



Tutkintaselostus

C4/2008L

Porrastusminimin alitus esteeseen Helsingin lähestymisalueella 26.3.2008

UR-GAQ

BOEING 737-300

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.



TIIVISTELMÄ

Helsingin lähestymisalueella Suomessa tapahtui 26.3.2008 kello 14.39 UTC vakava vaaratilanne, kun Ukraine International Airlines -lentoyhtiön Boeing 737 -tyyppinen liikennelentokone alitti lennonjohtoselvityksen mukaisen korkeuden. Onnettomuustutkintakeskus asetti 7.4.2008 päätöksellään C4/2008L lautakunnan tutkimaan tapausta. Tutkintalautakunnan puheenjohtajaksi nimettiin tutkija Markus Bergman ja jäseneksi tutkija Juha Salo. Tutkintalautakuntaan nimettiin 24.4.2008 lisäjäseneksi tutkija Erkki Kantola. Radiopuhelinliikennetallenteiden analysoinnissa tutkijoita avusti äänitutkija Päivikki Eskelinen-Rönkä.

Lennonjohdon tutkajohdossa Helsinki-Vantaan lentokenttää lähestynyt lentokone oli saanut selvityksen laskeutua 2300 jalan korkeuteen. Lentokone laskeutui kuitenkin alimmillaan noin 1400 jalan korkeuteen. Vaadittava korkeusporrastus lentokoneen reitillä olleeseen teleliikennemastoon alittui. Lennonjohtaja havaitsi lentokoneen poikenneen selvityskorkeudestaan ja käski sen nousta välittömästi 2300 jalan korkeuteen.

Tutkinnassa todettiin, että vaaratilanne aiheutui lentokoneen korkeusmittareihin jääneestä virheellisestä ilmanpaineasetuksesta, joka aiheutti yli 1000 jalan virheen korkeusmittarien näyttämään. Väärän ilmanpaineasetuksen jääminen korkeusmittareihin johtui siitä, että ohjaajat olivat poikenneet vakiotoimintamenetelmistä. Syytä ohjaajien toimintaan ei voitu tutkinnassa yksiselitteisesti osoittaa. Vaaratilanteen havaitsemista hidasti se, että lentokoneen maan läheisyydestä varoitettava järjestelmä (EGPWS) ei antanut varoitusta teleliikennemastosta ja se, että Helsingin lennonjohdon tutkajärjestelmän varoitustoimintoa (MSAW) ei käytetä alimman turvallisen korkeuden alittamisesta varoittamiseen. Tutkinnassa todettiin lisäksi, että vastoin lentoyhtiön ohjeistusta ohjaajat eivät ilmoittaneet tapahtumasta ilmailuviranomaiselle tai lentoyhtiölle. Lennonjohtaja teki vaadittavan lentoturvallisuusilmoituksen, mutta hän ilmoitti tapahtuman vaaratilanteena, vaikka kyseessä oli määritelmällisesti vakava vaaratilanne.

Vakava vaaratilanne syntyi lentokoneen alittaessa lennonjohtoselvityksen mukaisen korkeuden. Tällöin syntyi törmäysvaara lentoradan läheisyydessä olleeseen teleliikennemastoon. Korkeuden alitukseen johtanut välitön syy oli korkeusmittareiden virheellinen ilmanpaineasetus. Vaaratilanteen syntyyn myötävaikuttaneita tekijöitä olivat puutteet miehistöyhteistyössä ja ohjaajien poikkeaminen vakiotoimintamenetelmistä.

Tutkintalautakunta antoi kaksi turvallisuussuositusta. Lentoyhtiötä suositetaan varmistamaan, että sen ohjaajilla on riittävät tiedolliset ja taidolliset valmiudet turvallisen lentotoiminnan edellyttämään hyvään ohjaamoyhteistyöhön ja lentoyhtiön käsikirjojen mukaiseen toimintaan. Finaviaa suositetaan tutkajärjestelmän ohjelmiston uusimisen yhteydessä hankkimaan Helsingin lähestymisalueella käytettäväksi soveltuva alimman turvallisen korkeuden alittamisesta varoitettava toiminto.



SAMMANDRAG

UNDERSKRIDANDET AV HÖJDSEPARATIONEN MELLAN FLYGPLANET OCH TELEMASTEN I HELSINGFORS INFLYGNINGSOMRÅDE DEN 26.3.2008.

Inom Helsingfors inflygningsområde i Finland inträffade 26.3.2008 klockan 14:39 UTC en allvarlig risksituation när ett trafikflygplan från Ukraine International Airlines av typ Boeing 737 underskred den höjd som angivits i flygledningens färdtillstånd. Centralen för undersökning av olyckor tillsatte 7.4.2008 genom sitt beslut C4/2008L en haveriutredning för att undersöka händelsen. Som ordförande utsågs utredare Markus Bergman och som medlem utredare Juha Salo. Som extra medlem utsågs 24.4.2008 utredare Erkki Kantola. Tal och ljud expert Päivikki Eskelinen-Rönkä medverkade i analysering av radiotelefoninspelningarna.

Flygplanet närmade sig Helsingfors-Vanda flygplats under radarflygledning och hade fått färdtillstånd att sjunka till 2300 fot. Flygplanet sjönk dock som lägst till ungefär 1400 fot. Den nödvändiga höjdseparationen mellan flygplanets flygväg och en telemast underskreds. Flygledningen observerade att flygplanet avvek från färdtillståndshöjden och beordrade det att omedelbart stiga till 2300 fot.

Vid undersökningen visade det sig, att risksituationen orsakades av att flygplanets höjdmätare lämnats kvar på en felaktig lufttrycksinställning som orsakade mer än 1000 fots fel i höjdmätarens visning. Att höjdmätaren blev kvar på fel lufttrycksinställning berodde på att piloterna hade avvikit från de normala rutinerna. Orsaken till piloternas handlande kunde inte entydigt visas under utredningens gång. Upptäckten av risksituationen fördröjdes av att systemet som varnade för att flygplanet kom för nära marken (EGPWS) inte gav en varning för telemasten och att radarsystemets varningsfunktion (MSAW) vid Helsingfors flygledning inte används för att varna för underskridande av den lägsta säkra höjden. Under utredningen konstaterades dessutom att piloterna trots flygbolagets anvisningar inte anmälde händelsen till luftfartsmyndigheterna eller till flygbolaget. Flygledningen gjorde den nödvändiga flygsäkerhetsanmälningen men flygledaren betecknade händelsen som en risksituation trots att händelsen borde ha betecknats som en allvarlig risksituation.

Den allvarliga risksituationen uppstod när flygplanet underskred den höjd som angivits i flygledningens färdtillstånd. Det innebar att det uppstod en kollisionsrisk med en telemast som fanns i närheten av flygvägen. Den direkta orsaken till att höjden underskreds var felaktig lufttrycksinställning i höjdmätaren. Bidragande orsaker till risksituationen var brister i besättningens samarbete och att piloterna avvek från normala rutiner.

Haveriutredningen utfärdade två säkerhetsrekommendationer. Flygbolaget rekommenderas att kontrollera, att piloterna har tillräckliga kunskaper och färdigheter för ett gott samarbete i cockpit som förutsätts inom säker flygverksamhet och att verksamheten bedrivs enligt flygbolagets handböcker. Finavia rekommenderas att i samband med revision av programvaran för radarsystemet till Helsingfors inflygningsområde anskaffa en lämplig funktion som varnar för underskridande av den lägsta säkra höjden.



SUMMARY

TERRAIN CLEARANCE INFRINGEMENT IN HELSINKI TERMINAL CONTROL AREA ON 26 MARCH 2008

A serious incident occurred in the Helsinki Terminal Control Area on 26.3.2008 at 14:39 UTC. A Ukraine International Airlines' Boeing 737 airliner descended below its ATC clearance altitude. Accident Investigation Board Finland (AIB) appointed investigation commission C4/2008L for this incident. Investigator Markus Bergman was named Investigator-in-Charge with Investigator Juha Salo as a member of the commission. On 24.4.2008 Investigator Erkki Kantola was named as an additional member to the commission. Speech and Audio Expert Dr. Päivikki Eskelinen-Rönkä assisted the investigators in analysing the recorded radiotelephony.

While being radar vectored to the Helsinki-Vantaa aerodrome the airliner was cleared to 2300 FT. However, it descended to 1400 FT, at its minimum, breaking the minimum terrain clearance with a telecommunications mast ahead of its track. The air traffic controller noticed that the airliner had deviated from its clearance altitude and ordered it to immediately return to 2300 FT.

Investigation revealed that the incident was caused by an incorrect altimeter pressure setting indicating an altitude which was more than 1000 FT erroneous. The wrong altimeter setting was the result of the pilots deviating from their Standard Operating Procedures (SOP). The investigation could not establish an unequivocal reason for the action of the flight crew. The detection of the incident was delayed by the facts that the Enhanced Ground Proximity Warning System (EGPWS) did not warn of the telecommunications mast and that the Minimum Safe Altitude Warning (MSAW) feature in use at Helsinki Air Traffic Control is not utilised for alerting infringements of the minimum safe altitude. Furthermore, investigation revealed that, in violation of airline regulations, the pilots did not report the incident to the aviation authorities or to the airline. The air traffic controller did report the occurrence, albeit simply as an incident. However, by definition, it was a serious incident.

The serious incident was caused when the aircraft descended below its ATC clearance altitude, creating the risk of collision with a telecommunications mast ahead of its track. The cause of breaking the clearance altitude was an erroneous altimeter setting. Contributing factors included inadequacies in Crew Resource Management (CRM) and the fact that the pilots deviated from Standard Operating Procedures (SOP).

The investigation commission issued two recommendations. First: The airline is to ensure that their pilots possess the required information and skills for proper Crew Resource Management, as required by the safe conduct of aviation and compliance with airline operations manuals. Second: Finavia is to incorporate a Minimum Safe Altitude Warning (MSAW) feature for the Helsinki Terminal Control Area in its next radar software update.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	III
SAMMANDRAG.....	IV
SUMMARY	V
KÄYTETYT LYHENTEET	IX
ALKUSANAT	XI
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET	1
1.1 Vaaratilanelento	1
1.2 Henkilövahingot.....	4
1.3 Ilma-aluksen vahingot	4
1.4 Muut vahingot.....	4
1.5 Henkilöstö	4
1.6 Lentokone	5
1.7 Sää.....	5
1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat	6
1.9 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet	7
1.10 Lentopaikka.....	7
1.11 Lennonrekisteröintilaitteet	7
1.12 Onnettomuuspaikan ja ilma-aluksen jäännösten tarkastus	7
1.13 Lääketieteelliset tutkimukset	7
1.14 Tulipalo.....	8
1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat.....	8
1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset.....	8
1.17 Organisaatiot ja johtaminen.....	8
1.18 Muut tiedot	8
1.18.1 Level Bust määritelmä	8
1.18.2 Vaaratilanteesta ilmoittaminen.....	9
1.18.3 Kansainvälinen yhteistyö tutkinnan aikana	10
1.18.4 Lentoyhtiö	10
1.18.5 Lentoyhtiön käsikirjat	11
2 ANALYYSI	13
2.1 Lennonjohdon toiminta.....	13
2.2 Ohjaajien toiminta	16
2.3 Varoitusjärjestelmät.....	20
2.4 Vaaratilanteesta ilmoittaminen	21



3	JOHTOPÄÄTÖKSET	23
3.1	Toteamukset	23
3.2	Vaaratilanteen syy	24
4	TURVALLISUUSSUOSITUKSET	25

LIITTEET

- Liite 1. Ukraine International Airlinesin lausunto
- Liite 2. Finavian lausunto

