14.48.19 U-40:n ohjaaja aloitti lyhyen keskustelun Kehvossa sijaitsevan ylilentoaikaa valvojan kanssa tulostaan.



Kello 14.49.43 TWR antoi taajuudellaan olleelle vesikoneelle OH-CEG liikenneilmoituksen noin 4 minuutin kuluttua KURKI -radiomajakan tasalla tulevasta Hornetista (U-40). TWR ei antanut liikenneilmoitusta OH-JLK:lle lentopaikkaa lähestyvystä U-40:sta, eikä APP U-40:lle pudotuskoneesta. OH-JLK:n ohjaaja sääti lentonopeuden 85 solmuun (43,76 m/s) Juurusveden päällä lähestyessään lentokenttää ja säilytti lentokorkeuden 1100 metriä. Ohjaaja pyysi TWR:lta klo 14.50.08 hyppääjien pudotuslupaa, jonka hän myös sai. Tässä vaiheessa U-40 oli vielä APP:n taajuudella ja ohjaaja piti toisessa radiossa myötäkuuntelulla ylilentopaikan valvojan yhteistoimintataajuutta. Tämän takia U-40:n ohjaaja ei kuulut hyppytoimintaan liittyvää radiopuhelinliikennettä lähilennonjohdon taajuudella 120,15 MHz. OH-JLK:n ohjaaja ilmoitti TWR:lle klo 14.50.16 pudottavansa hyppääjät.

### 1.1.3 Vaaratilannevaihe

U-40 ilmoitti APP:lle klo 14.50.22 tulevansa kentän päälle ja pyysi lupaa lentää radiomajakka KURJEN ja Kallan siltojen kautta Kehvoon ylilentoa varten. Ilmoitusta tehdessään U-40 liukui läpi selvityskorkeuden 1500 metriä. Samalla ohjaaja sai korkeusvaroituksen koneen tietokonejärjestelmältä. APP pyysi U-40:aa vahvistamaan jatkaako tämä lentoaan näkösäätöolosuhteissa. U-40 ilmoitti peruvansa IFR -lennon, jonka jälkeen APP selvitti sen jatkamaan VFR:ssä ja käski vaihtaa TWR:n taajuudelle. U-40 jatkoi liukuaan noin 30 m/s lentonopeudella 470 km/h:ssa (130,5 m/s). Tässä vaiheessa koneen lentokorkeus meni läpi 1200 metriä.

OH-JLK saapui lähes samaan aikaan (klo 14.50.25) Juurusveden itärannalle, josta pudotuspaikalle oli ajallisesti matkaa vielä noin 23 sekuntia. Pääkiitotien länsireunan ilma-alue ohitti arviolta klo 14.50.42 lentokorkeudella 1100 metriä QFE:llä.

Ensimmäinen laskuvarjohyppääjä avasi pudotuskoneen rullaoven Juurusveden itärannan tuntumassa klo 14.50.25 ja antoi ohjeita koneen ohjaajalle hyppylinjalle hakeutumista varten. Samalla hän tarkkaili hyppyaluetta ja, että alapuolinen ilmatila oli vapaa. Tehtävänsä takia ensimmäinen hyppääjä kysyi hyppylupaa erityisen painokkaasti koneen ohjaajalta, koska hänen mielestä radiopuhelinliikenne oli juuri tuolloin erityisen vilkasta. Luvan saatuaan ensimmäinen hyppääjä hyppäsi koneesta noin klo 14.50.49 suunnittelemassaan paikassa eli noin 50 metriä maalialueen ylityksen jälkeen. Hän ei tiennyt eikä havainnut mitään tavallisesta poikkeavaa poistuessaan koneesta. Kun hyppääjä oli tullut oman arvionsa mukaan vapaata pudotusta noin 5 - 8 sekuntia (= 140 - 220 m, 27,7 m/s) hän havaitsi ilmassa Hornetin. Kertomansa mukaan se oli tässä vaiheessa Kuopion lentoasemarakennuksen tasalla 300 - 400 metrin etäisyydellä noin 200 metriä hänen alapuolella ja sen lentolinja suuntautui noin 20 - 50 metriä hänen putoamislinjansa etupuolelle. Hyppääjä arvioi Hornetin menevän etupuoleltaan ohi, joten hän ei pelästynyt tapahtumasta juurikaan. Hän tarkkaili ilmatilaa entistä tarkemmin, koska hän odotti 3 muun Hornetin ilmestyvän näköpiiriin. Koska hän ei nähnyt muita koneita, hän päätti jatkaa vapaata pudotusta suunnittelemaansa korkeuteen. Hyppääjä tarkasti korkeutensa ja heitti apuvarjon ulos noin 700 metrissä. Hornet oli tuolloin hyppääjän kertoman mukaan hänen alapuolellaan noin 100 metriä, hieman hänestä oikealla 30 - 50 metrin sivuttaisetäisyydellä. Hänen mukaansa etäisyyksien arvioiminen ilmassa on vaikeaa. Tässä vaiheessa (noin klo 14.50.53) Hornet aloitti jyrkän kaarron oikealle.

Hornetin lentolinja oli tuolloin lähes hyppykoneen suuntainen. Ensimmäisen hyppääjän päävarjo avautui noin 600 metrissä. Sen jälkeen hyppääjä teki tilaa jäljempänä tulijoille pyörittämällä korkeutta edelleen pois aina 400 metriin etukulmapunoksista vetämällä.

Kello 14.50.48 U-40 ohjaaja sai tietokoneelta korkeusvaroituksen läpäistyään noin 1085 metriä. U-40 ilmoittautui TWR:n taajuudella klo 14.50.50 ja kertoi korkeutensa olevan 900 metriä sekä näkevänsä pudotuskoneen ja hyppääjät. Toinen hyppääjä irtautui koneesta noin 3 sekuntia ensimmäisen hyppääjän jälkeen (noin klo 14.50.52). Uloshyppynsä yhteydessä hän kuuli koneesta huudon, jonka sisältö jäi epäselväksi. Kun hän oli irti koneesta muutaman metrin, hyppääjä näki koneeseen jäävien kasvoilla kauhistuneet ilmeet. Hän tajusi, että jotakin epätavallista oli tapahtumassa. Katsoessaan alaspäin hän näki ensimmäinen hyppääjän menevän alaspäin normaalisti. Sitten hän näki ilmassa yllättäen Hornetin. Kone näytti tulevan suoraan häntä kohti. Hyppääjä kuitenkin arvioi, että Hornet menisi selvästi hänen alapuoleltaan ohi. U-40 kaartoi ilmoituksensa aikana oikealle noin 60° kallistuksella suuntaan 185°. Toinen hyppääjä oli tullut tuolloin vapaata pudotusta noin 8 sekuntia (= 220 m, 27,7 m/s) noin 880 metrin korkeuteen, jolloin hän avasi varjonsa. Laskuvarjo oli täysin auki hieman alle 800 metrin korkeudessa. Hän oli tuolloin aivan hyppylinjalla sivukiitotien pohjoisreunan tuntumassa. Hyppääjä päätteli Hornetin väistäneen, koska sen ohjaaja havaitsi hänen varjonsa purkautumisen. Hän arvioi Hornetin olleen tuolloin noin 100 metriä hänen alapuolellaan ja noin 100 metriä hänestä oikealle. Jos Hornetin ohjaaja ei olisi tehnyt oikeaa kaarta, se olisi hyppääjän käsityksensä mukaan mennyt lähes suoraan hyppääjien ja pudotuskoneen alapuolelta läpi hyppylinjan.

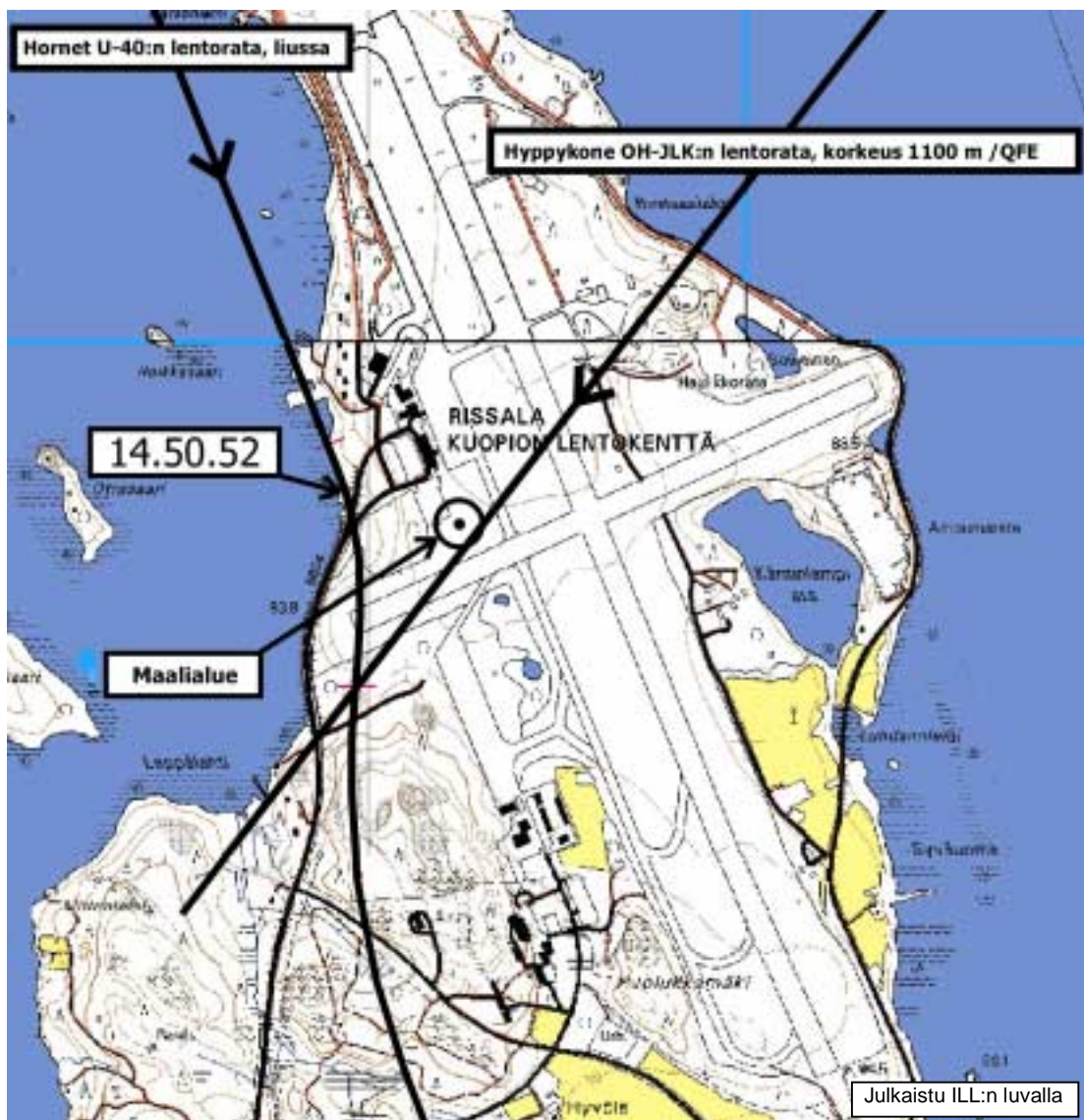
U-40:n kaarto suuntaan 185° kesti 6 sekuntia kiihtyvyyksimonikerralla ( $N_z$ ) + 2,3. Sen jälkeen ohjaaja kaartoi takaisin vasemmalle suuntaan 148° noin 25° kallistuksella. Liukunopeus kaartojen aikana vaihteli 16,2 - 30,1 m/s lentonopeudella 469 - 439 km/h:ssa (130,3 - 121,9 m/s). Ollessaan suunnassa 185° lentokorkeus meni läpi 785 metriä, 180° suunnassa 750 metriä ja saavutettuaan suunnan 149° lentokorkeus meni läpi 555 metriä. Kokonaisaika kaarrossa suunnasta 151° takaisin suuntaan 149° oli 16 sekuntia.

Kolmannen hyppääjän lähtö koneesta viivästyi hieman suunnitellusta aikaporrastuksesta varoitushuutojen aiheuttaman epäröinnin takia. Katsottuaan ulos koneen oviaukosta kolmas hyppääjä näki Hornetin lentävän pudotuskoneen alapuolella lähes sen lentosuunnan mukaisesti lentoradan läpi heistä pois päin. Tämän jälkeen hän hyppäsi arviolta 8 sekuntia toisen hyppääjän jälkeen (noin klo 14.51.00) sivukiitotien etelä-puolella Karjalan lennoston lentokonehallin tasalla.

Neljäs hyppääjä irtautui koneesta 3 sekunnin porrastuksella noin klo 14.51.03 ylitettyään lentoaseman tien lännen suuntaan ja viimeinen, viides hyppääjä hyvin lyhyellä porrastuksella noin klo 14.51.04 Jäljärven päällä.

Pudotuskone OH-JLK ilmoitti klo 14.51.42 pudottaneensa hyppääjät ja lähti pudottamaan lentokorkeuttaan lähestyäkseen kiitotietä 15 laskua varten. Liu'un aikana ohjaaja seurasi hetken U-40:n lentoa kiitotien 15 suunnassa. OH-JLK:n loppulennon aikana ei tapahtunut normaalista poikkeavaa.

Tapahtuman jälkeen U-40 jatkoi lentoaan suunnitelmansa mukaisesti lähes radiomajakka KURJEN tasalle. Kallan silloilla kone oli noin klo 14.52.50, jolloin etäisyyttä ylilentopaikalle oli 7,5 kilometriä. Kone liukui tasaisesti noin 300 metrin korkeudesta 150 metriin ja kiihdytti nopeuden  $M_i$  0.75:een (=  $V_i$  900 km/h). Ylilentopaikan, Kehvon kartanon ylityksen yhteydessä kone suoritti jyrkän ylösvedon  $45^\circ$  nousukulmalla suuntaan  $200^\circ$ . Nousun aikana klo 14.53.52 ohjaaja otti yhteyden Kuopion TWR:ään ja ilmoitti jatkavansa reittiselvityksen mukaisesti kohti Tamperetta. Samassa yhteydessä lähilennonjohto ilmoitti Hornetin ohjaajalle tapahtuneesta lennonjohtoselvityksen rikkomisesta.



Kuva 1. Yleisnäkymä tapahtumien kulusta 25.7.1998

Liitteessä 1 - 3 on esitetty tapahtuman tutkatallennetietojen ja HN-413:n tietokoneen muistiyksikön (MU) tietojen pohjalta piirretty tapahtumaan osallistuneiden koneiden lentoradat ja tapahtumien kulku.



#### 1.1.4 Raportointi

Lennon jälkeen HN-413:n ohjaaja laati tapahtuneesta Ilmavoimien sisäisen häiriöilmoituksen (Hi) ja vasta myöhemmin Satakunnan Lennoston lentoturvallisuusupseerin kehotuksesta ilmailumääräyksen GEN M1-4 mukaisen vaaratilanneilmoituksen Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnolle.

Kuopion lennonjohto laati tapahtumasta Ilmailulaitoksen lennonvarmistusosaston poikkeama- ja havaintoilmoituksen (PHI), mutta ei ilmailumääräyksen GEN M1-4 mukaista vaaratilanneilmoitusta, vaikka kilpailun ylituomari oli ilmoittanut radiolla läheltä-piti-tilanteesta. Lennonjohtajat eivät myöskään tehneet tapahtumasta päiväkirjamerkintää Ilmailulaitoksen ATS-ohjeen ja määräyksen RAC 37, 1.7.1997 mukaisesti.

OH-JLK:n päällikkö ei laatinut vaaratilanneilmoitusta, koska ei kertomansa mukaan nähnyt tapahtumaa lainkaan.

Ilmailumääräys OPS M6-1 LASKUVARJOHYPPYTOIMINTA edellyttää, että laskuvarjotoiminnan yhteydessä tapahtuneesta vaaratilanteesta käsketään laatimaan viipymättä ilmoituksen Ilmailulaitokselle erillisellä lomakkeella, mikäli hyppääjän tai ilmaliikenteen turvallisuus on ollut uhattuna. Hyppääjien kertoman mukaan asiasta oli keskusteltu sekä hyppääjien että mm. erotuomareiden kanssa ilman tulosta. Ilmoitusta eivät laatineet laskuvarjohyppääjät eikä hyppykilpailuorganisaatio.

#### 1.2 Perustiedot

##### 1.2.1 Ilma-alukset

###### U-40

Rekisteritunnus:	HN-413
Omistaja:	Puolustusministeriö
Käyttäjä:	Ilmavoimat / Satakunnan Lennosto
Tyyppi:	F-18C Hornet

###### OH-JLK

Rekisteritunnus:	OH-JLK
Omistaja :	Jyväskylän Lasakuvarjokerho ry
Käyttäjä:	Jyväskylän Lasakuvarjokerho ry
Tyyppi:	Cessna TU206G

Ilma-aluksia koskevilla yksityiskohtaisilla tiedoilla ei ole tapahtuman kannalta tutkinnallista merkitystä.

##### 1.2.2 Lentojen tyypit

U-40 sotilaslentotoimintaa ja OH-JLK yleisilmailua.





### 1.2.3 Henkilövahingot

Tapahtuma ei aiheuttanut henkilövahinkoja.

U-40:ssa oli 1 ohjaaja ja OH-JLK:ssa ohjaajan lisäksi 5 laskuvarjohyppääjää.

### 1.2.4 Henkilöstö

#### 1.2.4.1 Ilma-alusten ohjaamomiehistö

##### HN-413:n miehistö

Päällikkö, mies 31 v, sotilaslentäjän lupakirja ja tyyppikelpuus olivat voimassa.

##### OH-JLK:n miehistö

Päällikkö, mies 51 v, ansiolentäjän lupakirja oli tapahtumahetkellä voimassa 25.8.1998 saakka ja tyyppikelpuus voimassa.

#### 1.2.4.2 Laskuvarjohyppääjät

1. hyppääjä, mies 42 v, hyppääjän C HM -lupakirja voimassa 24.10.1999 saakka,
2. hyppääjä, mies 48 v, hyppääjän D HM -lupakirja voimassa 18.7.1999 saakka,
3. hyppääjä, mies 68 v, hyppääjän C -lupakirja voimassa 29.1.2000 saakka,
4. hyppääjä, mies 51 v, hyppääjän D -lupakirja voimassa 20.4.1999 saakka,
5. hyppääjä, mies 32 v, hyppääjän D HM -lupakirja voimassa 28.5.2000 saakka.

#### 1.2.4.3 Lennonjohtohenkilöstö

Tapahtumahetkellä Kuopion lähestymislennonjohdon työpiste oli siirretty lähilennonjohdoton (TWR), koska tutkalennonjohtovuorossa ollut lennonjohtaja oli lähtenyt tauolle lentoaseman kahvilaan. Lähilennonjohdossa työskennellyt lennonjohtaja hoiti varsinaisen tehtävänsä lisäksi lähilennonjohtoharjoittelijan valvontaa sekä lähestymislennonjohdon tehtäviä.

##### Lähilennonjohto

Lennonjohtaja, mies 27 v, lennonjohtajan lupakirja voimassa 1.4.2000 saakka. Voimassa olleet lennonjohtokelpuutukset EFKU TWR/APP sekä EFJO TWR/APP. Työvuorolistan mukainen työvuoro oli alkanut kello 14.00 ja päättyi kello 21.00.

##### Lennonjohtoharjoittelijan

Lennonjohtoharjoittelija, mies 34 v, ei voimassa olevaa lennonjohtajan lupakirjaa. EFKU TWR kelpuus vanhentunut 24.1.1998. Kelpuutusharjoittelua suorittanutta lennonjohtajaa ei oltu merkitty työvuorolistaan.

### **Lähestymislennonjohtaja**

Lennonjohtaja, mies 44 v, lennonjohtajan lupakirja voimassa 10.2.1999 saakka. Voimassa olleet lennonjohtokelpuutukset EFKU TWR/APP/TAR ja PAR. Työvuorolistan mukainen APP -työvuoro oli alkanut kello 13.45 ja päättyi kello 21.00.