KÄYTETYT LYHENTEET

Lyhenne	Englanniksi	Suomeksi
ARR	Arrival	Saapuminen (myös lennonjohdon kutsumerkki)
ATIS	Automatic Terminal Information Service	Lähestymisalueen automaattinen tiedotuspalvelu
ATPL	Airline Transport Pilot Licence	Liikennelentäjän lupakirja
BKN	Broken clouds	Melkein pilvistä (pilvien määrä 5-7/8)
CAT	Category	Kategoria, luokka
CRM	Crew Resource Management	Miehistöresurssien hallinta
DAIW	Danger Area Intrusion Warning	Tutkajärjestelmässä vaara-alueelle tunkeutumisesta varoitettava toiminto
DFDR	Digital Flight Data Recorder	Digitaalinen lentoarvotallennin
EGPWS	Enhanced Ground Proximity Warning System	Laajennettu maan läheisyydestä varoitettava järjestelmä
FDM	Flight Data Monitoring	Tallennettujen lentoarvojen systemaattinen seuranta
FEW	Few clouds	Vähän pilviä (1-2/8)
FL	Flight Level	Lentopinta
FT	Feet (dimensional unit)	Jalka (mittayksikkö)
GEN	General	Yleinen
hPa	Hectopascal	Hehtopascal
ICAO	International Civil Aviation Organization	Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö
ILS	Instrument Landing System	Mittarilaskeutumisjärjestelmä
IMC	Instrument Meteorological Conditions	Mittarisääolosuhteet
JAR-OPS	Joint Aviation Requirements	Yhteiseurooppalaiset ilmailuvaatimukset
LJKK	Finnish ATC manual	Lennonjohtajan käsikirja
MSA	Minimum Sector Altitude	Minimi sektorikorkeus
MSAW	Minimum Safe Altitude Warning	Tutkajärjestelmässä alimman turvallisen korkeuden alittamisesta varoitettava toiminto
MSL	Mean Sea Level	Keskimääräinen merenpinta
NM	Nautical Mile	Merimaili (1852 metriä)



NTSB	National Transportation Safety Board	Yhdysvaltain onnettomuustutkintaviranomainen
OM-A	Operations Manual, Part A	Toimintakäsikirja, osa A
OM-B	Operations Manual, Part B	Toimintakäsikirja, osa B
OVC	Overcast	Pilvistä (8/8)
PF	Pilot Flying	Ohjaava ohjaaja
PNF	Pilot Not Flying	Avustava ohjaaja
QNE	Altimeter standard pressure setting of 1013,2 hPa	Painekorkeusmittarin standardi paineasetus 1013,2 hPa
QNH	Altimeter setting, mean sea level pressure	Painekorkeusmittarin asetus, korkeus keskimääräisestä merenpinnasta
RVR	Runway Visual Range	Kiitotienäkyvyys
RWY	Runway	Kiitotie
SMS	Safety Management System	Turvallisuuden hallintajärjestelmä
SOP	Standard Operating Procedures	Vakiotoimintamenetelmät
SSR	Secondary Surveillance Radar	Toisiovalvontatutka
STCA	Short Term Conflict Alert	Tutkajärjestelmässä yhteentörmäysvaarasta varoitettava toiminto
TAF	Terminal Area Forecast	Lentopaikkaennuste
TCAS	Traffic alert and Collision Avoidance System	Yhteentörmäysvaarasta ilmassa varoitettava järjestelmä
TEMPO	Temporarily	Ajoittaisia, kestoaltaan < 1h muutoksia säässä
TA	Transition Altitude	Siirtokorkeus
TRL	Transition Level	Siirtopinta
UTC	Co-ordinated Universal Time	Koordinoitu maailmanaika
X-check	Cross-check	Ristiin tarkastus

ALKUSANAT

Ukraine International Airlines -lentoyhtiön reittilennolla AUI621 Kiovasta Helsinkiin tapahtui 26.3.2008 kello 14.39 vakava vaaratilanne. Lentokone oli Boeing 737-300 -tyyppinen suihkuturbiinikäyttöinen liikennelentokone, rekisteritunnukseltaan UR-GAQ.

Lentokone poikkesi Helsingin lähestymisalueella lennonjohtoselvityksen mukaisesta lentokorkeudesta ja joutui vaarallisen lähelle Kivenlahden teleliikennemastoa. Lentokoneen ja maston välinen etäisyys oli pienimmillään alle puolet vaadittavasta porrastuksesta sekä pysty- että vaakasuunnassa. Vaaratilanteesta ei aiheutunut henkilövahinkoja eikä vaurioita.

Lennonjohtaja teki vaaratilanteesta lentoturvallisuusilmoituksen viranomaisille. Onnettomuustutkintakeskus teki tapahtumasta ICAO Annex 13 mukaisen ilmoituksen Ukrainan ilmailuviranomaiselle. Onnettomuustutkintakeskus asetti 7.4.2008 päätöksellään C4/2008L lautakunnan tutkimaan tapausta. Tutkintalautakunnan puheenjohtajaksi nimettiin tutkija Markus Bergman ja jäseneksi tutkija Juha Salo. Tutkintalautakuntaan nimettiin 24.4.2008 lisäjäseneksi tutkija Erkki Kantola. Radiopuhelinliikennetallenteiden analysoinnissa tutkijoita avusti äänitutkija Päivikki Eskelinen-Rönkä. Ukrainan valtuutetuksi edustajaksi tutkintaan nimettiin onnettomuustutkintatoimiston päällikkö Viktor Shvetz ja hänen neuvonantajikseen onnettomuustutkija Oleksandr Pechenyuk, Ukraine International Airlines -lentoyhtiön laatupäällikkö Yuriy Maksymov ja lentoyhtiön lentoturvallisuuspäällikkö, lentokapteeni Mykolay Prudnikov. Yhdysvaltain onnettomuustutkintaviranomainen NTSB avusti tutkintalautakuntaa lentokoneeseen liittyvien teknisten kysymysten selvittämisessä.

Tutkintaselostuksessa käytetyt ajat ovat kaikki UTC-aikoja. Tutkintaselostusta kirjoitettaessa on otettu huomioon lopulliseen luonnokseen saadut lausunnot ja kommentit, joista osa on tämän tutkintaselostuksen liitteinä. Tutkintaselostus käännettiin englannin kielelle. Tutkinnassa käytetty lähdeaineisto on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa.

Tutkinta saatettiin päätökseen 18.3.2009.



1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Vaaratilanelento

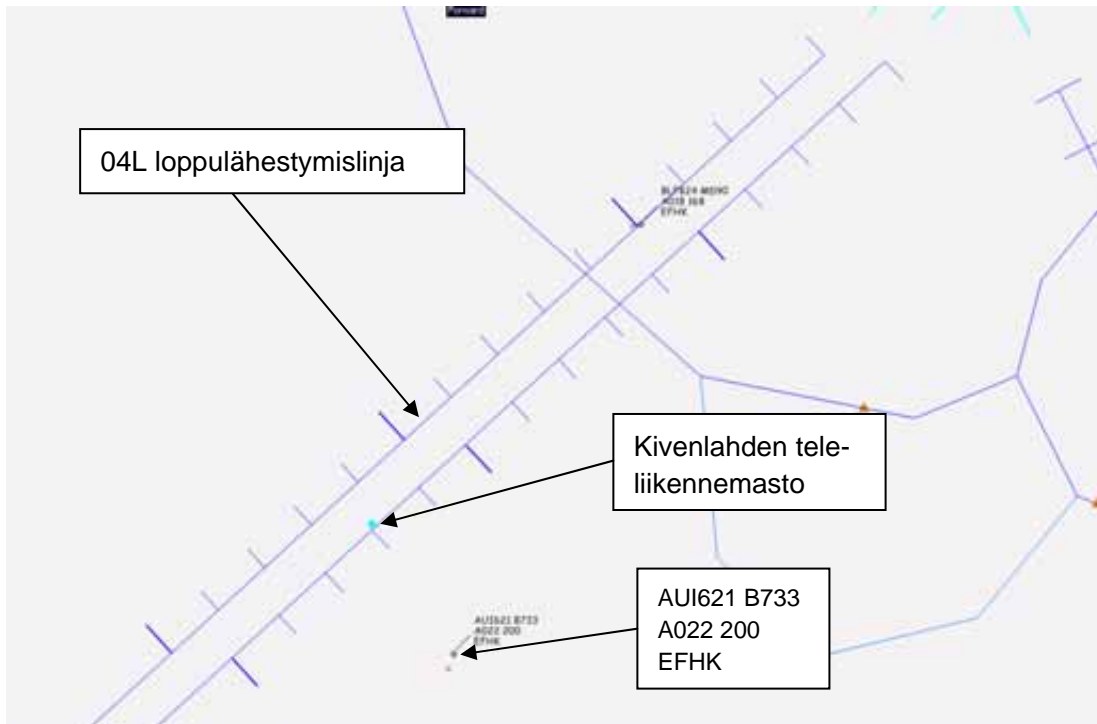
Ukraine International Airlines -lentoyhtiön aikataulun mukainen reittilento AUI621 oli lähtenyt Kiovasta Ukrainasta (UKBB) 26.3.2008 kello 12.55 määränään Helsinki-Vantaan lentoasema Suomessa (EFHK). Lentokone oli Boeing B737-300 -tyyppinen matkustajalentokone rekisteritunnukseltaan UR-GAQ. Lentokoneessa oli 23 matkustajaa ja kuusi miehistön jäsentä.

Lähtö Kiovasta oli myöhästynyt tunnin lentokoneen vaihdon takia. Ohjaajat olivat kertomansa mukaan käyneet alkoholitestissä ennen lähtöä. Lennon valmistelu ja lento sujivat normaalisti lähestymiseen saakka. Lentokoneen perämies toimi ohjaavana ohjaajana (PF) ja kapteeni avustavana ohjaajana (PNF). Ohjaajat olivat matkalentokorkeudessa ennen lähestymisen aloittamista kuunnelleet ja kirjoittaneet ylös ATIS-tiedotteen, josta ilmeni muun muassa sää määräkentällä. Lähestymisen aikana vallitsi päivä ja mittarilento-olosuhteet (IMC). Helsingin alueella satoi lunta. Ohjaajien lausuntojen mukaan avustavana ohjaajana toiminut kapteeni keskittyi lähestymisen aikana lentokoneen säätutkan käyttöön.

AUI621:n lähestyessä Suomen ilmatilaa ohjaajat olivat saaneet Tallinnan lennonjohdolta selvityksen seurata INTOR 1B -vakiotuloreittiä ja laskeutua lentopinnalle 100. Vaihdetuaan Helsingin tutkalennonjohdon radiotaajuudelle, ohjaajat saivat aluksi selvityksen jatkaa INTOR 1B vakiotuloreittiä kohti Helsinki-Vantaan lentoaseman kiitotietä 04L. Hetkeä myöhemmin lennonjohtaja antoi ohjaussuunnan 310 vektorointia varten ILS-lähestymiseen kiitotielle 04L vuorolla kaksi. Ohjaajat lukivat takaisin ohjaussuunnan, mutta pysyivät toistamaan kiitotien. Tämän jälkeen lennonjohtaja selvitti AUI621:n laskeutumaan 5000 jalan korkeuteen QNH:lla 973 hPa. Ohjaajat lukivat selvityksen takaisin oikein, mutta hetken kuluttua pysyivät lennonjohtajaa varmistamaan selvityskorkeuden 5000 jalkaa.

Lennonjohtaja käski AUI621:n hidastamaan nopeuden 230 solmuun ja seuraavaksi, noin minuutin kuluttua hän antoi selvityksen laskeutua 2300 jalan korkeuteen. Ohjaajien kuitattua tämän, lennonjohtaja antoi uuden ohjaussuunnan 340.

Noin 50 sekuntia ohjaussuunnan 340 takaisinluvun jälkeen lennonjohtaja pyysi AUI621:n vahvistamaan, että se säilyttää 2300 jalan korkeuden, koska tutkan näytön mukaan lentokoneen korkeus oli 1600 jalkaa. Heti tämän sanottuaan lennonjohtaja käski AUI621:n nousemaan välittömästi 2300 jalkaan. AUI621 luki lennonjohtajan käskyn takaisin ja nousi ripeästi noin 2300 jalan korkeuteen.



Kuva 1: AUI621 läpäisee selvityskorkeuden



Kuva 2: AUI621 1400 ft korkeudessa maston vieressä

Lentokone oli tutkatallenteen ja lentokoneen tallennettujen lentoarvotietojen (FDM) mukaan alimmillaan 1400–1500 jalan korkeudella keskimääräisestä merenpinnan tasosta (MSL). Tutkatallenteen mukaan AUI621 ohitti 1227 jalkaa (MSL) korkean Kivenlahden teleliikennemaston alle 0,7 merimailin (NM) etäisyydeltä. Vaadittava minimi korkeusporrastus mastoon on 1000 jalkaa, joka täyttyy lennettäessä 2300 jalan korkeudella. 2300 jalkaa on myös minimi sektorikorkeus (MSA) kyseisessä ilmatilan osassa.

AUI621:n luettua takaisin käskyn nousta välittömästi 2300 jalan korkeuteen, lennonjohtaja antoi sille ohjaussuunnan 010 ja selvityksen ILS-lähestymiseen kiitotielle 04L. Ohjaajat lukivat selvityksen takaisin. Lentokone ajautui aluksi jonkin verran loppulähestymislinjan vasemmalle puolelle, mutta saavutti linjan ja oli stabiloitunut sekä ILS:n suuntasäteeseen että liukupolulle noin 5,5 NM etäisyydellä kiitotien 04L kynnyksestä. Tämän jälkeen lennonjohtaja siirsi AUI621:n lähilennonjohdon radiotaajuudelle.



Kuva 3: AUI621 saavuttaa loppulähestymislinjan

Loppulähestyminen ja laskeutuminen sujuivat normaalisti. Lennonjohdon ja AUI621:n välillä ei tapahtuman jälkeen käyty keskustelua selvityskorkeudesta poikkeamisesta tai syntyneestä vakavasta vaaratilanteesta.

Onnettomuustutkintakeskus sai tiedon vaaratilanteesta tapahtumaa seuraavana päivänä 27.3.2008 lennonjohtajan tekemästä lentoturvallisuusilmoituksesta. ICAO Annex 13 mukainen ilmoitus vaaratilanteesta (Notification of an incident) lähetettiin Ukrainan ilmailuviranomaiselle 2.4.2008. Ilmoitus lähetettiin myös ICAO:lle ja NTSB:lle. Onnettomuustutkintakeskus asetti 7.4.2008 päätöksellään C4/2008L lautakunnan tutkimaan tapahtumaa. Ukraina ilmoitti valtuutetun edustajan (Accredited representative) ja tämän neuvonantajien nimeämisestä tutkintaan 9.4.2008.

1.2 Henkilövahingot

Ei henkilövahinkoja. Lentokoneessa oli kuusi miehistön jäsentä ja 23 matkustajaa.

1.3 Ilma-aluksen vahingot

Ei vahinkoja.

1.4 Muut vahingot

Ei muita vahinkoja.

1.5 Henkilöstö

Lentokoneen kapteeni: Ikä 54 vuotta

Lupakirja Liikennelentäjä (ATPL), voimassa 6.4.2008 saakka

Lääketieteellinen
kelpoisuustodistus Luokka 1, voimassa 10.5.2008 saakka

Kelpuutukset Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia
Kaikilla kone-tyypeillä	0	noin 21 h	noin 139 h	noin 20479 h
Ko. ilma-alustyyppillä	0	noin 21 h	noin 139 h	noin 10170 h

Lentokoneen perämies: Ikä 44 vuotta

Lupakirja Liikennelentäjä (ATPL), voimassa 25.4.2008 saakka

Lääketieteellinen
kelpoisuustodistus Luokka 1, voimassa 25.4.2008 saakka

Kelpuutukset Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia
Kaikilla kone-tyypeillä	noin 2 h	noin 72 h	noin 233 h	noin 8602 h
Ko. ilma-alustyypillä	noin 2 h	noin 72 h	noin 233 h	noin 929 h

**Helsingin tutka -työpisteen
lennonjohtaja:**

Ikä 41 vuotta

Lupakirja

Lennonjohtaja, voimassa 31.1.2012 saakka

Lääketieteellinen
kelpoisuustodistus

Voimassa 17.9.2008 saakka

Kelpuutukset

Kaikki vaadittavat kelpuutukset olivat voimassa

1.6 Lentokone

UR-GAQ oli Ukrainassa rekisteröity kahdella suihkuturbiinimoottorilla varustettu 136-paikkainen Boeing 737-300 -tyyppinen liikennelentokone, jonka omistaja oli Wells Fargo Bank Northwest, National Association ja käyttäjä Ukraine International Airlines. Lentokoneen sarjanumero on 28869.

Lentoyhtiön Boeing 737 lentokäsikirjan (OM-B) mukaan UR-GAQ on varustettu EGPWS-järjestelmällä, joka varoittaa maan pinnan lisäksi myös tietokantaan syötetyistä esteistä.

Lentokelpoisuustodistus oli voimassa 14.4.2008 saakka ja rekisteröimistodistus 15.4.2010 saakka.

1.7 Sää

Sää Helsingin alueella oli tapahtuma-aikaan pilvinen ja lumisateinen.

Lennonvalmistelussa ohjaajien käyttämä sääennuste Helsinki-Vantaan lentokentälle: *TAF EFHK, tehty klo 08.35 UTC ajalle 09-18 UTC: Tuuli 350 astetta 15 solmua, näkyvyys 8000 metriä, heikkoa lumisadetta, melkein pilvistä (BKN) 2000 jalkaa, ajoittain välillä 09-18 UTC näkyvyys 2000 metriä, lumikuuroja, melkein pilvistä (BKN) 1200 jalkaa.*

Lähestymisalueen automaattisen tiedotuspalvelun (ATIS A–H, klo 13.48–15.19) mukaan kiitoteiden, rullausteiden ja asematason kunto oli: Kiitotie 04L jarrutusteho keskinkertaisesta hyvään kaikilla kiitotien osilla. Kiitotiellä tuulen mukana kulkeutuvaa lunta ja kuivaa lunta 1 mm syvyydeltä ja 1 mm paksuja jäätyneitä pyörän jälkiä ja harjanteita 10 prosenttia 52 metrin leveydellä. Rullausteiden jarrutusteho keskinkertainen, asematason jarrutusteho keskinkertaisesta huonoon.

Lähestymisalueen automaattisen tiedotuspalvelun mukaiset säähavainnot: ATIS C, klo 14.17 UTC: *Siirtopinta 65, tuuli 320 astetta 10 solmua, näkyvyys 4000 metriä, heikkoa lumisadetta, melkein pilvistä (BKN) 1900 jalkaa, täysin pilvistä (OVC) 2500 jalkaa, lämpötila -3 astetta kastepiste -6 astetta, QNH 973, ajoittain (TEMPO) näkyvyys 8 kilometriä.*

ATIS D, klo 14.38 UTC: *Siirtopinta 65, tuuli 320 astetta 10 solmua, näkyvyys 2500 metriä, kiitotiennäkyvyysarvot (RVR) saatavissa lennonjohdon taajuuksilla., heikkoa lumisadetta, vähän pilviä (FEW) 800 jalkaa, melkein pilvistä (BKN) 1900 jalkaa, täysin pilvistä (OVC) 2200 jalkaa, lämpötila -3 astetta kastepiste -5 astetta, QNH 973, ajoittain näkyvyys 6000 metriä.*

1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat

Helsingin lähestymislennonjohdossa käytössä oleva Eurocat tutkajärjestelmä sisältää seuraavat varoitusjärjestelmät: STCA (short term conflict alert), DAIW (danger area intrusion warning) ja MSAW (minimum safe altitude warning).

Varoitusjärjestelmät eivät ole kaikilta osin operatiivisesti käyttökelpoisia. STCA antaa usein vääriä hälytyksiä johtuen tutkavektoroinneissa korkeusporrastettuna olevien koneiden lentoratojen lähenemisestä tai leikkaamisesta. DAIW-ominaisuutta voidaan käyttää esimerkiksi kielto- tai ampuma-alueiden merkitsemiseen. DAIW:n käyttö ei ole kuitenkaan täysin ongelmatonta. Jos merkittävä alue sisältää teräviä kulmia, suoja-alue ei ole symmetrinen vaan se kasvaa terävän kulman suuntaan. Tästä seuraa se, että vektoroitaessa sallitun 3 mailin etäisyydellä alueeseen, järjestelmä antaa turhia hälytyksiä. MSAW ei myöskään ole täysin käyttökelpoinen, koska kaikki sillä merkityt alueet ovat samanaikaisesti aktiivisia. Toisin sanoen ainoastaan yhden alueen (esim. Kivenlahden teleliikennemasto) aktivoiminen kerrallaan ei ole mahdollista. Käytettäessä niin sanottua independent menetelmää kiitoteille 22L / 22R tai 04L / 04R on näiden väliin luotu MSAW ohjelmalla "muuri", jolla varoitetaan yhtäaikaista lähestymisiä tekevien koneiden ajautumisesta ILS:n suuntasäteen läpi toisen kiitotien puolelle. "Muuri" varoittaa myös lähtevien koneiden mahdollisista vääristä kaarron suunnista. Tämän suoja-alueen korkeus on 4000 jalkaa ja se ulottuu kiitoteiden kynnyksistä 9 tai 10 mailiin (22/04) etäisyydelle. MSAW:n käyttö Kivenlahden maston suojana ei ole tarkoituksenmukaista, koska myös "muuri" olisi tällöin aktiivinen ja aiheuttaisi turhia hälytyksiä esimerkiksi käytettäessä kiitoteitä 15 / 33.

Helsingin tutkajärjestelmän ohjelmiston uusiminen on suunnitteilla. Uuteen ohjelmistoon on tarkoitus sisällyttää parannetut varoitusjärjestelmät.

Helsingin lennonjohdon tutkajärjestelmä näyttää ilma-aluksen lentokorkeuden SSR tunnisteessa (label) satoina jalkoina. Laskeutuvan ilma-aluksen korkeus näytetään siirtopinnan (TRL) yläpuolella lentopintoina, jolloin tunnisteessa on pelkkä luku, esimerkiksi 150 tai 090. Siirtopinnan alapuolella näytetään korkeus keskimääräisestä merenpinnasta (altitude), joka ilmaistaan tunnuksella A. Esimerkiksi 4000 jalkaa on A040. Vastaavasti nousevan ilma-aluksen korkeus näytetään siirtokorkeuden (TA) alapuolella korkeutena keskimääräisestä merenpinnasta ja siirtokorkeuden yläpuolella lentopintoina.

Vallitseva QNH arvo voidaan syöttää järjestelmään mistä tahansa lennonjohdon tutkityöpisteestä ja se on näin kaikilla näyttölaitteilla sama. Järjestelmä laskee automaattisesti siirtopinnan QNH-arvon perusteella. Siirtokorkeus on Suomessa kiinteä 5000 jalkaa riippumatta QNH-arvosta.

1.9 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet

Radiopuhelinliikenne oli asianmukaista ja selvää.

1.10 Lentopaikka

Vaaratilanne tapahtui Helsingin lähestymisalueella Suomessa AUI621:n lähestyessä Helsinki-Vantaan kansainvälistä lentoasemaa. Helsingin lähestymisalueen ilmatilaluokka on C ja sen alaraja on tapahtumapaikalla 1300 FT ja yläraja FL245.

Helsinki-Vantaan lentoaseman sijainti on 60°19'02"N ja 024°57'48"E. Korkeus keskimääräisestä merenpinnasta on 179 FT. Lentoasemalla on kolme kiitotietä, 04L/22R, 04R/22L ja 15/33. Lentopaikan pitäjä ja ilmaliikennepalvelujen tarjoaja on Finavia.

AUI621 lensi ILS CAT I lähestymisen ja laskeutui kiitotielle 04L (04 vasen), joka on 3060 metriä pitkä ja 60 metriä leveä.

1.11 Lennonrekisteröintilaitteet

Lentokoneen ohjaamoäänittimen (CVR) ja lentoarvotallentimen (DFDR) tallenteet eivät olleet tutkijoiden käytettävissä, mikä vaikeutti tutkintaa. Sen sijaan tutkinnassa käytettiin lentoarvojen systemaattista seurantaa (Flight Data Monitoring, FDM) varten lennolta kerättyjä tietoja. Kyseiset tiedot oli purettu Ukraine International Airlines -lentoyhtiössä Ukrainassa. Tietojen esitystapa on numeerinen. Lentoarvotallenteista saatiin tutkinnan kannalta oleellista tietoa.

FDM-tiedot ovat pääosin samat kuin DFDR:n tallentamat tiedot, mutta tietojen tallennustapa ja käyttötarkoitus poikkeavat toisistaan. Flight Data Monitoring on normaaleilta rutiinilennoilta kerättyjen digitaalisesti tallennettujen lentoarvotietojen ennakoivaa ja ei-rankaisevaa käyttöä lentoturvallisuuden parantamiseksi. FDM-tietojen keruu ja analysointi ovat osa operaattorin turvallisuuden hallintajärjestelmää (Safety Management System, SMS).

1.12 Onnettomuuspaikan ja ilma-alueen jäännösten tarkastus

Ei tarpeen tutkinnan kannalta.

1.13 Lääketieteelliset tutkimukset

Lääketieteellisiä tutkimuksia ei tehty.

1.14 Tulipalo

Tulipaloa ei syttynyt.

1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat

Pelastustoimintaa ei tarvittu.

1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset

Lentokoneen EGPWS laitteen valmistaja Honeywell teki simulaattorissa kokeiluja sen selvittämiseksi, olisiko järjestelmän pitänyt varoittaa ohjaajia teleliikennemastosta. Tutkintalautakunta toimitti tarkoitusta varten lentokoneen tallentuneet lentoarvotiedot ja kuvia tutkatalenteesta. Käytettävissä olleiden tietojen perusteella voitiin todeta, että EGPWS:n olisi pitänyt varoittaa ohjaajia teleliikennemastosta. Täyden varmuuden saaminen asiasta olisi kuitenkin vaatinut EGPWS:n tallentamat tiedot vaaratilanelennolta, mutta nämä tiedot eivät olleet käytettävissä.