### **1.2.5 Sää**

Säätila Kuopion lentoasemalla 25.7.1998 klo 11.20 UTC: Tuuli 260° 5 solmua, tuulen suunnan vaihteluväli 240° - 310°, 2 - 7 solmua. Näkyvyys 35 km. Pilvisuus vähän (1/8) cumulonimbusta (CB) 3500 jalkaa (1060 m), vähän (1/8) cumulusta (CU) 4500 jalkaa (1490 m), alle puolitaivasta (3/8) altocumulusta (AC) 9000 jalkaa (2970 m). Lämpötila 22°C, kastepiste 12°C, QNH 1009,5 hPa, QFE 997,7 hPa.

Säätila Kuopio lentoasemalla 25.7.1998 klo 11.50 UTC: Tuuli 250° 4 solmua, tuulen suunnan vaihteluväli 220° - 300°. Näkyvyys yli 10 kilometriä. Pilvisuus vähän (1/8) cumulonimbusta (CB) 4000 jalkaa (1325 m), vähän (2/8) cumulusta 5000 jalkaa (1655 m), alle puolitaivasta (4/8) altocumulusta (AC) 8500 jalkaa (2815 m). Lämpötila 22°C, kastepiste 11°C, QNH 1009,5 hPa, QFE 997,7 hPa.

Säällä ei ollut vaikutusta tapahtumien kulkuun.

## **1.3 Yksityiskohtaiset tutkimukset**

### **1.3.1 Lento- ja vaaratilannepaikka**

Vaaratilannepaikan koordinaatit ovat 63° 00' 23"N ja 027° 47' 28"E

Kuopion lentoasemalla on risteävät kiitotiet, pääkiitotie 15/33 ja sivukiitotie 06/24. Tapahtumahetkellä oli käytössä kiitotie 15. Kentän korkeus merenpinnasta on 97 metriä (323 ft) ja lentopaikka on hyväksytty mittarilentopaikaksi.

Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinto suoritti ilmaliikennepalvelun laaduntarkastuksen Kuopion lentoasemalla 13 - 31.10.1992. Lentoaseman ATS -elimen tarkastuksen seurantakokous pidettiin 25.3.1993.

Tapahtuneen vaaratilanteen jälkeen Lentoturvallisuushallinto suoritti Kuopion lentoaseman tarkastuksen 17.8.1998.

Suoritettujen tarkastuksien ja seurantakokouksen yhteydessä tehdyt havainnot on käsitelty tarkemmin Onnettomuustutkintakeskuksen tutkintaselostuksessa C 18/1998 L.

### **1.3.2 Suunnistuslaitteet**

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



Lentokoneiden laitteita ei tarkastettu, koska saatujen todistusten mukaan ilma-alukset olivat lento- ja tehtäväkelpoisia.

### 1.3.3 Puhelin- ja radiopuhelinliikenne sekä tutkatallenteet

Tapahtumaan liittyvä puhelin- ja radiopuhelinliikenne on liitteissä 4 – 8. Kuopion lentoaseman radio- ja puhelinliikenteen nauhurin kello oli 25.7.1998 kahdeksan (8”) sekuntia edellä virallista aikaa.

Tutkijoiden käytettävissä oli Kuopion lähestymistutkan (TAR) sekä Tampereen aluelennonjohdon toisiotutkaverkon (MSSR) tallenteet. Tallenteilla ei ollut tapauksen tutkinnan kannalta suurta merkitystä, koska vaaratilanteen kriittisin vaihe tapahtui tutkajärjestelmien alakatveessa. Kuopion TAR -tutkatiedon tallennusjärjestelmän kello oli 65 sekuntia jäljessä virallisesta ajasta.

Tutka- ja radiopuhelinliikennetallenteiden ajat muutettiin vastaamaan Hornetin maailmanlaajuisen paikannusjärjestelmän (GPS) UTC -aikaa tallennetietojen perusteella suoritettua vaaratilanteen analysointia varten.

### 1.3.4 Lennonrekisteröintilaitteet ja tuulilasinäytön (HUD) videotallenne

#### **Cessna TU206G**

OH-JLK:ssa ei ole video- eikä lennonrekisteröintilaitteita.

#### **F-18C Hornet**

HN-413:n lennonrekisteröintijärjestelmä, Flight Incident Recorder And Monitoring System (FIRAMS) rekisteröi lennon tapahtumat tietokoneen Memory Unit:iin (MU) ja onnettomuustietotallentimeen, Deployable Flight Incident Recorder Set:iin (DFIRS). MU –tallennus tapahtuu normaalisti 1 sekunnin välein ja DFIRS -tallennus joidenkin tietojen osalta 0,5 sekunnin välein.

HN-413:n lennonrekisteröintijärjestelmään (FIRAMS) tallentuneet tapahtumahetken tiedot paikan, lentonopeuden, -korkeuden sekä asentotietojen osalta purettiin ja analysoitiin yhteistoiminnassa ilmavoimien kanssa.

Ohjaaja ei toiminut täysin tapahtumahetkellä voimassa olleen Ilmavoimien Esikunnan ohjeen R225/12.2/Lntturvtsto/ D/II/5.5.1997 HN -KALUSTON REKISTERÖINTITALLENTEIDEN KÄSITTELY VAURIO- JA VAARATILANNETAPAHTUMAN JÄLKEEN mukaisesti. Ohje määrittää mm. ohjaajan toiminnan DFIRS -tallenteen purkamiseksi tietokoneen MU:n siirtomuistiin lennon jälkeen. Tässä tapauksessa ohjaajan ohjeen vastaisella toiminnalla ei ollut merkitystä, koska HN-413 oli tapahtuma-ajankohdan jälkeen ilmassa vielä yli 30 minuuttia. DFIRS:n tallennuskapasiteetti on lennon 30 viimeistä minuuttia.

Hornetissa on mahdollisuus tihentää MU:n nauhoitus 40 sekunnin (5 sekuntia ennen ja 35 sekuntia tapahtuman jälkeen) ajaksi, kun ohjaaja painaa tietokoneen RECORD -nappia ilmassa. Tällöin MU:lle tallentuu tärkeitä moottoriarvoja sekä 5 kertaa sekunnis-

sa mm. lentokorkeus-, lentonopeus- ja ilma-aluksen kohtauskulmatieto. Normaalisti nämä tiedot taltioituvat MU:lle kerran sekunnissa. Moottorihäiriötilanteessa nauhoitustoiminta käynnistyy automaattisesti. Ohjaajan suorittamaa manuaalista nauhoitusta ei ole ohjeistettu, eikä sen käyttö pikatilanteessa ole välttämättä tarkoituksenmukaista.

Koko tapahtuma pystyttiin jäljittelemään jälkeenpäin Ilmavoimien lennonrekisteröintilenteiden analysointijärjestelmällä (Recovery Analysis and Presentation System, RAPS). Analysointijärjestelmän tietokoneeseen syötettiin Cessna TU206G:n koordinaattitiedot sekä Hornetin MU -tiedot, jonka jälkeen tapahtumasta saatiin 3-ulotteinen animaatio. Cessnan, toisen hyppääjän ja Hornetin välinen lyhin sivuttaisetäisyys oli tämän mukaan noin 275 metriä, jolloin Hornet oli noin 200 metriä niiden alapuolella. Tällöin ensimmäisen hyppääjä oli Hornetista noin 400 metrin etäisyydellä ja noin 100 metriä sen yläpuolella.

Hornetin tuulilasinäytön videojärjestelmä (HUD) tallentaa sekä tuulilasinäytölle heijastuvat tiedot että koneen asekselin suunnassa olevan ulkoisen maiseman. Lisäksi nauhalle tallentuu kahden radion kautta kuuluva radiopuhelinliikenne ja ohjaamoäänät. Nauha oli tutkijoiden käytettävissä tapahtuman selvittämiseksi. Videokameran avautumiskulma pystytasossa on 15,8° ja vaakatasossa 21°. Näin ollen keilan leveys 2000 metrin etäisyydellä vaakatasossa  $\pm 364$  metriä ja pystytasossa  $\pm 275$  metriä. Pudotuskone tai laskuvarjohyppääjät eivät näkyneet lennon missään lennon vaiheessa Hornetin tuulilasinäytön videotallenteessa.

Hornetin kello näyttää UTC -aikaa, jota korjataan GPS -järjestelmään liittyvien satelliittien avulla.

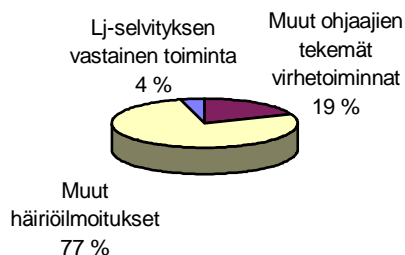
### **1.3.5 Ilmavoimien lentävän henkilöstön lennonjohtoselvitysten noudattaminen**

Tutkijat suorittivat ilmavoimien häiriöilmoitusjärjestelmän (Hi) tilaston tarkastuksen vuosilta 1996-1998. Kyseisenä aikana häiriöilmoituksia oli tehty kaikkiaan 16 610 kpl, joista miehistön virhetoimintoja (OH) oli 3820. Tästä määrästä 695 tapauksessa oli toimittu vastoin lennonjohtoselvitystä (4K).



<b>Tarkastelun kooste:</b>	1	2	3	4	5	6	7	4K:t	0H:t	Hi:t yht.
Jakautuma vuonna 1996	4	18	50	46	37	104	3	262	1369	5717
Jakautuma vuonna 1997	5	15	28	30	39	109	4	230	1271	5649
Jakautuma vuonna 1998	3	15	55	37	33	49	11	203	1180	5244
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>133</b>	<b>113</b>	<b>109</b>	<b>262</b>	<b>18</b>	<b>695</b>	<b>3820</b>	<b>16610</b>

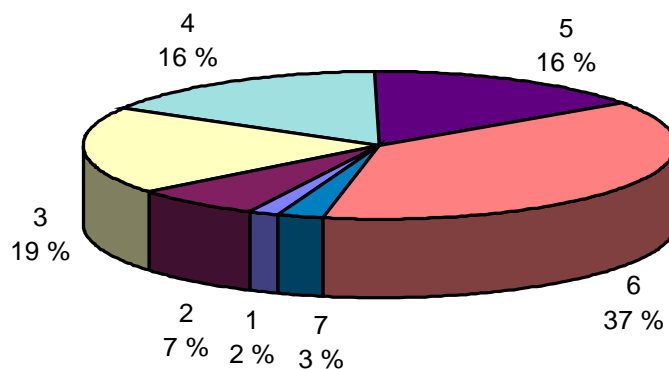
**Kuva 1: Häiriöilmoitusten jakautuminen (16610 kpl)**



Häiriöilmoitukset, joissa oli toimittu vastoin lennonjohtoselvityksiä luokiteltiin seuraavasti:

1. Lennonjohtoselvityksen vastainen toiminta liikennealueilla.
2. Lentoonlähtö tai lasku ilman lupaa.
3. Lennonjohtoselvityksen rikkominen, muu kuin lentokorkeus.
4. Selvityskorkeuden rikkominen.
5. Selvityskorkeuden rikkominen harjoitus- tai tst -johtoalueilla.
6. Ajautuminen ulos harjoitusalueelta.
7. Vahvistettujen lentomenetelmien vastainen lentotoiminta.

**Kuva 2: Lennonjohtoselvityksen vastainen toiminta**



## 2 ANALYYSI

### 2.1 Alkutapahtumat

Tapahtumasta ei laadittu NOTAM:a Ilmailulaitoksen ATS-ohjeen ja määräyksen, AIS n:o 9:n 1.5.1998 sekä ICAO:n Annex 15, Tenth Edition, July 1997 mukaisesti, koska toiminta tapahtui valvotussa ilmatilassa VFR:ssä. Jos tapahtumasta olisi laadittu NOTAM, U-40:n ohjaajalla olisi ollut tiedossa Kuopiossa tapahtuva laskuvarjohyppytoiminta jo lennonvalmisteluvaiheessa.

Kun U-40:n (Hornet) ohjaaja soitti tavanomaisesta lennonvalmistelusta poiketen ennen lennolle lähtöään Kuopion lennonjohtoon ja selvitti tuolloin vuorossa olleelle lennonjohtajalle aikomuksensa Kuopion lähialueella, lennonjohtaja kertoi ohjaajalle lentoasemalla pidettävästä laskuvarjohypyn SM-kilpailusta. Puhelinkeskustelusta saa sen käsityksen, että lennonjohtaja lupasi keskeyttää hyppytoiminnan U-40:n ylilennon ajaksi. Koska ohjaaja sai tiedon tapahtumasta etukäteen, hän olisi voinut varmistaa hyppytoiminnan vaiheen lähestymislennonjohdolta esimerkiksi avauskutsunsa yhteydessä.

Vuorossa ollut lähestymislennonjohtaja lähti noin 30 minuuttia ennen tapahtumaa tauolle lentoaseman kahvilaan ja siirsi APP:n tehtävät lähilennonjohtajalle. Siirron johdosta lähilennonjohtaja oli vastuussa lähi- ja lähestymislennonjohdon työskentelystä niiden omilla taajuuksilla. Näiden tehtävien lisäksi hänen piti valvoa myös lähilennonjohdossa työskennellyttä lennonjohtajaa, joka suoritti kelpuutuksen uudistamiseen liittyvää harjoittelua. He kommunikoivat keskenään suoraan ilman puhelimen välitystä, koska työpisteet oli sijoitettu vierekkäin lähilennonjohtoon. Näin ollen heidän keskinäinen lennonvarmistuspalveluun liittyvä keskustelu ei tallentunut. Vaikka lennonjohdon sisäisillä työjärjestelyillä ei tässä tapauksessa mahdollisesti ollut vaikutusta tapahtumien kulkuun, niin tutkijat pitävät lennonjohdossa käytettyä työpisteiden yhdistämismenettelyä koulutuksen yhteydessä lentoturvallisuuden kannalta riskialttiina toimintatapana. Lentoaseman tulisi ohjeistaa tarkasti lennonjohdon sisäiset työpisteiden toimintojen yhdistämiset eri miehitystilanteissa sekä työpaikkaharjoittelut.

Ilmailumääräyksessä TRG M3-2, 15.5.1996 ILMALIIKENNEPALVELUKOULUTUS todetaan, että määräys koskee ilmaliikennepalvelukoulutusta, jota annetaan lennonjohtajan lupakirjaa ja lennontiedottajan kelpoisuustodistusta sekä niihin liittyviä kelpuutuksia ja oikeuksia varten. Kelpuutuksen uudistamiseen liittyvää työpaikkaharjoittelua ei ole ohjeistettu määräyksellä. Tutkijoiden käsityksen mukaan ohjeistus on epäselvä kelpuutuksen uudistamiseen liittyvän työpaikkaharjoittelun osalta.

Lähestymislennonjohtajan lähtiessä tauolle U-40:n lennosta ei ollut vielä tullut arviota. U-40 saapui Kuopioon lähes lentosuunnitelmassa ilmoitettuun aikaan, joten lähestymislennonjohtajan tauolle poistuminen oli ajoitettu huonosti. Tehtävän vaihto lennonjohdossa oli suoritettu osin puutteellisesti. Lähestymislennonjohtaja ei kertomansa mukaan tiennyt, että lähilennonjohdossa työskennellyt toinen lennonjohtaja oli suorittamassa Kuopion lähilennonjohtokelpuutuksensa uusimisen edellyttämää työharjoittelua.



U-40:n ohjaaja oli kuunnellut tulolennon aikana Kuopion lähestymisalueen automaattisen tiedotuspalvelun (ATIS) tiedotteen. Siinä ei ollut mainintaa Kuopion lentopaikalla tapahtuvasta laskuvarjohyppytoiminnasta. Jos tiedotuksessa olisi mainittu ko. toiminnasta, olisi se saattanut vaikuttaa lennon suorittamiseen lähestymis- ja lähialueella. ICAO:n ANNEX 11:ssa, AIR TRAFIC SERVICES luvussa 4. kohdassa 4.3.4 Automatic terminal information service on mainittu perusteet ATIS -palvelun järjestämisestä. Suomen ilmailukäsikirjan (AIP) GEN 3.4 ILMAILUVIESTIPALVELU, kohdassa 3.3 Automaattiset radiolähetykset mainitaan, että ATIS -lähetyksessä tulee olla kohdan 7. mukaan muut lähteville tai saapuville ilma-aluksille tärkeät tiedot. Kuopion ATIS -tiedotteen olisi tullut sisältää ilmoitus lentopaikalla suoritettavasta laskuvarjohypyn SM-kilpailusta. ATIS -tiedotteen käyttöä tulisi lisätä järjestelmälle asetettujen informaatiotavoitteiden saavuttamiseksi.

Lähestymislennonjohtaja suunnitteli lennättävänsä U-40:n kentän yli 1500 metrin korkeudella korkeusporrastettuna 1100 metrissä tapahtuvaan laskuvarjohyppytoimintaan nähden, kunnes U-40 olisi riittävän kaukana kentästä. Tämän jälkeen U-40 olisi voinut jatkaa VFR -lentona matalalla kohti Kehvon ylilentopaikkaa. Koska porrastus valvotussa ilmatilassa oli näin järjestyksessä, lähestymislennonjohtaja ei katsonut tarpeelliseksi antaa U-40:lle liikenneilmoitusta lentopaikalla tapahtuvasta laskuvarjohyppytoiminnasta. Lennonjohtaja toimi täysin LJKK:n ohjeistuksen mukaisesti. Jos lähestymislennonjohtaja olisi antanut liikenneilmoituksen hyppytoiminnasta, vaaratilanne olisi ehkä ollut vältettävissä.

## 2.2 Tapahtumat ennen vaaratilannetta

Kun OH-LJK suoritti lentoonlähden kiitotieltä 15, APP varmisti U-40:n ohjaajalta sen toiminnasta TMA:lla porrastusten järjestämiseksi. Saatuaan vastauksen Hornetin ohjaajalta lennonjohtaja varmistui johtamistoimintansa edellytyksistä.

TWR antoi Vehmersalmen suunnasta Kuopion CTR:ää lähestyvälle vesikoneelle OH-CEG liikenneilmoituksen noin 4 minuutin kuluttua KURKI -radiomajakan tasalla tulevasta Hornetista, mutta ei antanut liikenneilmoitusta laskuvarjohyppääjien pudotuskoneelle (OH-JLK) lentopaikkaa lähestyvistä Hornetista. Vielä tässä vaiheessa annettu ilmoitus olisi voinut estää vaaratilanteen syntymisen.

Kun TWR myönsi OH-JLK:lle hyppyluvan, U-40 oli vielä APP:n taajuudella. Koska U-40:lla oli toisessa radiossa myötäkuuntelulla ylilentopaikan yhteistoimintataajuus, ohjaaja ei kuullut lähilennonjohdon taajuudella käytyä hyppytoimintaan liittyvää radiopuhelinliikennettä. Lentotoiminnassa on yleistä, että kahdella radiolla varustetuissa koneissa ns. kuunteluradiossa käytetään joko "yhtiötaajuutta" tai jotain muuta kuin lennonvarmistustaajuutta. Jos U-40:n ohjaaja olisi lähestymisensä aikana kuunnellut Kuopion TWR:n taajuutta, hänellä olisi ollut suhteellisen realistinen ilmatilannekuva kentän päällä tapahtuvasta laskuvarjohyppytoiminnasta, eikä vaaratilannetta olisi todennäköisesti syntynyt.