1.17 Organisaatiot ja johtaminen

Organisaatioita ja johtamista ei tutkittu.

1.18 Muut tiedot

1.18.1 Level Bust määritelmä

Eurocontrol määrittelee (European Action Plan for the Prevention of Level Bust, Edition 1.0, 7/2004), että yli 300 jalan (RVSM-ilmatilassa 200 jalan) luvaton poikkeaminen lennonjohtoselvityksen mukaisesta korkeudesta on nimeltään "level bust". Näitä poikkeamia tapahtuu eniten (47%) nousun aikana ja toiseksi eniten (33%) liu'un aikana ja kolmanneksi eniten (20%) matkalennon aikana. Eurocontrolin tilastojen mukaan (Annual Safety Report 2007) vuonna 2005 raportoitiin noin 520 ja vuonna 2006 noin 450 level bust -tapausta.

Tapaukset jaetaan yleisesti kolmeen pääluokkaan:

- vaakalennossa oleva lentokone poikkeaa selvityksen mukaisesta korkeudesta
- nousussa tai liu'ussa oleva lentokone ei oikaise selvityksen mukaiselle korkeudelle riittävän tarkasti
- lentokone saavuttaa oikean korkeuden, mutta korkeusmittareiden asetus on väärä

Tutkittava vaaratilanne oli tyypillinen level bust -tapaus.

Eurocontrolin mukaan turvallisuuskulttuuri ja raportointijärjestelmät ovat viime vuosina parantuneet ja mahdollistaneet tämän kaltaisten tapahtumien tilastoimisen. Viranomaiset ja lentoyhtiöt ovat tehneet paljon ennaltaehkäisevää työtä, mutta level bust -tapahtumien ja raporttien määrät eivät ole vähentyneet. TCAS-järjestelmä on vähentänyt ilma-alusten välisten törmäysten riskiä, mutta level bust -tapausten määrään se ei ole vaikuttanut.



1.18.2 Vaaratilanteesta ilmoittaminen

Helsingin tutka -työpisteen (Radar east) lennonjohtaja teki Ilmailumääräyksen GEN M1-4 mukaisen kirjallisen ilmoituksen vaaratilanteesta, mutta hän ei tehnyt vakavan vaaratilanteen edellyttämää välitöntä ilmoitusta aluelennonjohtoon. Lennonjohtaja ei maininnut AUI621:n miehistölle aikomuksestaan tehdä raportti tapahtuneesta. Lentokoneen miehistö ei tehnyt ilmoitusta tapahtuneesta lentoyhtiölle tai Ukrainan ilmailuviranomaiselle ennen kuin Ukrainan ilmailuviranomainen oli saanut Suomesta tiedon vaaratilanteesta.

Suomen kansallinen ilmailumääräys GEN M1-4 edellyttää, että *"Mikäli mahdollista, aikomus tämän määräyksen mukaisen ilmoituksen tekemisestä on mainittava muille tapahtuneessa osallisena olleille"*. Saman ilmailumääräyksen mukaan: *"Lennonjohtajan ja lennontiedottajan on välittömästi tehtävä ilmoitus tietoonsa tulleesta onnettomuudesta ja vakavasta vaaratilanteesta oman vastuualueensa aluelennonjohtoelimelle, jonka puolestaan viipymättä on ilmoitettava tapahtuneesta Onnettomuustutkintakeskukselle ja Ilmailuhallinnolle."* Tämän tutkintaselostuksen lopulliseen luonnokseen antamissaan kommentteissa Finavia toteaa, että lennonjohtajan ilmoitus oli tehty Finavian SMS-käsikirjan liitteen C mukaisesti. Finavian kommentit ovat tämän tutkintaselostuksen liitteenä.

Ukraine International Airlines -lentoyhtiön lentotoimintakäsikirja OM-A (11.4) edellyttää, että ilma-aluksen päällikkö raportoi lentoyhtiölleen lentokoneen operointiin liittyvät tapahtumat (Occurrences), jotka vaikuttivat tai olisivat voineet vaikuttaa operoinnin turvallisuuteen. Kun tapahtuma edellyttää ilmoituksen tekemistä myös ilmailuviranomaiselle, on ilmoitus tehtävä 72 tunnin kuluessa. Esimerkkinä ilmailuviranomaiselle raportoitavasta tapahtumasta (OM-A 11.4.3.6) ovat muun muassa ei-tahallinen merkittävä (yli 300 jalan) poikkeama tarkoitetusta korkeudesta ja virheellinen korkeusmittariasetus.

Tutkintalautakunta pyysi lentoyhtiöltä tilaston kaikista yhtiön ohjaajien viimeisen kolmen vuoden aikana tekemistä onnettomuus-, vaaratilanne- tai tapahtumailmoituksista, jotka liittyvät lennonjohtoselvityksestä poikkeamiseen. Lentoyhtiön mukaan yhtään ilmoitusta ei ole tehty. Tutkintalautakunta pyysi myös luettelon kaikista lentoyhtiön ohjaajien vuoden 2007 aikana ilmoittamista vaaratilanteista (incidents), mutta pyydettyä tietoa ei saatu.

Tutkintalautakunta pyysi toistuvasti Ukrainan valtuutettua edustajaa toimittamaan tutkintaa varten Ukrainan kansalliset määräykset, jotka koskevat pakollista ilmoittamista ilmailun onnettomuuksista, vaaratilanteista ja poikkeamista, mutta niitä ei saatu.

1.18.3 Kansainvälinen yhteistyö tutkinnan aikana

Ukraina ilmoitti valtuutetun edustajan (Accredited representative) ja tämän neuvonantajien nimeämisestä tutkintaan 9.4.2008. Tutkintalautakunnan ja Ukrainan edustajien kokous pidettiin Helsingissä 22.–23.4.2008. Kokouksessa sovittiin yhteistyöstä tutkinnan aikana.

Ukrainan onnettomuustutkintaviranomainen oli valtuutetun edustajan kertoman mukaan tehnyt oman tutkinnan AUI621:n vaaratilanteesta ja julkaissut tutkintaselostuksen jo ennen Helsingissä pidettyä kokousta. Tutkintaselostuksessa oli annettu turvallisuussuosituksia. Toistuvista pyynnöistä huolimatta suomalainen tutkintalautakunta ei saanut nähtäväkseen Ukrainassa tehtyä tutkintaselostusta eikä tietoa siinä annetuista turvallisuussuosituksista. Tutkintalautakunta ei myöskään saanut valtuutetulta edustajalta tietoa toimenpiteistä, joihin lentoyhtiö on mahdollisesti ryhtynyt tapahtuneen vaaratilanteen tai Ukrainassa tehdyn tutkinnan perusteella. Tämän tutkintaselostuksen lopulliseen luonnokseen antamassaan lausunnossa lentoyhtiö ilmoittaa tehneensä yhtiön sisäisiä suosituksia koulutusjohtajalle, pääohjaajalle ja ohjaajille. Lentoyhtiön suositukset liittyvät pääosin tässä tutkinnassa havaittuihin puutteisiin:

"We have issued internal company recommendations to UIA Training Manager, Chief Pilot and pilots:

- Evaluate adequacy of CRM training (cross-check / coordination)*
- Enhance error management and decision making training*
- Assess SOP deviation policy*
- Upgrade LOSA checklists in part of CRM and operations procedures*
- Encourage pilots to submit voluntary reports"*

Kaikki tutkintaan liittyvä yhteydenpito Suomen ja Ukrainan välillä oli sovittu tapahtuvaksi Ukrainan valtuutetun edustajan kautta. Tutkintalautakunnan esittämistä toistuvista pyynnöistä huolimatta Ukrainan valtuutettu edustaja ei toimittanut kaikkea tutkintaa varten pyydettyä tietoa ja materiaalia, mikä vaikeutti ja hidasti tutkintaa.

Tutkintalautakunta pyysi Yhdysvaltain onnettomuustutkintaviranomaiselta (NTSB) apua lentokoneen laitteisiin liittyvien teknisten kysymysten selvittämisessä. NTSB toimitti lautakunnalle lentokoneenvalmistaja Boeingin ja EGPWS-laitteen valmistaja Honeywellin vastaukset esitettyihin kysymyksiin.

1.18.4 Lentoyhtiö

Vuonna 1992 perustettu Ukraine International Airlines -lentoyhtiö harjoittaa sekä matkustaja- että rahtiliikennettä. Yhtiön lentokonelaivasto käsittää 15 Boeing 737 lentokonetta. Yhtiön osakkeita omistavat: State Property Fund of Ukraine - 61.6%, Austrian Airlines - 22.5%, Aer Cap - 6% and European Bank for Reconstruction and Development - 9.9%.

1.18.5 Lentoyhtiön käsikirjat

Ukraine International Airlines -yhtiön lentotoimintaa ja ohjaajien toimia sääntelee muun muassa käsikirja General Flight Operations Manual, OM-A, joka perustuu JAR-OPS 1:een ja joka sisältää myös kansallisia sääntöjä ja määräyksiä samoin kuin ICAO:n normeja ja menetelmiä. Lisäksi on lentokonetyyppikohtainen Flight Crew Operations Manual, OM-B, joka on lentokonevalmistaja Boeingin Ukraine International Airlines -lentoyhtiölle laatima lentokäsikirja. OM-B sisältää ohjaamomiehistöjen tarvitsemat lentokonetyyppiä koskevat rajoitukset, menetelmät sekä suoritusarvo- ja järjestelmätiedot. Tutkittavaan vaaratilanteeseen liittyvät tai sitä sivuavat asiat on ohjeistettu OM-A:ssa ja OM-B:ssä.



2 ANALYYSI

2.1 Lennonjohdon toiminta

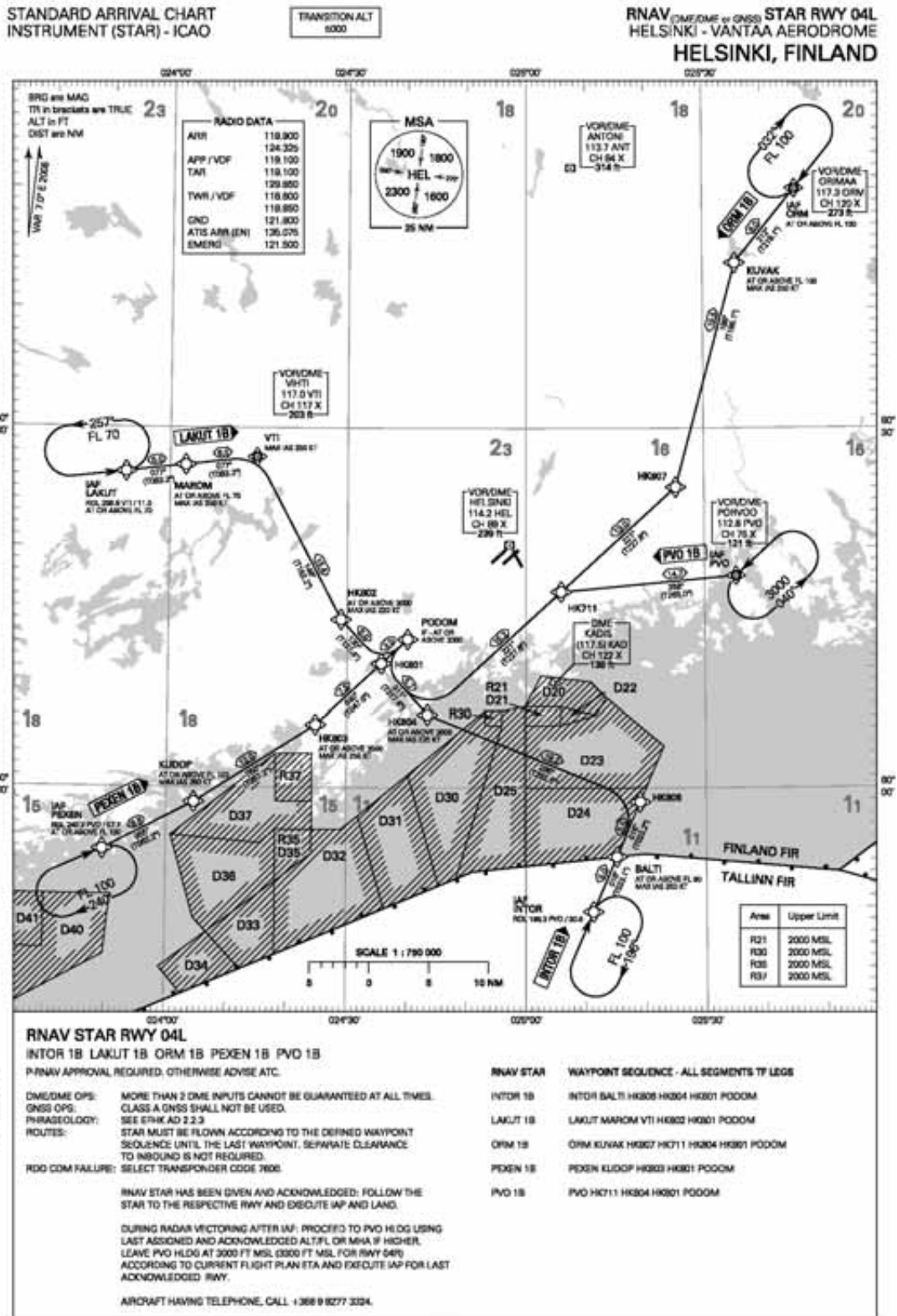
Lennonjohtaja työskenteli tutkatyöpisteessä "radar east". Käytössä oli kiitotie 04L tulevaa ja 04R lähtevää liikennettä varten. Työmenetelmien ohjeistuksen mukaan "radar east" voi johtaa sekä saapuvaa että lähtevää liikennettä omassa sektorissaan. Tarpeen mukaan saapuvaa liikennettä luovutetaan tutkatyöpisteelle "arrival east".

Liikennetilanne oli tapahtumahetkellä rauhallinen eikä vaatinut työpisteen "arrival east" käyttöä. Lounaan suunnalta lähestyi Blue1 -lentoyhtiön MD90, kutsumerkki BLF824, joka oli lähestymisvuorolla 1 kiitotielle 04L. Etelästä lähestyi Ukraine International Airlines, kutsumerkki AUI621, joka oli saanut Tallinnan lennonjohdolta selvityksen seurata INTOR 1B vakiotuloreittiä ja laskeutua lentopinnalle 100. "Radar east" -työpisteen lennonjohtaja päätti vektoroida AUI621:n tutkalla ILS-lähestymiseen noin 12 mailin loppuosalle vuorolla kaksi.

Lennonjohtaja antoi AUI621:lle ohjaussuunnan 310 vektorointia varten kiitotielle 04L. Kone luki takaisin ohjaussuunnan, mutta pyysi toistamaan kiitotien. Tämän jälkeen lennonjohtaja selvitti AUI621:n laskeutumaan 5000 jalan korkeuteen QNH:lla 973 hPa, mikä on normaali menettely, koska vakiolähtöreittiä seuraava liikenne nousee automaattisesti 4000 jalan korkeuteen vallitsevalla QNH:lla. Kone luki selvityskorkeuden ja QNH:n takaisin. Hetken kuluttua AUI621 pyysi vahvistusta selvityskorkeuteen 5000 jalkaa. Lennonjohtaja vahvisti tämän ja kone luki korkeuden takaisin.

Lennettäessä vakioilmanpaineeseen (QNE) perustuvassa lentopintajärjestelmässä annetut korkeudet ovat kolminumeroisia (FL100, 310 jne.). Sen sijaan siirtopinnan alapuolella olevat korkeudet, jotka perustuvat paikalliseen QNH-arvoon, ovat yleensä nelinumeroisia. Näin ollen lennonjohdon selvityskorkeudet antavat ohjaajalle jo käsityksen siitä, mitä korkeusmittariasetusta on käytettävä.

Seuraavaksi lennonjohtaja antoi AUI621:lle ohjeen hidastaa nopeus 230 solmuun, jonka kone kuittasi oikein. Tämän jälkeen lennonjohtaja selvitti AUI621:n laskeutumaan 2300 jalkaan, joka oli myös minimi sektorikorkeus. Tämä korkeus takasi 1000 jalan pysytysuoran etäisyyden ilma-alueen tutkareitillä oleviin esteisiin. Koneen luettua korkeuden takaisin lennonjohtaja antoi ohjaussuunnan 340. Tällä ohjaussuunnalla ja sitä seuranneella kaarrolla 30 asteen liittymäkulmaan kone olisi saavuttanut ILS:n suuntasäteeseen noin 7.5–8 mailin etäisyydellä kosketuskohdasta. Näin kone olisi vakiintunut ILS:n suuntasäteeseen ennen kuin se seuraa 3 asteen liukupolkua, joka kiitotielle 04L alkaa 7 mailia kosketuskohdasta ja 2300 jalan korkeudesta. AUI621:n vektorointi oli lennonjohdon ohjeistuksen ja koulutuksen sekä ICAO:n suositusten mukaista.



Kuva 4: INTOR 1B tuloreitti (© Finavia, Lupa 4/590/2007)

Lennonjohtajan tutkanäyttölaitteessaan käyttämä mittaetäisyys AUI621:ä vektoroitaessa oli hänen lausuntonsa mukaan noin 30 mailia. Koska samaan aikaan oli lähtevää liikennettä kiitotieltä 04R, lennonjohtaja lisäsi tutkanäyttönsä mittaetäisyyttä katsoakseen mihin korkeuteen hän voisi lähtevän koneen selvittää, jottei sen tarvitsisi jäädä vakiolähtöreitin mukaiseen 4000 jalan korkeuteen. Lennonjohtajan lausunnon mukaan hän säätii mittaetäisyyden noin 50 mailiin nähdäkseen liikennetilanteen lähtevän kannalta.

Koska AUI621 oli lukenut selvityskorkeuden ja QNH:n takaisin oikein, lennonjohtajalla oli käsitys, että kone menettelee selvityksen mukaisesti. Selvityskorkeus katsotaan saavutetuksi, kun painekorkeustieto tutkan näyttölaitteella on osoittanut ilma-aluksen pysyvän tällä korkeudella 300 jalan tarkkuudella vähintään kolmen näyttöpäivityksen, kolmen sensoripäivityksen tai 15 sekunnin ajan, mikä edellä mainituista on suurin (LJKK 3.4.2). AUI621:llä oli ensin selvitys laskeutua 5000 jalkaan ja sen jälkeen 2300 jalkaan QNH:lla. AUI621 oli jatkuvassa liu'ussa eikä lennonjohtajalla ollut siten mahdollisuutta tarkistaa sen todellista korkeutta vaakalennossa.

Säädettyään tutkan mittaetäisyyden takaisin noin 30 mailiin lennonjohtaja huomasi kuitenkin AUI621:n korkeustiedon näyttävän 1700 jalkaa ja olevan laskeva. Hetken lennonjohtaja luuli näytön olevan tutkan mittavirhe, mutta hän antoi koneelle käskyn nousta välittömästi 2300 jalan korkeuteen. Kone luki tämän takaisin. Lennonjohtajan havaitsema AUI621:n alin korkeus tutkan näyttölaitteella oli 1400 jalkaa. Lennonjohtaja arvioi, että siitä kun hän havaitsi AUI621:n läpäisseen selvityskorkeutensa ja olevan 1700 jalan korkeudessa kului noin 20 sekuntia siihen, että hän havaitsi koneen korkeuden lisääntyvän. Tutka- ja radioliikennetallenteet vahvistavat lennonjohtajan arvion:

- 14.38.04 AUI621 läpäisi selvityskorkeuden 2300 jalkaa.
- 14.38.24 Tutkatallenteen mukaan lentokone oli 1700 jalan korkeudessa. Kertomansa mukaan lennonjohtaja huomasi AUI621:n olevan selvityskorkeuden alapuolella kun sen korkeus tutkan näytöllä oli 1700 jalkaa.
- 14.38.30 Lennonjohtaja antoi AUI621:lle käskyn nousta välittömästi 2300 jalkaan.
- 14.38.39 AUI621 kuittasi nousukäskyn.
- 14.38.39 AUI621:n korkeus oli alimmillaan 1400 jalkaa.
- 14.38.41 Lennonjohtaja antoi AUI621:lle selvityksen ILS-lähestymiseen.
- 14.38.44 AUI621 oli nousussa läpi 1500 jalkaa.

Lennonjohtajan antaman nousukäskyn ja sen takaisin luvun aikana kone oli tullut jo niin lähelle loppulähestymislinjaa, että suunta 30 asteen liittymäkulmaan vei AUI621:n läpi ILS:n suuntasäteen. Lennonjohtaja ilmoitti koneelle sen olevan noin puoli mailia ILS:n suuntasäteen vasemmalla puolella ja kysyi pystyykö se tekemään suoran lähestymisen. Kone vastasi myöntävästi ja kaarsi suuntaan 060 saavuttaakseen suuntasäteen. AUI621 oli jo noussut lähelle 2300 jalkaa ja stabiloitui ILS suuntasäteeeseen ja liukupolkuun noin 5.5 mailin etäisyydellä kosketuskohdasta. Loppulähestyminen ja laskeutuminen sujuivat normaalisti.

2.2 Ohjaajien toiminta

Kuvaus ohjaajien toiminnasta lennon aikana perustuu pääosin Ukrainan ilmailuviranomaisen kautta saatujen ohjaajien kirjoittamien vapaamuotoisten raporttien käännöksiin ja perämiehen kuulemistilaisuudesta tehtyyn pöytäkirjaan. Ukrainan tutkintaan nimeämä valtuutettu edustaja avustajineen järjesti suomalaisen tutkintalautakunnan pyynnöstä perämiehen kuulemistilaisuuden 30.5.2008. Lennon kapteeni oli siirtynyt pois lentoyhtiön palveluksesta hyvin pian tutkittavan vaaratilanteen jälkeen. Ukrainan valtuutetun edustajan mukaan kapteenia ei voitu enää kuulla tutkintaan liittyen eikä häneltä voitu saada tarkentavaa lausuntoa lennon tapahtumista. Kapteenin kuuleminen olisi ollut tutkinnan kannalta ensiarvoisen tärkeää. Suomalaisella tutkintalautakunnalla ei ollut tutkinnan aikana mahdollisuutta puhua ohjaajien kanssa.