### 2.3 Vaaratilannevaihe

Kun U-40 perui IFR -lentosuunnitelmansa ja siirtyi VFR -lentoon, ohjaaja kuvitteli voitavansa itse valita haluamansa lentokorkeuden ja jatkoi edelleen liukuaan alittaen saamansa selvityskorkeuden 1500 metriä. Vaikka koneen tietokonejärjestelmä varoittikin ohjaajaa 1500 metrin korkeuden läpäisystä, ohjaaja ei huomionnut asiaa. Peruessaan U-40:n IFR -lentosuunnitelman APP ei antanut U-40:lle oikeaa aikaa ohjeistuksen mukaisesti. Ohjaaja ei mieltänyt, että vaikka hänen lentonsa muuttui IFR -lennosta VFR -lennoksi, hän lensi edelleenkin D-luokan ilmatilassa, jossa ilma-aluksen täytyy noudattaa viimeksi annettua lennonjohtoselvitystä. Tutkijoiden käsityksen mukaan U-40:n ohjaaja olisi todennäköisesti mieltänyt annetun selvityksen oikein, jos APP olisi ilmoittanut esimerkiksi: *"U-40, IFR -lentosuunnitelma on peruttu aikaan 50, säilytä toistaiseksi 1500 metriä, ota yhteys torniin taajuudella 120,15."*

Hieman ennen kuin U-40 ilmoittautui TWR:n taajuudella Hornetin lentokorkeus läpäisi pudotuskoneen lentokorkeuden, jolloin ohjaaja todennäköisesti havaitsi sen etusektorissa. Tässä vaiheessa ohjaaja sai edelleen koneen tietokonejärjestelmästä korkeusvaroituksen läpäistyään noin 1085 metriä. Ilmavoimien Esikunnalta saadun Hornetin MU-tulosteen ja OH-JLK:n tutkajajärjestelmän mukaisen paikkatiedon mukaan Hornetin sivuttaisetäisyys pudotuskoneeseen oli tuolloin n. 1100 metriä. Korkeusero väheni kuitenkin tästä vaiheesta koko ajan n. 30 metriä sekunnissa. Tästä tilanteesta koneiden lento-  
ratojen risteämiseen kului aikaa n. 3 sekuntia.

OH-JLK:sta lähteneillä hyppääjillä ei ollut tietoa lähestyvistä Hornetista poistuessaan koneesta. Toinen hyppääjä kuuli irtoamishetkellä varoitushuudon pudotuskoneeseen jääviltä, mutta ei ymmärtänyt mistä se johtui, eikä hän myöskään kyennyt enää keskeyttämään hyppyään. Molemmat hyppääjät saivat Hornetin näkyviinsä tarkkailtuaan ilmatilaa, jolloin Hornet tuli lähes heitä kohti. Ensimmäinen hyppääjä oli Hornetin lento-  
paikkatietojen mukaan suhteellisen turvallisella etäisyydellä toiseen hyppääjään verrattuna. Ilmassa hyppääjien väistämahdollisuudet olisivat olleet rajalliset.

Pudotuskone ja hyppääjät tulivat yllättäen U-40:n ohjaajan näköpiiriin. Hän väisti nopeasti oikealle noin 60° kallistuksella suuntaan 185°. Ennen väistöä U-40:n sivuttaisetäisyys ensimmäiseen hyppääjään oli noin 825 metriä ja pudotuskoneeseen sekä toiseen hyppääjään noin 775 metriä. Vähän tämän jälkeen lentokorkeudella 900 metriä Hornetin ohjaaja kertoi näkevänsä pudotuskoneen ja hyppääjät. Tilanne oli vakava, sillä jos sivuttaisetäisyys ei olisi ollut niin suuri kuin mitä se nyt oli, Hornet olisi saattanut törmätä ilmassa joko pudotuskoneeseen tai jompaankumpaan hyppääjään.

Ilmavoimien F-18 Hornet -koneissa on mahdollisuus kahden erillisen järjestelmän antamaan valitun lentokorkeuden korkeusvaroitukseen. Lentotoiminnassa ennalta valittuina korkeusvaroituksina käytetään yleensä 1000 ja 1500 metrin korkeuksia. Tutkijat esittävät, että Ilmavoimien Esikunta tutkii mahdollisuutta hyödyntää paremmin koneessa olevaa korkeusvaroitustietojärjestelmää vastaavien tapauksien estämiseksi.





## 2.4 Toiminta tapahtuman jälkeen

HN-413:n ohjaaja laati lennon jälkeen tapahtumasta ilmavoimien sisäisen häiriöilmoituksen. Hän ei kokenut tapahtumaa todellisena vaaratilanteena, josta olisi pitänyt tiedottaa Ilmailulaitokselle. Kun Satakunnan Lennoston lentoturvallisuusupseeri sai tietää tapauksesta, hän käski Hornetin ohjaajaa laatimaan ilmailumääräyksen GEN M1-4, ILMOITAMINEN LENTO-ONNETTOMUJUESTA, LENTOVAURIOSTA JA VAARATILANTEEESTA mukaisen vaaratilanneilmoituksen Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnolle. Jos tätä ei olisi tehty, tapaus ei olisi tullut ilmailuviranomaisen tietoon välttämättä lainkaan.

Lennonjohtajat eivät laatineet omalta osaltaan em. vaaratilanneilmoitusta, vaikka kilpailun ylituomari oli ilmoittanut radiolla läheltä-piti-tilanteesta TWR:ään. Lennonjohtajat eivät myöskään tehneet tapahtumasta päiväkirjamerkintää vaan laativat ainoastaan Ilmailulaitoksen Lennonvarmistusosaston sisäisen poikkeama- ja havaintoilmoituksen (PHI).

Ilmailumääräyksessä OPS M6-1, LASKUVARJOHYPPYTOIMINTA käsketään laatimaan viipymättä erillisellä lomakkeella ilmoitus Ilmailulaitokselle, jos laskuvarjohypyn yhteydessä tapahtuu vaaratilanne, jossa hyppääjän tai ilmaliikenteen turvallisuus on ollut uhattuna. Vaaratilanteessa mukana olleet kaksi laskuvarjohyppääjää, sekä koneesta tapauksen jälkeen hypänneet kolme muuta hyppääjää olivat keskustelleet tapahtumasta ja sen vakavuudesta. He eivät kuitenkaan keskustelleet tapauksen ilmoittamisesta ilmailuviranomaiselle. Eräs hyppääjistä oli keskustellut asiasta yhden tuomarin kanssa, mutta koska hyppääjä ei saanut selkeää vastausta ilmoituksen laatimisesta, hän jätti ilmoituksen tekemättä.

## 2.5 Ilmavoimien lentävän henkilöstön lennonjohtoselvitysten noudattaminen

Tutkijoiden suorittama Ilmavoimien lentävän henkilöstön lennonjohtoselvitysten noudattamatta jättämiseen liittynyt häiriöilmoituskoonnoksen tarkastelu osoitti, että 2/3 tapauksista oli lentokorkeuksien rikkomisia tai alueilta ulos ajautumisia. Tämä lienee tyypillistä sotilaslentotoiminnalle, johon liittyy paljon liikehtelyä ja usein toimitaan yhden ohjaajan miehistöllä.

Tutkijoiden näkemyksen mukaan lennonjohtoselvitysten vastainen toiminta, sekä selvituskorkeuksien rikkomiset alueilla, jossa toimitaan yhdessä liikenne- ja yleisilmailun kesken on erityinen lentoturvallisuusriski. Joukko-osastojen lennonvarmistuskoulutuksen ja ohjaajien asennekasvatuksen tehostaminen pienentäisi riskiä. Tarkastelu osoitti, että vuoden 1998 aikana harjoitusalueilta ulos ajautumiset ovat vähentyneet huomattavasti.



### 3 JOHTOPÄÄTÖKSET

#### 3.1 Toteamukset

1. Lennonjohtajilla ja ohjaajilla oli voimassaolevat lupakirjat ja kelpuutukset.
2. Ilma-alusten rekisteröinti- ja lentokelpoisuustodistukset olivat voimassa.
3. Lähilennonjohdossa työskenteli lennonjohtajan valvonnassa kelpuutusharjoittelussa oleva lennonjohtaja.
4. Laskuvarjohypykilpailusta ei laadittu NOTAM:a voimassa olevan ohjeistuksen mukaisesti.
5. U-40:n ohjaaja soitti Kuopion lennonjohtoon noin kaksi tuntia ennen lentoaan ja kertoi aikomuksistaan Kuopiossa. Lennonjohtaja kertoi laskuvarjohyppytoiminnasta ja lupasi, että hyppytoiminta keskeytetään U-40:n lennon ajaksi.
6. ACC siirsi U-40:n lennonjohtovastuun ja radioyhteyden Kuopion lähestymislennonjohdolle liian kaukaa vastoin Ilmailulaitoksen ATS -ohjetta ja määräystä COM 2, 31.12.1996.
7. Vuorossa ollut tutkalennonjohtaja oli tauolla vaaratilanteen tapahtumahetkellä.
8. Vuorossa ollut lähilennonjohtaja otti vastaan lähestymislennonjohtajan tehtävät. Hän oli vastuullinen lähestymis- ja lähilennonjohtaja sekä valvoi lähilennonjohtajan (TWR) lupakirjan uusimisen edellyttämää harjoittelua.
9. Tutkalennonjohtaja ei ollut tietoinen siitä, että Kuopion lähilennonjohdon kelpuutusta varten harjoittelemassa olleella lennonjohtajalla ei ollut voimassa olevaa TWR -kelpuutusta Kuopion lähilennonjohtoon.
10. Lähestymislennonjohtaja ei antanut U-40:lle liikenneilmoitusta Kuopion lentopaikalla tapahtuvasta laskuvarjohyppytoiminnasta.
11. Kuopion lennonjohto suunnitteli johtavansa U-40:n 400 metrin korkeusporrastuksella hyppytoiminnan yläpuolelta selvästi ohi lentokentän.
12. Kuopion lähestymisalueen automaattisessa tiedotuspalvelussa (ATIS) ei ollut mainintaa laskuvarjohypyn SM-kilpailuista.
13. U-40:n ohjaaja ei noudattanut hänelle annettua korkeuspalvelusta, kun lento muuttui IFR -lennosta VFR -lennoksi.
14. F-18 Hornet -ilma-aluksessa on kaksi erillistä ennalta valitun lentokorkeuden varoitussjärjestelmää.