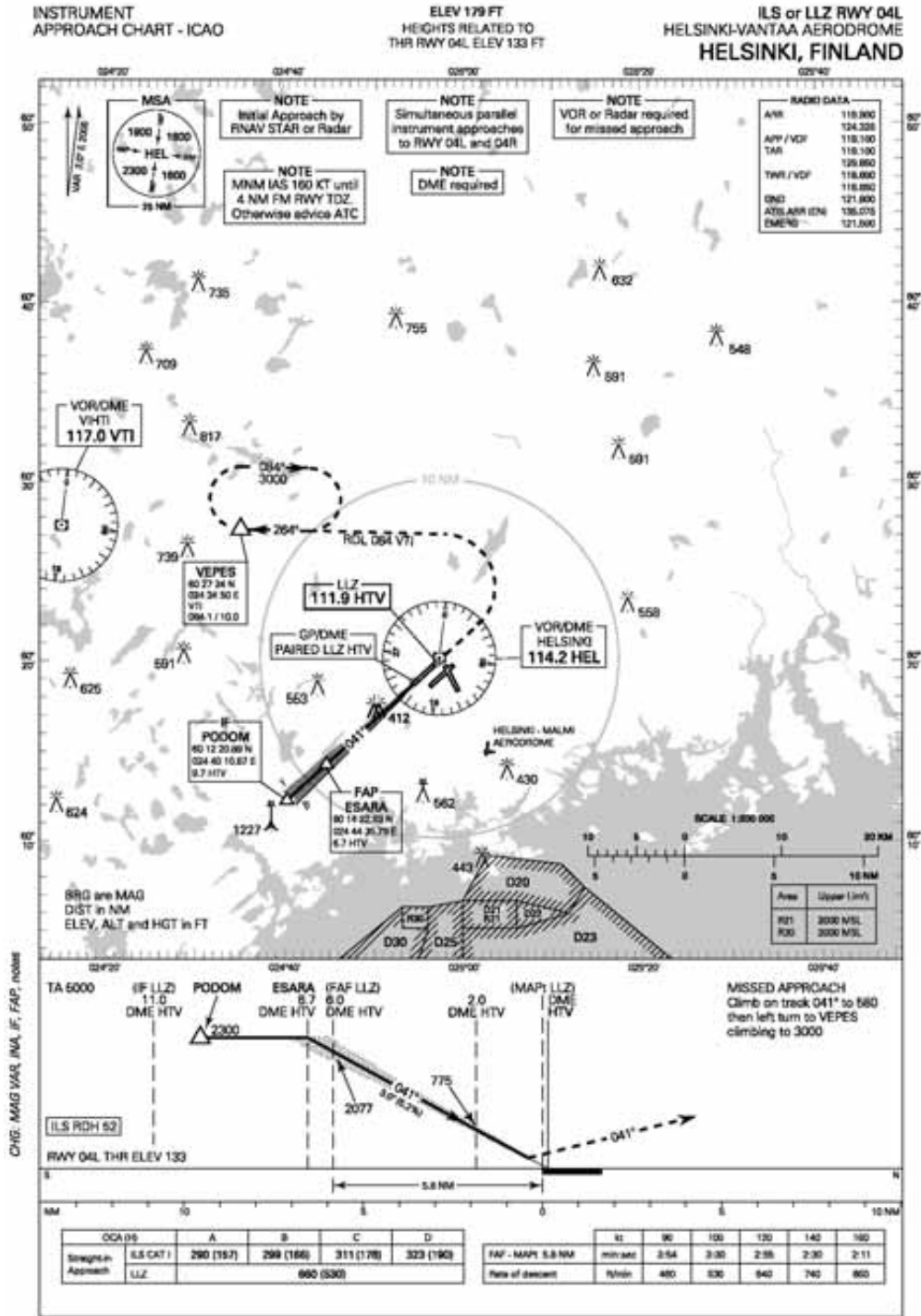
Sää oli lumisateinen AUI621:n lähestyessä Helsinkiä. Lennonjohdon radiopuhelinliikennetallenteesta on kuultavissa toisen lentokoneen pyytävän lupaa väistää sadepilveä. Kapteeni kertoo raportissaan, että Helsingin sateisen sään takia hän kytki lähestymisen aikana säätutkan päälle ja mainitsi asiasta perämiehelle. Samanaikaisesti lennonjohtaja otti AUI621:n tutkajohtoon ja antoi sille ohjaussuunnan 310. Kapteeni kertoo miehistön huomion kiinnittyneen säätutkaan ja lennonjohtajan käskyyn siinä määrin, että he unohtivat vaihtaa korkeusmittareiden standardipaineasetuksen (QNE) paikalliseen QNH-asetukseen ja lukea kyseiseen lennon vaiheeseen kuuluvan DESCENT-APPROACH - tarkastuslistan. Kapteenin raportin mukaan 2700 jalan korkeudella (QNE) miehistö huomasi väärän korkeusmittarien paineasetuksen ja nousi 2300 jalan korkeuteen QNH:lla 973, joka oli oikea korkeusmittarien paineasetus. Kapteenin mukaan ohjaajat huomasivat itse virheellisen korkeuden ennen kuin saivat lennonjohtajalta tiedon ja käskyn nousta 2300 jalkaan. Tämän jälkeen lähestyminen jatkui normaalisti. Ohjaajat eivät saaneet Helsingissä mitään muuta tietoa tai huomautusta tapahtuneesta vaaratilanteesta, eivätkä he sen vuoksi ilmoittaneet tapahtumasta myöskään Ukrainassa.

Perämies kertoo raportissaan, että ATIS-tiedotteen mukaan Helsinki-Vantaan lentokentän alueella satoi kovasti. Helsingin lennonjohto antoi ohjaussuunnan 310 tutkajohtamiseksi kiitotielle 04L ja selvityksen laskeutua 2300 jalan korkeuteen. Säätilan seuraaminen vei miehistön huomion korkeusmittareiden ilmanpaineasetuksen vaihtamisesta. Lennonjohtaja antoi ohjaussuunnan 340 ja ohjaajat seurasivat tilannetta visuaalisesti, eli ilmeisesti he katsoivat ulos tai säätutkan näyttöön. Perämies kertoo raportissaan huomanneensa väärän korkeusmittarin paineasetuksen koneen ollessa lähellä loppulähestymislinjaa. Hän kertoo vaihtaneensa korkeusmittariinsa QNH:n 973 ja samanaikaisesti ohjanneensa koneen nousuun. Perämiehen mukaan tämän jälkeen lennonjohtaja määräsi AUI621:n nousemaan 2300 jalan korkeuteen. Autopilotti oli kytkettynä koko vaaratilanteen ajan ja se kytkettiin irti vasta vähän ennen laskeutumista. Loppulähestyminen ja lasku sujuivat perämiehen mukaan normaalisti.

Perämiehen kuulemisesta tehdyn pöytäkirjan mukaan, Helsinki-Vantaan lentoaseman alueella oli lähestymisen aikana cumulus-pilviä ja heikkoa turbulenssia. Kapteeni hoiti radiopuhelinliikennettä ja seurasi pilvisyyttä säätutkan näytöltä. Kysyttäessä perämiehen arviota syystä selvityskorkeuden alle laskeutumiseen, hän vastasi, että vakio toimintamenetelmien mukaan avustavan ohjaajan (PNF) on ilmoitettava siirtopinnan läpäisy, jonka jälkeen korkeusmittareihin asetetaan oikea paineasetus. PNF:n tulee vielä lopuksi



varmistaa ja ilmoittaa tehdyt paineasetukset. Kapteeni ei perämiehen mukaan ilmoittanut siirtopinnan läpäisyä, koska hän seurasi säätilaa ja kertoi sillä hetkellä perämiehelle tutkalla näkyvästä sadepilvestä. Perämies kertoi puolestaan keskittyneensä lentokoneen ohjaamiseen, koska he olivat jo lähellä laskeutumiskiitotien loppulähestymislinjaa.



24 NOV 2005

Published by CIVIL AVIATION ADMINISTRATION VANTAA, FINLAND

EFHK AD 2.13 - 1

Kuva 5: ILS 04L (© Finavia, Lupa 4/590/2007)

Perämies kertoi nähneensä maan pinnan ja todenneensa, että korkeusmittarin näyttämä ei vastaa hänen käsitystään lentokoneen todellisesta korkeudesta. Hän huomasi, että paikallinen QNH oli jäänyt asettamatta ja vaihtoi paineasetuksen korkeusmittariinsa ja aloitti korkeuden lisäyksen. Tämän jälkeen hän antoi käskyn vaihtaa korkeusmittareihin QNH:n 973 ja lukea DESCENT-APPROACH -tarkastuslista. Tarkastuslista luettiin siis perämiehen aloitteesta, mutta myöhässä. Kapteeni ilmoitti kun tarkastuslista oli luettu.

Tutkinnassa käytettävissä olleiden tutka- ja radioliikennetallenteiden sekä lentokoneen lentoarvotallenteiden perustella voidaan todeta, että lentokoneen korkeuden lisäys alkoi lennonjohtajan käskyn jälkeen. On kuitenkin mahdollista, että ohjaajat huomasivat virheellisen korkeuden itse samanaikaisesti lennonjohtajan käskyn kanssa.

Lentokoneen tallentunut korkeustieto perustui laskeutumiseen saakka ilmanpaineen standardiasetukseen 1013,2 hPa. Tutkintalautakunta pyysi toistuvasti Ukrainan valtuutetun edustajan kautta lentoyhtiöltä lentoarvotallentimen tiedot, joista ilmeni ainakin kapteenin ja perämiehen korkeusmittarien ja mikäli mahdollista myös varakorkeusmittarin (standby altimeter) ilmanpaineasetukset lähestymisen aikana. Vastausta pyyntöihin tai pyydettyjä tietoja ei kuitenkaan saatu. Tutkintaselostuksen lopulliseen luonnokseen antamassaan lausunnossa lentoyhtiö ilmoitti, että lentoarvotallentimeen ei tallennu tietoja yksittäisten korkeusmittareiden asetuksista tai näyttämistä. Puuttuvien tietojen takia on mahdotonta varmuudella osoittaa milloin korkeusmittarien paineasetuksia muutettiin ja mitkä olivat kunkin korkeusmittarin asetukset vaaratilanteen tapahtuessa ja loppulähestymisen aikana.

Kysyttäessä kuulemistilaisuudessa perämieheltä, mitä hänen mielestään tulisi tehdä, että vastaavanlaiset tapaukset vältettäisiin jatkossa, hän vastasi:

- Pitäisi lisätä koulutusta parempien CRM-valmiuksien antamiseksi miehistölle.
- Korostaa ohjaajien tarkkavaisuuden merkitystä.
- Kaikkien miehistön jäsenten tulisi jatkuvasti valvoa toistensa toimia lennon aikana (monitorointi ja ristiin tarkastus).

Lentoyhtiön käsikirjat OM-A ja OM-B antavat ohjeet korkeusmittareiden paineasetusten muuttamiseen. OM-A 8.3.3.3:

8.3.3.3 Setting Procedures

Allimeters are to be set, and cross-checked whenever a new setting is applied, in accordance to Table.

Flight stage	#1	#2	Standby	Metric	Remarks
Before take-off	QNH(QFE)*	QNH(QFE)*	QNH(QFE)*	QFE	Aerodrome setting
Climb	QNH(QFE)*	QNH(QFE)*	QNH(QFE)*	QFE	If remaining below Transition Altitude (1)
Climb	1013,2	1013,2	QNH(QFE)* Origin	1013,2 (760)	When cleared to a flight level (1)
En route	1013,2	1013,2	1013,2	1013,2 (760)	
Descent	1013,2	1013,2	QNH(QFE)* Destination	1013,2 (760)	When cleared to intermediate Flight Levels
Descent	QNH(QFE)*	QNH(QFE)*	QNH(QFE)*	QFE	When cleared to an altitude and no further flight level reports are required by ATC
Initial approach	QNH(QFE)*	QNH(QFE)*	QNH(QFE)*	QFE	Aerodrome QNH
Final approach or Missed approach	QNH(QFE)*	QNH(QFE)*	QNH(QFE)*	QFE	Aerodrome QNH

Lisäksi OM-A 8.3.3.6, kohta kaksi ohjeistaa, että korkeusmittariasetus tulee laskeuduttaessa vaihtaa QNE:sta QNH:ksi siirtopinnalla. Samassa kohdassa mainitaan myös, että kun lentokone on selvitetty laskeutumaan lentokorkeudelle (altitude), PF voi vaihtaa korkeusmittarinsa paineasetukseksi QNH:n jo ennen siirtopinnan läpäisyä, mikäli lentopintatieto on luettavissa jostakin toisesta ohjaamon korkeusmittarista, johon on asetettu standardipaine (QNE).

OM-B sisältää muun muassa B737 ohjaajien vakiotoimintamenetelmät (SOP) sekä tarkastuslistat ohjaamotyöskentelyä varten:

CHECKLIST	CALL	READ	VERIFY	RESPOND
BEFORE START	COMMANDER	FIRST OFFICER	BOTH	COMMANDER
AFTER START	COMMANDER	FIRST OFFICER	BOTH	COMMANDER
BEFORE TAKEOFF	COMMANDER	FIRST OFFICER	BOTH	COMMANDER
AFTER TAKEOFF	PILOT FLYING	PILOT MONITORING	BOTH	PILOT MONITORING
DESCENT-APPROACH	PILOT FLYING	PILOT MONITORING	BOTH	PILOT MONITORING
LANDING	PILOT FLYING	PILOT MONITORING	BOTH	PILOT FLYING
SHUTDOWN	COMMANDER	FIRST OFFICER	BOTH	COMMANDER
SECURE	COMMANDER	FIRST OFFICER	BOTH	COMMANDER

The position of the control or indication is visually verified and stated in response to a checklist challenge. When a disagreement between the response and checklist answer occurs, it is mandatory that the checklist be discontinued until the item is resolved and then continue again.

Korkeusmittariasetukset ja niihin liittyvät vakioilmaisut (callout) on ohjeistettu SOP:ssa. Liu'un aikana on PNF:n tehtävä ilmoittaa siirtopinnan lähestyessä *"Transition Level"*. PF:n kuuluu sanoa *"Set pressure xxx hPa (QNH)"*, ja PNF varmistaa, että kaikissa korkeusmittareissa on oikea paineasetus ja vastata *"xxx hPa set and X-check"*. Korkeusmittarien lukemat ja ilmanpaineasetukset tarkastetaan uudelleen DESCENT-APPROACH -tarkastuslistan mukaisesti. Mikäli ohjaaja, jonka tehtäviin kuuluu pyytää tarkastuslistaa tai tehdä joku ilmoitus, ei sitä tee, on toisen ohjaajan muistutettava asiasta tai tehtävä tarvittava ilmoitus itse.

Tutkinnassa käytettävissä olleiden tietojen perusteella ei voida varmuudella osoittaa, minkä takia ohjaajat poikkesivat vakiotoimintamenetelmistä ja jättivät korkeusmittarien paineasetuksen muuttamatta asiaankuuluvassa kohdassa.

Radiopuhelinliikennetallenteista voidaan kuulla, että saatuaan ja kuitattuaan oikein lennonjohtoselvityksen, ohjaajat ovat hetken kuluttua pyytäneet lennonjohtajaa varmistamaan annetun selvityksen. Ei voida tietää, onko varmistuspyyntöjen syynä ollut kommunikaatio-ongelma ohjaajien kesken. Tallennettu radiopuhelinliikenne oli laadultaan hyvää ja puhe selkeää. Mikäli ohjaamoäänittimen tallenne olisi ollut käytössä tutkinnassa, olisi todennäköisesti ollut helpompaa selvittää syy tapahtuneeseen.

Tutkinnassa käytettävissä olleiden tietojen perusteella on todennäköistä, että vaaratilanne syntyi puutteellisen ohjaamoyhteistyön takia. On selvää, että ohjaajat eivät noudattaneet käsikirjojen mukaisia vakiotoimintamenetelmiä kaikilta osin. On myös mahdollista, että ohjaajien keskinäinen kommunikaatio ei toiminut riittävän hyvin. Tutkinnan perusteella on sen sijaan vaikeaa arvioida syitä ohjaamoyhteistyön ja kommunikaation puutteisiin. Tämän tutkinnan puitteissa ei ollut mahdollista selvittää laajemmin lentoyhtiön ohjaajien suhtautumista säännöksiin, määräyksiin tai vakiotoimintamenetelmien noudattamiseen. Myöskään lentoyhtiön ohjaajien saamaa koulutusta tai heidän CRM-taitojaan ei voitu tässä tutkinnassa arvioida.

Ohjaajilla ei voida olettaa olleen tiedollisia tai taidollisia puutteita liittyen lentokoneen operointiin tai toimintaympäristöön Helsingin lähestymisalueella. Erityisesti kapteenin sekä kokonais- että konetyyppikohtainen lentokokemus olivat huomattavat. Perämiehen kokonaislentokokemus oli myös varsin suuri eikä konetyyppikohtaistakaan kokemusta voida pitää niin vähäisenä, että sillä olisi voinut olla vaikutusta tapahtumaan.

Tutkinnan perusteella voidaan todeta, että lentoyhtiön käsikirjoista OM-A ja OM-B ei voida löytää vaaratilanteen syntyyn myötävaikuttavia tekijöitä. Käsikirjat säännöksineen, määräyksineen, ohjeineen ja toimintamenetelmineen ovat kattavat ja selkeät.

Ukraine International Airlines OM-B, SOP.1.3, kohta 1.9 mainitsee Boeingin tekemän tutkimuksen, jonka mukaan tutkituista suihkumoottorikäyttöisten liikennelentokoneiden onnettomuuksista 33 prosenttia oli aiheuttanut poikkeaminen vakiotoimintamenetelmistä ja 26 prosenttia tutkituista onnettomuuksista oli aiheuttanut toisen ohjaajan riittämätön ristiin tarkastus (crosscheck).

2.3 Varoitusjärjestelmät

Sekä lentokoneisiin että lennonjohtojärjestelmiin on saatavissa varoitusjärjestelmiä, jotka vähentävät tutkittavan kaltaisten vaaratilanteiden todennäköisyyttä ja voivat mahdollisesti estää vaaratilanteen muuttumisen onnettomuudeksi. Tutkittavassa vaaratilanteessa lentokoneen tai lennonjohdon varoitusjärjestelmät (MSAW, EGPWS) eivät olisi estäneet poikkeamista lennonjohtoselvityksen mukaisesta korkeudesta, mutta ne olisivat kuitenkin saattaneet nopeuttaa tilanteen havaitsemista ja siten vähentää vaaratilanteen vakavuutta.

Lentoyhtiön Boeing 737 lentokäsikirjan (OM-B) mukaan lentokoneessa UR-GAQ on EGPWS-järjestelmä, joka varoittaa myös esteistä maan pinnan lisäksi. Tutkintalautakunta pyysi Ukrainan valtuutetun edustajan kautta lentoyhtiöltä tietoa, oliko kyseinen esteistä varoitettava toiminto käytössä ja antoiko se varoituksen Kivenlahden teleliikennemastosta lähestymisen aikana. Tutkintaselostuksen lopulliseen luonnokseen antamissaan kommentteissa lentoyhtiö ilmoitti, että EGPWS-järjestelmä oli toiminnassa vaaratilanteen aikana, mutta se ei antanut varoitusta teleliikennemastosta. EGPWS:n valmistaja Honeywell varmisti, että Kivenlahden teleliikennemasto on kyseisen lentokoneyksilön EGPWS:n tietokannassa ja teki tutkinnassa käytettyihin tutka- ja lentoarvotietoihin perustuvia simulaatioita vaaratilanelennosta. Simulaatioiden perusteella voitiin todeta, että EGPWS:n olisi pitänyt varoittaa ohjaajia teleliikennemastosta. Lentoyhtiön mukaan

UR-GAQ:n EGPWS-järjestelmän asennus ja toiminta tarkastettiin ja niissä ei havaittu puutteita.

Tutkinnassa ei voitu osoittaa, miksi EGPWS ei varoittanut ohjaajia Kivenlahden teleliikennemastosta. Asian varmistaminen olisi vaatinut alkuperäiset lentoarvotallentimen tiedot sekä EGPWS-järjestelmän kyseiseltä lennolta tallentamat tiedot. Tarvittavia tietoja ei kuitenkaan ollut käytettävissä tutkinnassa.

Teoriassa on mahdollista, että:

- järjestelmä antoi varoituksen, mutta sitä ei huomattu lennolla eikä sen jälkeen
- lentorata ei edellyttänyt EGPWS varoitusta
- lentokoneen ohjaamossa kyseinen EGPWS-toiminto oli kytketty pois päältä
- EGPWS-järjestelmässä oli toimintahäiriö

Tutkintalautakunta ei anna EGPWS-järjestelmään liittyvää turvallisuussuositusta, koska suositusta ei pystytä kohdistamaan mihinkään selvään puutteeseen. Tutkintalautakunta haluaa kuitenkin korostaa, että oikein toimiva ja oikein käytetty EGPWS-järjestelmä estää tehokkaasti tutkittavana olleen vaaratilanteen kaltaisen tilanteen kehittymisen onnettomuudeksi.

2.4 Vaaratilanteesta ilmoittaminen

Lennonjohtaja luokitteli tapahtuman vaaratilanteeksi ja teki kirjallisen ilmoituksen tämän tulkinnan perusteella noudattaen Finavian turvallisuudenhallintajärjestelmän ohjeita. Jälkeenpäin tarkasteltaessa voitiin todeta, että tapahtuma täytti vakavan vaaratilanteen tunnusmerkit. Välitön ilmoitus aluelennonjohtoillemme olisi mahdollistanut ilmailu- ja onnettomuustutkintaviranomaisten nopean tiedonsaannin tapahtumasta. Nopea tiedon saanti olisi helpottanut vaaratilanteen tutkintaa ja saattanut mahdollistaa ohjaajien kuumemisen heti tapahtuman jälkeen, samoin kuin CVR- ja FDR- tallenteiden saamisen tutkintakäyttöön.

Ohjaajat toimivat vastoin lentoyhtiön ohjeistusta, koska he eivät ilmoittaneet tapahtumasta oma-aloitteisesti lentoyhtiölleen tai Ukrainan ilmailuviranomaiselle. On mahdollista, että ohjaajat eivät tiedostaneet vaaratilanteen vakavuutta. Lennonjohtaja ei myöskään maininnut vaaratilanteesta tai aikomuksestaan raportoida tapahtuma. Toisaalta pelkästään virheellinen korkeusmittariasetus tai yli 300 jalan poikkeama lennonjohtoselvityksen mukaisesta korkeudesta edellyttää raportointia lentoyhtiön OM-A:n mukaan. Ohjaajien toimintaa suhteessa Ukrainan kansallisiin ilmoittamista koskeviin määräyksiin ei voitu arvioida, koska pyynnöistä huolimatta tutkintalautakunta ei saanut kyseisiä määräyksiä käyttöönsä.

Lentoyhtiön OM-A, luku 11 antaa ohjeet ilmoitusmenettelyä varten ja perustelee ilmoitusten tekemisen lentoturvallisuuden parantamisella. Ohjaajien tekemien ilmoitusten ai-noana tarkoituksena tulisi olla onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäiseminen eikä syyllisyyden tai vahingonkorvausvelvollisuuden osoittaminen. Vaaratilanteet ja poikkeamat paljastavat usein turvallisuusriskien olemassaolon ja niiden perusteella voidaan käynnistää korjaavia toimia lentoturvallisuuden parantamiseksi.



3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Ohjaajilla ja lennonjohtajalla oli tehtäviin vaadittavat lupakirjat ja kelpuutukset.
2. AUI621 lähestyi Radar east -tutkalennonjohtajan johtamana Helsinki-Vantaan lentoaseman kiitotietä 04L.
3. Tutkalennonjohtaja hoiti sekä tulevaa että lähtevää liikennettä omassa sektorissaan.
4. Liikennetilanne Helsingin lähestymisalueella oli rauhallinen.
5. AUI621:n perämies toimi ohjaavana ohjaajana ja kapteeni avustavana ohjaajana.
6. Helsingin sää oli pilvinen ja lumisateinen.
7. Avustava ohjaaja keskittyi lentokoneen säätutkan käyttöön.
8. Lennonjohtajan ja ohjaajien välinen radiopuhelinliikenne oli asianmukaista ja selvää, mutta ohjaajat pyysivät lennonjohtajaa varmistamaan joitakin saamiaan selvityksiä.
9. AUI621 oli aluksi selvitetty laskeutumaan 5000 jalan korkeuteen paikallisella QNH:lla 973 hPa ja myöhemmin lähestymisen aloituskorkeuteen 2300 jalkaa, joka oli samalla minimi sektorikorkeus.
10. Ohjaajat eivät vaihtaneet lähestymisen aikana QNE-ilmanpaineasetusta QNH-asetukseen vakio toimintamenetelmien edellyttämässä lennon vaiheessa.
11. Virheellisestä ilmanpaineasetuksesta johtuen lentokoneen todellinen korkeus oli noin 1100 jalkaa korkeusmittarien näyttämää alempi.
12. Ohjaajat eivät olleet lukeneet DESCENT-APPROACH -tarkastuslistaa ennen vaaratilanteen tapahtumista.
13. Tutkinnassa ei voitu varmasti osoittaa, milloin korkeusmittarien ilmanpaineasetuksia vaihdettiin ja mitkä olivat kunkin korkeusmittarin asetukset vaaratilanteen tapahtuessa ja loppulähestymisen aikana.
14. Kertomansa mukaan lennonjohtaja huomasi AUI621:n olevan selvityskorkeutensa 2300 jalkaa alapuolella kun sen korkeus tutkan näytön mukaan oli 1700 jalkaa.
15. Helsingin lennonjohdon tutkajärjestelmän MSAW-toimintoa ei käytetä alimman turvallisen korkeuden alittamisesta varoittamiseen.

16. Lennonjohtaja käski AUI621:n nousta välittömästi 2300 jalan korkeuteen. Tallenteiden mukaan korkeuden lisäys alkoi lennonjohtajan käskyn jälkeen.
17. Lentokoneen EGPWS-järjestelmä ei lentoyhtiöltä saadun tiedon mukaan varoittanut Kivenlahden teleliikennemastosta.
18. Laittevalmistajan tekemissä simulaatioissa todettiin, että EGPWS-järjestelmän olisi pitänyt varoittaa AUI621:n ohjaajia Kivenlahden teleliikennemastosta.
19. Tilanteen havaitsemista hidasti se, että lentokoneen EGPWS ei antanut varoitusta teleliikennemastosta ja se, että lennonjohdon tutkajärjestelmässä ei ollut käytössä MSAW- toiminto.
20. Lentokoneen korkeus oli pienimmillään tutkan näytön mukaan 1400 jalkaa.
21. AUI621:n vaakasuora etäisyys Kivenlahden 1227 jalkaa korkeaan teleliikennemastoon oli pienimmillään noin 0,7 merimailia ja pystysuora etäisyys alle 200 jalkaa.
22. Lennonjohtaja teki lentoturvallisuusilmoituksen vaaratilanteesta, mutta ei maininnut asiasta ohjaajille.
23. Ohjaajat eivät tehneet tapahtumasta lentoturvallisuusilmoitusta.
24. Tutkintalautakunta ei saanut käyttöönsä kaikkea pyytämäänsä materiaalia, mikä vaikeutti ja hidasti tutkintaa.
25. Vaaratilanteen vakavuus oli Eurocontrol ESARR-2 luokitussuosituksen mukaan "vakava vaaratilanne" (A).