15. U-40:n ohjaaja suoritti väistön oikealle nähdessään ilmassa etusektorissa olleen hyppykoneen ja hyppääjät noin 500 metrin etäisyydellä ja ohitti laskuvarjohyppääji-en pudotuskoneen OH-JLK:n noin 315 metriä sen alapuolelta ja ilmassa olleet kaksi hyppääjää noin 400 metrin sivuttaisetäisyydeltä arviolta 100 metrin korkeuserolla.
16. Ilmavoimien tutkakuvan tallennusjärjestelmän sisäisessä kellossa ei ole automaattista ajankorjausohjelmaa. 25.7.1998 sisäinen kello oli jäljessä 85 sekuntia oikeasta ajasta.
17. Ilmailulaitoksen radio- ja puhelinliikenteen nauhoitusjärjestelmän sisäisessä kellossa ei ole automaattista ajankorjausohjelmaa. 25.7.1998 sisäinen kello oli edellä 8 sekuntia oikeasta ajasta.
18. U-40:n ohjaaja teki ilmoituksen ILL:lle ilma-alusten yhteentörmäysvaarasta tai ilmailiikennepalvelun häiriöstä.
19. Kuopion lennonjohto laati tapahtumasta Ilmailulaitoksen lennonvarmistusosaston edellyttämän sisäisen PHI -ilmoituksen. Lennonjohtajat eivät tehneet merkintöjä lennonjohdon päiväkirjaan.
20. Lennonjohtajat eivät laatineet tapahtumasta ilmailumääräyksen GEN M1-4 mukaista ilmoitusta Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnolle.
21. Laskuvarjohyppääjät ja hyppykilpailun organisaation edustajat eivät laatineet tapahtumasta ilmailumääräyksen OPS M6-1:n edellyttämää ilmoitusta Ilmailulaitokselle.

### 3.2 Tapahtuman syy

Vaaratilanteen välitön syy oli se, että U-40:n ohjaaja ei noudattanut Kuopion lähestymislennonjohdon hänelle antamaa korkeusselvitystä perueessaan IFR -lennon ja siirtyessään VFR -lentoon.

Myötävaikuttavia tekijöitä vaaratilanteen syntyyn olivat, että lähestymislennonjohto ei antanut U-40:lle liikenneilmoitusta kentän päällä tapahtuneesta laskuvarjohyppytoiminnasta ja että, hyppytoiminnasta ei tiedotettu Kuopion lähestymisalueen automaattisessa tiedotuspalvelussa (ATIS). Lisäksi myötävaikuttavana tekijänä saattoi olla, että Kuopion lennonjohto lupasi keskeyttää laskuvarjohyppytoiminnan U-40:n ylilennon ajaksi.



#### 4. TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Tutkijat esittävät, että:

1. Ilmavoimien Esikunta tarkastaa ja tehostaa lentävän henkilökunnan lennonvarmistusalan perus- ja kertauskoulutusta erityisesti lentosääntöjen (OPS M1-1) ja lennohjohtoselvitysten osalta.
2. Ilmavoimien Esikunta tutkii mahdollisuutta hyödyntää paremmin F-18 Hornet –ilma-aluksessa olevia korkeusvaroitussysteemejä vastaavien tapauksien estämiseksi.
3. Kuopion lentoasema käyttää tehokkaammin lähestymisalueiden automaattisen tiedotuspalvelun (ATIS) suomia mahdollisuuksia tietojen välittämiseen lähteville ja saapuville ilma-aluksille noudattaen AIP SUOMI GEN 3.4, 3.3 kohta 7 sivulla GEN 3.4-2 annettuja ohjeita.
4. Suomen Ilmailuliitto korostaa laskuvarjohyppykoulutuksessaan hyppääjien ilmoitusvelvollisuutta Ilmailulaitokselle myös lentotoiminnan hyppääjille aiheuttamista lentoturvallisuutta vaarantaneista tapauksista.

Helsingissä 9. syyskuuta 1999

Vesa Palm

Ari Huhtala



## **LIITTEET**

- Liite 1 Sivukuva HUD:n näkemäalasta ja pystykuva tapahtumasta klo 14.50.49
- Liite 2 Sivukuva HUD:n näkemäalasta ja pystykuva tapahtumasta klo 14.50.52
- Liite 3 Sivukuva HUD:n näkemäalasta ja pystykuva tapahtumasta klo 14.51.00
- Liite 4 Radiopuhelinliikenne EFKU APP:n taajuudella 130.60 MHz 25.7.1998.
- Liite 5 Radiopuhelinliikenne EFKU TWR:n taajuudella 120.15 MHz 25.7.1998.
- Liite 6 Radiopuhelinliikenne harjoitustaajuudella 127,90 MHz 25.7.1998.
- Liite 7 Radiopuhelinliikenne EFKU TWR:n ja SM -kilpailujen ylituomarin välillä taajuudella 122,95 MHz 25.7.1998.
- Liite 8 Puhelinkeskustelu U-40:n ohjaajan ja EFKU TWR -lennonjohtajan välillä käyttöpäikältä D 25.7.1998.

## **LÄHDEMATERIAALI**

*Seuraavat tutkinta-asiakirjat on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:*

1. U-40:n ohjaajan tekemä ilmoitus (Air traffic incident report, ILL lomake 3623e) lentoturvallisuutta vaarantaneesta tapauksesta.
2. Kopiot Kuopion lennonjohdon päiväkirjasta ja lennonjohtoliuskoista sekä työvuorolistasta.
3. Lentoa U-40 koskevat asiakirjat sekä lennonrekisteröintilaitteen (FDR) ja tuulilasinäytön (HUD) videotallenne.
4. Tampereen aluelennonjohdon toisiotutkan (MSSR) sekä Kuopion TAR –lähestymisalue-tutkan tallenteet.

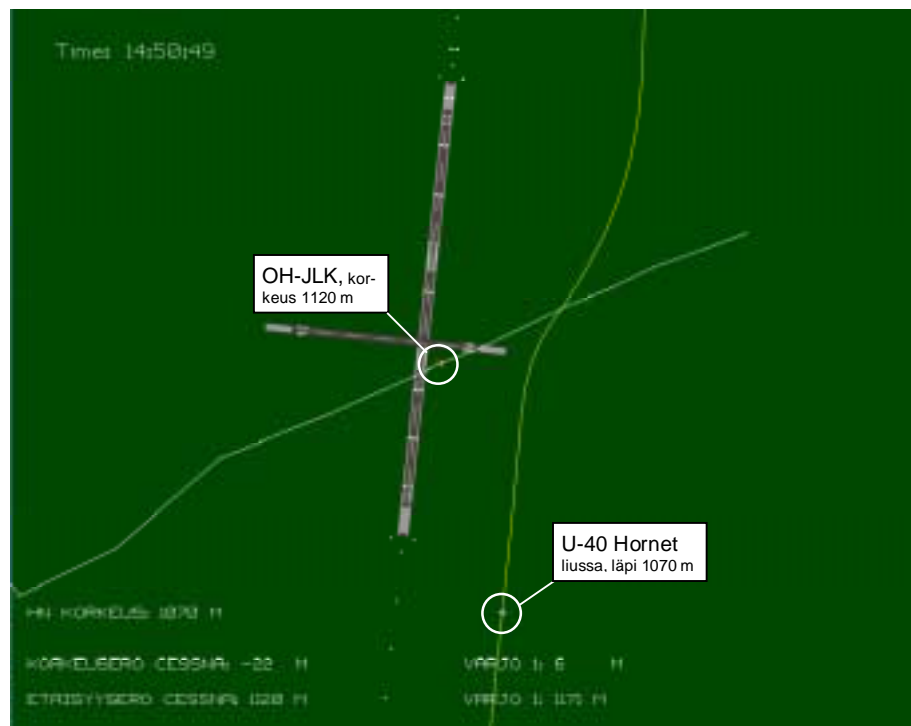
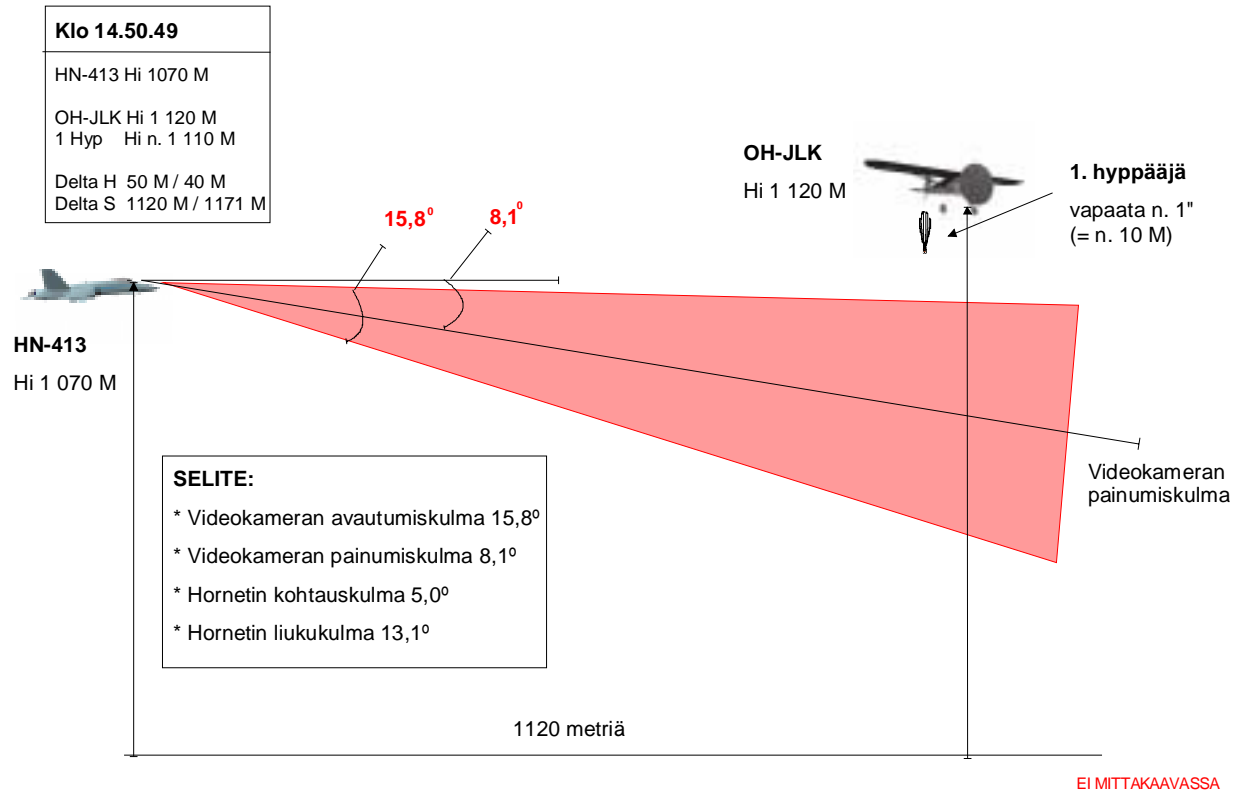
## **Muu materiaali**

1. Suomen ilmailukäsikirja (AIP).
2. Lennonjohtajan käsikirja (LJKK).
3. Ilmailun VHF -radiopuhelinliikenneopas.
4. Ilmailumääräykset:  
*GEN M1-2 / 7.8.92, GEN M1-4 / 10.11.97, OPS M1-1 muutos 2 / 2.11.97, OPS M1-2 muutos 5 / 16.4.97, OPS M6-1muutos 4 /19.9.95, PEL M3-10, muutos 2, 7.11.94 sekä TRG M3-2, 15.5.96.*
5. Yhteistoimintasopimus ACC EFES / ATC EFKU.
6. Yhteistoimintasopimus EFKU TWR / APP.

*Tutkintaa koskevat hallinnolliset asiakirjat*

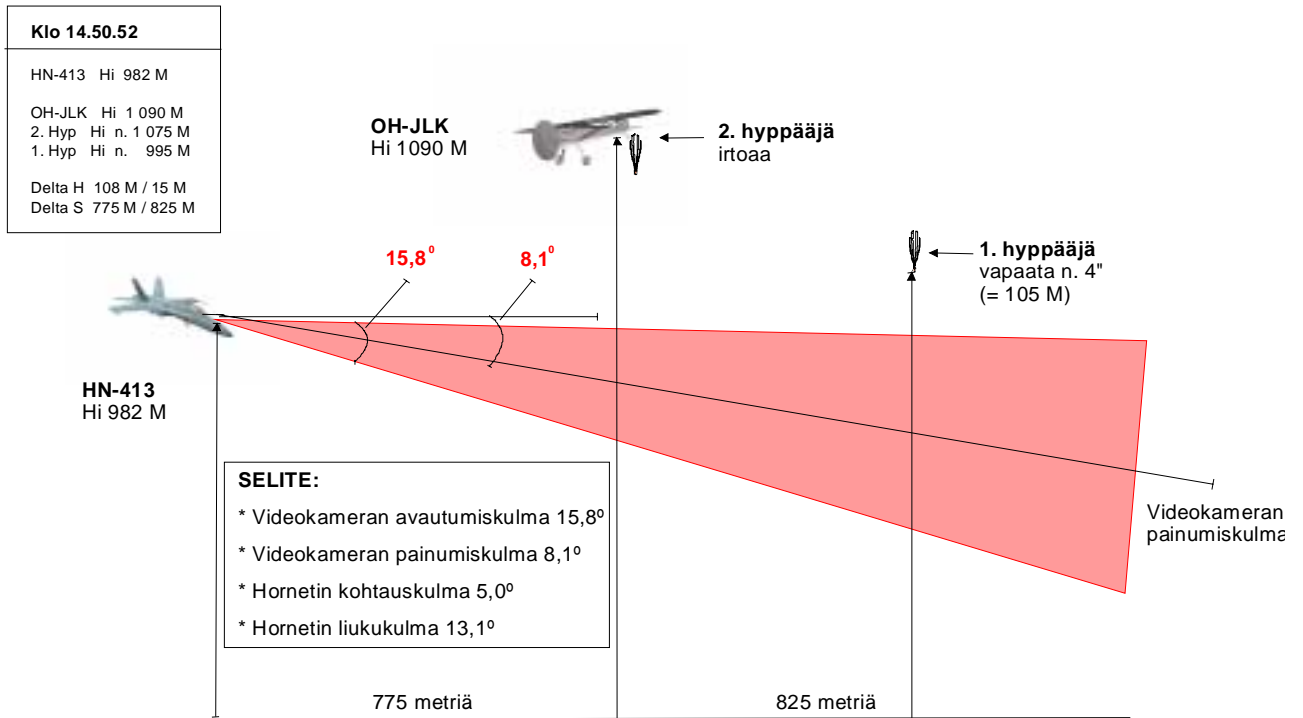
1. Onnettomuustutkintakeskuksen päätökset n:o C 17/1998 L.

## SIVUKUVA HUD:N NÄKEMÄALASTA JA PYSTYKUVA TAPAHTUMASTA KLO 14.50.49



RAPS -järjestelmän kuvanmuodostuksen parallaksivirheestä johtuen lentoratojen projisoituminen kiitotien suhteen on virheellinen, mutta suhteelliset etäisyydet ovat oikeat.

## SIVUKUVA HUD:N NÄKEMÄALASTA JA PYSTYKUVA TAPAHTUMASTA KLO 14.50.52



EI MITTAKAAVASSA



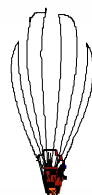
RAPS -järjestelmän kuvanmuodostuksen parallaksivirheestä johtuen lentoratojen projisoituminen kiitotien suhteen on virheellinen, mutta suhteelliset etäisyydet ovat oikeat.

HORNETIN VÄLINEN SIVUTTAISETÄISYYS CESSNAAN  
OLI 108 METRIÄ.



**OH-JLK**  
Hi 1092 M

HORNETIN VÄLINEN SIVUTTAISETÄISYYS 2. HYPPÄÄJÄÄN  
OLI 471 METRIÄ.



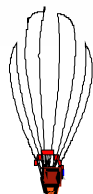
**2. hyppääjä**  
vapaata n. 8" (= n. 245 M)  
Hi n. 922 M

<b>Klo 14.51.00</b>
HN-413 Hi 751 M
OH-JLK Hi 1092 M
2. Hyp Hi n. 922 M
1. Hyp Hi n. 698 M
Delta H 345 M / 171 M / -53 M
Delta S 108 M / 471 M / 648 M



**HN-413**  
Hi 751 M

HORNETIN VÄLINEN SIVUTTAISETÄISYYS 1. HYPPÄÄJÄÄN  
OLI 648 METRIÄ.



**1. hyppääjä**  
vapaata n. 11" (= n. 375 M)  
Hi n. 698 M

EI MITTAKAAVASSA



RAPS -järjestelmän kuvanmuodostuksen parallaksivirheestä johtuen lentoratojen projisoituminen kiitotien suhteen on virheellinen, mutta suhteelliset etäisyydet ovat oikeat.



**RADIOPUHELINLIIKENNE EFKU APP:N TAAJUUDELLA 130.60 MHZ  
25.7.1998**

Ajat ovat UTC -ajoista korjattua paikallista aikaa huomioituna 8 sekunnin virhe Kuopion lento-  
aseman nauhurin kellossa:

**AIKA: KUKA: ASIA:**

14.40.20 U-40: Iltapäivää Kuopion tutka, U-40, 124 kilometriä Kuopiosta, 6400 säilyy.  
.42 APP: Iltapäivää U-40, Kuopion lähestyminen, selvä VEHKAA:lle, kun valmista laskeudu 1500 metriin, QFE 997, tiedotus ECHO.  
.56 U-40: VEHKAA:lle ja, kun valmista niin 1500 metriin, QFE 997, kuunnellaan ECHO, U-40.

14.41.05 APP: Lähestyminen.

14.44.03 APP: U-40 lähestyminen, oliko tarkoitus, että VEHKAA:lta sitten eteenpäin visuaalia ja siitä ylilentopaikan yli ja sitten mittarissa Pirkkalaan.  
.13 U-40: Näin oli juuri tarkoitus.  
.15 APP: Selvä.

14.45.20 U-40: U-40 jättää 6400 alaspäin 1500:aan, QFE 997.  
.25 APP: U-40.

14.47.43 APP: U-40 selvitys on ylilennon jälkeen lentosuunnitelman mukaan Pirkkalaan lentopinta 6700 metriä, koodi 5540  
.53 U-40 6700 kohti Pirkkalaa ja 5540, U-40.

14.48.00 APP: Lähestyminen.

14.50.22 U-40: U-40 tulee kentän päälle ja sopiiko tästä kutakuinkin Kurjen kautta Kallan- siltojen kautta Kehvoon.  
.31 APP: U-40 ja vahvista, että jatkat visuaalissa.  
.34 U-40: Perun IFR:n.  
.35 APP: U-40 jatka VFR:ssä ja ota yhteys torniin 120,15.  
.40 U-40: Tornille, moro.

**RADIOPUHELINLIIKENNE EFKU TWR:N TAAJUUDELLA 120.15 MHZ  
25.7.1998**

Ajat ovat UTC -ajoista korjattua paikallista aikaa huomioituna 8 sekunnin virhe Kuopion lento-  
aseman nauhurin kellossa:

**AIKA: KUKA: ASIA:**

14.41.53 JLK: Torni, JLK olis viis hyppääjää 3600 jalkaa, saanko rullausohjeet.

14.42.02 TWR: OLK, rullaa kiitotielle 15.  
.06 JLK: Kiitotielle 15, JLK.  
.42 SLU: SL pudotti ja lähti alas.  
.47 TWR: OSU, liity oikee perus kiitotie 15.  
.51 SLU: Oikealle perukselle 15:lle, SU.

14.43.22 JLK: JLK 15, valmis.  
.25 TWR: OLK, selvä lähtöön kiitotie 15, 250°, 4 solmua.  
.30 JLK: Selvä lähtöön kiitotie 15:ltä, JLK.

14.44.18 SU Ja SU, oikealla peruksella 15.  
.25 TWR: OSU, selvä laskuun kiitotie 15, 240°, 5 solmua.  
.30 SU: Selvä 15:lle, SU.