3.2 Vaaratilanteen syy

Vakava vaaratilanne syntyi lentokoneen alittaessa lennonjohtoselvityksen mukaisen korkeuden. Tällöin syntyi törmäysvaara lentoradan läheisyydessä olleeseen teleliikennemastoon. Korkeuden alitukseen johtanut syy oli korkeusmittareiden virheellinen ilmanpaineasetus.

Vaaratilanteen syntyyn myötävaikuttaneita tekijöitä olivat puutteet miehistöyhteistyössä ja ohjaajien poikkeaminen vakio toimintamenetelmistä.



4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

1. Tutkinnassa todettiin, että ohjaajat eivät noudattaneet vakiotoimintamenetelmiä kaikilta osin ja että miehistöyhteistyö lennolla oli puutteellista. Syitä miehistöyhteistyön puutteisiin ei voitu yksilöidä. Vaaratilanteen jälkeen lentoyhtiö on ilmoituksensa mukaan antanut sisäisiä suosituksia yhtiön koulutusjohtajalle, pääohjaajalle ja ohjaajille. Lentoyhtiön antamat suositukset liittyvät pääosin tässä tutkinnassa havaittuihin puutteisiin.

Lentoyhtiötä suositetaan varmistamaan, että sen ohjaajilla on riittävät tiedolliset ja taidolliset valmiudet turvallisen lentotoiminnan edellyttämään hyvään miehistöyhteistyöhön ja lentoyhtiön käsikirjojen mukaiseen toimintaan.

2. Helsingin lähestymislennonjohdossa käytössä oleva tutkajärjestelmä sisältää alimman turvallisen korkeuden alittamisesta varoittavan MSAW-toiminnon, mutta kyseinen toiminto ei ole operatiivisesti täysin käyttökelpoinen. Tutkittavassa vaaratilanteessa lentokoneen tai lennonjohdon varoitusjärjestelmät eivät olisi estäneet poikkeamista lennonjohdot selvityksen mukaisesta korkeudesta, mutta ne olisivat kuitenkin saattaneet nopeuttaa tilanteen havaitsemista ja siten vähentää vaaratilanteen vakavuutta.

Finaviaa suositetaan tutkajärjestelmän ohjelmiston uusimisen yhteydessä hankkimaan Helsingin lähestymisalueella käytettäväksi soveltuva MSAW-toiminto.

Helsingissä 18.3.2008



Markus Bergman



Erkki Kantola



Juha Salo



Attn: Mr. Markus Bergman
 Investigator-in-charge
 Accident Investigation Board
 Sörnäisten rantatie 33 C
 FI-00580 Helsinki
 Finland

Ref. Request for comments # 415/5L from 23rd September 2008

Our Ref. No. 5.1.8-208 from 26.09.2008

**Subject: Submission of Ukraine International Airlines to the draft report C4/2008L
 from 22.09.2008 of Terrain clearance infringement in the Helsinki Terminal
 Control on 26.03.2008**

Dear Mr. Bergman,

First of all let us express our thanks for your efforts in investigation of a serious incident occurred in the Helsinki Terminal Control Area on 26.03.08 with our aircraft Boeing 737, Registration Marks UR-GAQ and the chance to give our comments on the draft report.

In general, we are comfortable with findings and recommendations. However, our experts being a party to this investigation would like to make some comments to the Draft Final Report C4/2008L.

1. There is a sound recommendation in the Report about incorporation of MSAW in the next radar software update. We think it logical and in-line with ICAO ISARPs to include lack of MSAW feature to contributing factors. This inclusion would assume some changes in the report Summary also.

2. Chapter 1.18.3. From our side, we have issued internal company recommendations to UIA training Manager, Chief Pilot and pilots:

- Evaluate adequacy of CRM training(cross-check/coordination)
- Enhance Error Management and Decision Making training
- Assess SOP deviation policy
- Upgrade LOSA checklists in part of CRM and Operations Procedures
- Encourage pilots to submit voluntary reports

3. Chapter 2.1, page 13. We propose to delete the following text, because this is not radar and radiotelephony recordings and can not be confirmed only by comparing timings of aeroplane evaluation taken from DFDR and ATC-crew radiotelephony recordings:

"14:38:24 The air traffic controller detected this when the aircraft was at 1700 FT"



4. Chapter 2.2, page 16. As it was cleared to us by UIA engineering Department, DFDR receives information from Air Data Computer and no information is recorded for altimeters (#1, #2 and Standby).

Due to this we propose to delete text of third paragraph:

"The flight data recorder's altitude information indicated standard pressure 1013.2 hPa until landing. The airline said that the DFDR receives its information from the captain's altimeter. This would indicate that the captain did not set his altimeter to QNH before landing. If, indeed, he failed to do so during the flight, it contradicts with both pilots' statements. The investigation commission repeatedly asked the Accredited Representative to request the airline to provide the DFDR data, which included the captain's and copilot's altimeter indications and, if possible, the standby altimeter data during the approach. Neither replies nor the requested data were ever received. Because of this missing information ...".

5. "Chapter 2.3, page 18. We would suggest to clarify EGPWS issue having in mind our E-mail to Ukraine CAA (a copy is attached). Probably, Honeywell could comment technical aspects of the question (if provided with the approach trajectory and relative mast position). If this issue could not be clarified at that time, we propose to replace text of item 2.3 by the following:

"No EGPWS warning was recorded on DFDR during approach and landing phase of this flight".

We would like to make extraction from our message 27 August 2008 sent to our SAA, concerning EGPWS:

1. Installed EGPW P/N 965-0976-060-216-216 (Honeywell manufacture p/n 960-0337-002) type MK-V with GPS module and mercury card.
In accordance with Boeing SB737-34-1853 loaded terrain Data base P/N 718-1330-443, S/N 19739. Was operational at the time of incident.

For understanding do the radio mast (ground obstacle) coordinates are inputted into the data base as a ground obstacle - is necessary to know coordinates of man made mast and to contact Honeywell for clarification do they put it into the data base.

We assumed that as soon as the EGPWS has not initiated any signals/commands for crew during approach - probably this obstacle (radio mast) coordinate are not into data base. And it is recommended to inform Honeywell to check the data base and correct if required

6. Chapter 3.1, page 21. We propose to change the text of finding item 12 by the following:

"The pilots had deviated from DESCENT-APPROACH checklist procedure"

7. Chapter 3.1, page 21. Having in mind that MSAW recommendation is clear enough we propose to delete finding item 14, because it could not be supported by objective evidence.

8. Chapter 3.1, page 22. We propose to delete assumption about interaction ATC – Pilot in item 16 and would propose the following text:

"The air traffic controller told AU1621 to immediately climb to 2300 FT".

9. Chapter 3.2. It is logical and in-line with ICAO ISARPs and Flight Safety Foundation recommendations to include lack of MSAW feature to contributing factors

We proposed to commission communicate the Honeywell for clarification input of radio mast coordinates (man made obstacle) into the EGPWS data base.

Copy of the letter is send to our SAA.

We would appreciate the above proposals to be taking into account in the Final Report.

Sincerely yours,



Georgii Zotov
Vice President Quality&Safety Control

Tel: +38 044 230 84 94
Fax: +38044 230 88 66
E-mail: zotov.georgy@ps.kiev.ua



Päivämäärä
11.11.2008

1 (1)
Dnro
5/070/2008

Onnettomuustutkintakeskus

SAAPUNUT

13 -11- 2008

505/5L

Onnettomuustutkintakeskuksen lausuntopyyntö 23.9.2008, 415/5L

**FINAVIAN LAUSUNTO ONNETTOMUUSTUTKINTAKESKUKSEN TUTKINTASELOSTUKSEN
C4/2008L LOPULLISEEN LUONNOKSEEN**

Finavia lennonvarmistusliiketoiminta sekä Helsinki-Vantaan lentoasema ovat tutustuneet Onnettomuustutkintakeskuksen lopulliseen luonnokseen C4/2008L, Porrastusminimin alitus esteeseen Helsingin lähestymisalueella 26.3.2008. Finavia toimittaa vastauksenaan oheisen Helsinki-Vantaan lentoaseman lausunnon.

ILMAILULAITOS FINAVIA
Lennonvarmistusliiketoiminta

Anne Ilola
Johtaja

Liitteet: Helsinki-Vantaan lentoaseman lausunto tutkintaselostuksen luonnokseen
C4/2008L 23.10.2008 Dnro 10/340/2008

Tiedoksi: EFHK, FA-Q

ILMAILULAITOS FINAVIA • VAIHDE (09) 82 771

POSTIOSOITE
PL 50
01531 VANTAA

Y-TUNNUS 0246812-5
KOTIPAIKKA VANTAA
ALV-NUMERO FI02468125
WWW.FINAVIA.FI

OHIVALINTA
FAKSI
SÄHKÖPOSTI

Ilmailulaitos Finavia
Lennonvarmistusliiketoiminta

OTK:n lausuntopyyntö 415/5L, 23.9.2008

HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMAN LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUKSEN LUONNOKSEEN C4/2008L

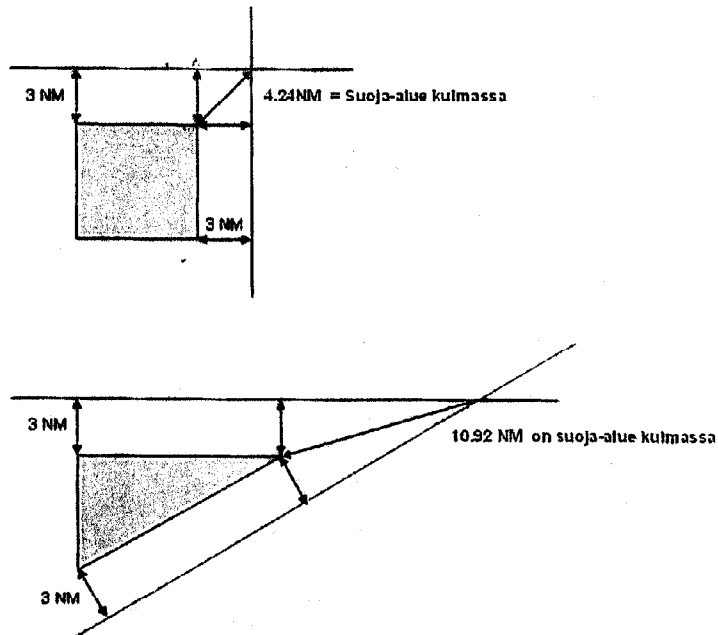
Helsinki-Vantaan lentoasema on tutustunut OTK:n tutkintaselostuksen luonnokseen ja toteaa seuraavaa:

Sivu 6, kappale 1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat

"DAIW on kuitenkin melko hankala luoda tutkanäytön videokartalle. Piirto-ohjelma ei salli ympyrän kaaria vaan alueet tulee piirtää kulmikkaiksi. Jos merkittävä alue sisältää teräviä kulmia, suoja-alue ei ole symmetrinen vaan se kasvaa terävän kulman suuntaan."

Kommentti:

DAIW alue voidaan luoda videokartalle suhteellisen helposti juuri halutun muotoisena. Ongelma on laskenta-algoritmissa, joka ei osaa laskea oikein suoja-alueita terävien kulmien suuntaan. Ohessa on laskentatapaa havainnollistava piirros.



ILMAILULAITOS FINAVIA • HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA • VAIHDE (09) 82 771

POSTIOSOITE
PL 29
01531 VANTAA

Y-TUNNUS 0248812-5
KOTPAIKKA VANTAA
ALV-NUMERO FI02488125
WWW.HELSINKIVANTAA.FI

OHJALINTA
FAKSI
SÄHKÖPOSTI



LAUSUNTO
Päivämäärä
23.10.2008

2 (2)
Dnro
10/340/2008

Sivu 18, kappale 2.4 Vaaratilanteesta ilmoittaminen

Kommentti:

Lennonjohtaja tulkitsi tilanteen vaaratilanteeksi heti tapahtuman jälkeen ja raportoi tämän tulkinnan perusteella. Ilmoitus on tehty Finavian SMS-käsikirjan liitteen C mukaisesti.

ILMAILULAITOS FINAVIA
HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA
Lennonvarmistusliiketoiminta

Pertti Savisalo
apulaisjohtaja

TIEDOKSI

HK-PJ, HK-LVLP, HK-TLR sihteeri
FA-Q