14.45.44 TWR: OLK, mites ylöspäin,... mites ylös sä meet.  
.48 JLK: 3600 jalkaa pudotuskorkeus.  
.52 TWR: Selvä.

14.46.21 TWR: SU, lasku 46, rullaamaan.  
.24 SU: Rullataan ja mennään Bravon kautta tonne tank... tankkaamaan.  
.28 TWR: Tankille.  
.31 109: Ja Kuopio, 109 ....(rutinaa).  
.39 TWR: Kuka kutsu Kuopioo.  
.56 CEG: Iltapäivät tornille, vesikone OH-CEG.  
.59 TWR: Iltapäivää vesikone OH-CEG, Kuopio.

14.47.04 CEG: OH-CEG nousi Vehmeristä aikaan 45, tiedotus EXRAY, QNH 1009, arvio  
Jälälle tasan, EG.  
.19 TWR: OEG, kerro lähialueen raja.  
.26 CEG: Kerrotaan lähialueen raja sisään päin, OEG.  
.29 TWR: Sulla oli 1000 jalkaa miinus.  
.30 CEG: 1000 jalkaa miinus QNH:lla, EG.  
.31 TWR: Selvä.

14.49.35 TWR: OEG, Kuopio.  
.39 CEG: EG, kerro.  
.43 TWR: Arviolta 4 minuutin päästä on Hornetti Kurjen tasalla ja tulee siitä pintoi-  
hin va... suunnilleen 300 metriin ja tekee ylilennon tuol Kuopion länsi  
puolella, katsele eteenpäin.

## Liite 5/2

### AIKA: KUKA: ASIA:

- 14.50.00 CEG: Huomioidaan Hornetti ja noin minuutin kuluttua lähialue sisään, ja pysytään reilusti 1000 jalkaa miinus, EG.  
.07 TWR: EG.  
.08 JLK: Sopiiko pudottaa.  
.14 TWR: OLK, sopii pudottaa.  
.16 JLK: Pudotan.  
.50 U-40: Torni, U-40, 900 metriä ja kentän päällä ja hyppykone näkyy ja hyppääjät.  
.58 TWR: U-40, torni, siellä on Vehmersalmelta ki... ton lähialueen rajalla 300 metrissä miinus vesikone tulossa kohti Jälää.
- 14.51.13 U-40: Katellaan vesikonetta ja nyt on 500 metriä liu'ussa.  
.17 TWR: Selvä ja voit, kun katsot sopivaks niin voit vaihtaa toimintajaksolle.  
.23 U-40: Eipä oo tarvetta.  
.31 TWR: Selvä.  
.36 CEG: EG tuli justiin lähialue sisään.  
.42 JLK: JLK pudotti, lähti alaspäin.  
.57 TWR: LK, oikee perus 15.  
.59 JLK: Oikee perus 15, LK.
- 14.53.24 JLK: JLK, oikee perus 15.  
.30 TWR: OLK, selvä laskuun kiitotie 15, 260°, neljä solmua.  
.35 JLK: Selvä laskuun rata 15, JLK.  
.52 U-40: Torni, U-40 nousussa läpi 3000 kohti Pirkkaa.
- 14.54.00 TWR: U-40, selvä ja toi tutka ei ollu selvittänyt alle 1500, mutta oli visuaalissa ja 1500 säilyttäen tän kentän yli.  
.16 U-40: Tutka oli selvittänyt minut jatkamaan visuaalissa, mutta joo se on totta, että tätä IFR:ää niin ei ol...ja selvitys IFR:ään oli ton ylilentopaikan jälkeen 6700 kohti Pirkkaa.  
.30 TWR: Selvä, ja voit vaihtaa 125,4, terve.  
.34 U-40: Toistatko jakson.  
.41 TWR: Joo sori, 132,32.  
.44 U-40: Alueelle, moro.  
.45 TWR: ...vä.
- 14.55.07 TWR: LK, lähtö 44, lasku 55, rullataan.  
.11 JLK: 44, 55, rullataan, LK.

## RADIOPUHELINLIIKENNE U-40:N JA VALVOJAN, H-01:N VÄLILLÄ HARJOITUSTAAJUUDELLA 127,90 MHZ 25.7.1998.

Ajat ovat UTC -ajoista korjattua paikallista aikaa huomioituna 8 sekunnin virhe Kuopion lentoaseman nauhurin kellossa:

### AIKA: KUKA: ASIA:

14.48.19	U-40:	H-01, U-04 öö... U-40.
.52	U-40:	H-01, U-40..
.56	H-01:	U-40, H-01.
14.49.00	U-40:	Se on kutakuinkin 4 minuuttia niin mä oon siellä.
.04	H-01:	Selvä, odotellaan.
.07	H-01:	Onko se NN.
.09	U-40:	Joo.
.10	H-01:	ZZ terve.
.11	U-40:	Hei.
.15	U-40:	Ootko joutunut oikein töihin vai
.16	H-01:	Joo, mut ei näistä tunteja saa ylös.
.19	U-40:	No ei toisaalta noin .... pidä ollakaan.
.22	H-01:	Siinäpä se.
.23	???:	(kaksi tangentin napsahdusta).
14.52.49	H-01:	Näky, ja ota siitä viis astetta oikealle.
.52	U-40:	01.
14.53.01	H-01:	Nyt näyttää tulevan aika kohdilleen.
.04	???:	(kaksi tangentin napsahdusta).
.22	H-01:	Kello 11.
.25	???:	(yksi tangentin napsahdus).
.47	H-01:	Yhtiö kiittää, hyvät viikonloput.
.49	U-40:	Pitäkää hauskaa.
.50	???:	(kaksi tangentin painallusta).

**RADIOPUHELINLIIKENNE EFKU TWR:N JA SM-KILPAILUJEN YLITUOMARIN  
VÄLILLÄ TAAJUUDELLA 122,95 MHZ 25.7.1998**

Ajat ovat UTC -ajoista korjattua paikallista aikaa huomioituna 8 sekunnin virhe Kuopion lento-  
aseman nauhurin kellossa:

**AIKA: KUKA: ASIA:**

14.51.46 MAALI: Torni, maali.

.57 MAALI: Torni, maali.

14.52.03 TWR: Maali, torni.

.06 MAALI: Huomasit sää tän läheltä-piti-tapauksen, Hornetti tosta hyppykoneen vie-  
restä koukkas.

.15 TWR: Joo, Hornetti ilmoitti näkevänsä sen hyppykoneen ja hyppääjät.

.21 MAALI: (Kaksi tangentin painallusta)

**PUHELINLIIKENNE U-40:N OHJAAJAN JA EFKU TWR:N LENNONJOHTAJAN  
VÄLILLÄ KÄYTTÖPAIKALTA D 25.7.1998**

Ajat ovat UTC -ajoista korjattua paikallista aikaa huomioituna 8 sekunnin virhe Kuopion lento-  
aseman nauhurin kellossa:

<b>AIKA:</b>	<b>KUKA:</b>	<b>ASIA:</b>
12.52.	KESKUS:	Teille puhelu hetki.
	TWR:	Kiitos.
	U-40 OHJ:	Kiitos, haloo...
	TWR:	Lennonjohto XX.
	U-40 OHJ:	No NN Pirkkalasta päivää.
	TWR:	Päivää.
	U-40 OHJ:	Tuota tuota... mä oisin tulossa HN:llä tekemään semmoisen homman, että mä kävin...käyn tuolla Oulussa ja tuun sinne sitte teille niin mittarissa sieltä Oulusta...
	TWR:	Yyym...
	U-40 OHJ:	...tulisin pilven alle ja kävisin Kehvossa pyöräyttämässä matalalla ja sitte siitä Whisky 5:ttä tonne Pirkkalaan.
	TWR:	Yyym... ei... eikö teitä ookkaan neljä, yhellä konneella siis vaan...
	U-40 OHJ:	Yhellä joo.
	TWR:	Aaa, minä aamulla ymmärsin, että neljä Hornettia, mä aattelin, että no jopas on hyvät ylilennot, heh heh hee häissä, nimittäin mä olen kuullu tästä.
	U-40 OHJ:	Joo justiin.
	TWR:	Joo.
	U-40 OHJ:	Joo, mää tosiaan sii...ei oo, ett kyllä mää ihan yksin oon.
	TWR:	Non ni...
	U-40 OHJ:	Ja olis toiveissa, että jos mä saisin mennä siitä kentän ja Vehkaan kautta niin siellä olisin tulossa alas ja siitä suurin piirtein lähes Kurjen kautta sitte Kallan siltojen kautta kohti Kehvoa.
	TWR:	Joo.
	U-40 OHJ:	Ja siitä Kehvosta sitte sinne Whisky 5:lle.
	TWR:	Joo, ja tuota VFR:ssä käyt sen pikku pätkän niinkö...
	U-40 OHJ:	Niin.
	TWR:	... ja sitte meet taas mittarissa niinkö...
	U-40 OHJ:	Sitte olis taas lisää mittaria.
	TWR:	Joo, kyllä se vaan passaa, ku plaaneja teet sieltä, että muutkin tietää...
	U-40 OHJ:	Plaani on jo tulollaan siellä.
	TWR:	Joo.
	U-40 OHJ:	Mutt aattelin vaan sanoa ni...
	TWR:	Niin justinsa, minä laitan tähän ylös, ku vuoro vaihtuu niin en ole itse sotkemassa tilannetta.
	U-40 OHJ:	Joo, heh hee..., teill on muuten siellä rauhallinen, ei oo paljon liikenne- nettä.
	TWR:	Eei, kahella konn... tääll on noi laskuvarjohypyn SM-kisat, mut myö kun saahaan sinusta arvio niin sen aikaa saapi olla hyppytoiminta seis...
	U-40 OHJ:	Joo, joo en mä pitkään tosiaan siinä viivähä siinä kenttäalueella...

## Liite 8/2

TWR: Niin justiinsa, joutaahan tuota tässäkin pyörähtämään laskuvarjohyp-  
pääjien iloksi...

U-40 OHJ: Näin on, heh hee...tehään silleen...

TWR: Joo.

U-40 OHJ: ...okei

TWR: Asia järjestyy.

U-40 OHJ: ...jyp.

TWR: Joo.

U-40 OHJ: Moi.

12.54 TWR: Hei.