



## Tutkintaselostus

C 3/2000 L

# Rullausvaurio Helsinki-Vantaan lentoasemalla 31.1.2000

OH-KRK

ATR 72-201

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



## SISÄLLYSLUETTELO

|  |    |
|--|----|
| ALKULAUSE .....  | 3  |
| 1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET.....                             | 5  |
| 1.1 Tapahtumien kulku.....                                   | 5  |
| 1.2 Perustiedot .....  | 6  |
| 1.2.1 Ilma-alus.....   | 6  |
| 1.2.2 Lennon tyyppi .....                                    | 6  |
| 1.2.3 Henkilömäärä .....                                     | 6  |
| 1.2.4 Henkilövahingot.....                                   | 7  |
| 1.2.5 Lentokoneen vauriot.....                               | 7  |
| 1.2.6 Muut vahingot.....                                     | 8  |
| 1.2.7 Ohjaamohenkilöstö.....                                 | 8  |
| 1.2.8 Sää .....  | 9  |
| 1.2.9 Massa ja massakeskiö .....                             | 9  |
| 1.2.10 Radioliikenne.....                                    | 9  |
| 1.2.11 Lennonrekisteröintilaitteet .....                     | 9  |
| 1.3 Tutkimukset.....   | 10 |
| 1.3.1 Ohjeistus liukkaalla rullaamisesta .....               | 10 |
| 1.3.2 Tekniset tutkimukset .....                             | 10 |
| 1.3.3 Asematason tarkastus.....                              | 11 |
| 1.3.4 Pelastustoiminta ja lääketieteelliset tutkimukset..... | 12 |
| 2 ANALYYSI.....  | 13 |
| 2.1 Rullaus seisontapaikalle .....                           | 13 |
| 2.2 Rullaus liukkaalla .....                                 | 15 |
| 2.3 Ohjaamomiehistön viretila.....                           | 15 |
| 2.4 Porttivirkailijan toiminta .....                         | 16 |
| 2.5 Asematason liukkaus .....                                | 16 |
| 3 JOHTOPÄÄTÖKSET .....                                       | 19 |
| 3.1 Toteamukset .....  | 19 |
| 3.2 Tapahtuman syy.....                                      | 20 |
| 4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET .....                              | 21 |

## TUTKINTASELOSTUKSEEN LIITTYVÄT LIITTEET

Muu lähdeaineisto taltioitu Onnettomuustutkintakeskuksessa.

## ALKULAUSE

Maanantaina 31.1.2000 noin kello 14.40 Suomen aikaa sattui Helsinki-Vantaan lentoaseman asematasolla matkustajasillalla 18 rullausvaurio, jossa reittilennolta tullut Finnair Oyj:n omistama ja käyttämä ATR-72 -tyyppinen ilma-alus rekisteritunnukseltaan OH-KRK, sekä kutsumerkiltään FIN 290 rullasi päin matkustajasiltaa. Ilma-aluksessa oli 51 matkustajaa ja neljän hengen miehistö, jotka kaikki säilyivät vammoitta. Matkustajasillalla lentokonetta vastassa olleet porttivirkailija ja lentokonesiivooja saivat haavoja kasvoihinsa rikkoutuneen ikkunan sirpaleista. Lentokoneen vasen potkuri tuhoutui ja matkustajasillan seinärakenne vaurioitui.

Onnettomuustutkintakeskus käynnisti päätöksellään n:o C 3/2000 L virkamiestutkinnan tapauksen johdosta ja nimitti tutkijoiksi Onnettomuustutkintakeskuksen erikoistutkija Esko Lähteenmäen ja suostumuksensa mukaisesti Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntijan lennonjohtaja Ari Huhtalan. Lentokonetyypin asiantuntija tutkinnassa oli liikennelentäjä Jorma Palokankare Finnair Oyj:stä.

Tutkintaselostuksen luonnos lähetettiin 12.4.2000 Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnolle onnettomuuksien tutkinnasta annetun asetuksen (79/96) 24 §:n 1 momentissa tarkoitettua lausuntoa varten. Lausunto saatiin 15.5.2000. Lentoturvallisuushallinnolla ei ollut lausuttavaa tutkintaselostusluonnoksen turvallisuussuosituksiin. Tutkinta päättyi 20.6.2000.



## 1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

### 1.1 Tapahtumien kulku

Kutsumerkkiä FIN 290 käyttävä liikennelentokone (ATR-72) oli reittilennolla Jyväskylästä Helsinki-Vantaalle. Tulolennon aikana lentokoneen miehistö kuunteli Helsinki-Vantaan lentoaseman ATIS-tiedotuksen A. Tiedotuksesta he saivat tiedot lentoaseman rullaus-teillä ja asematasoilla vallinneista olosuhteista sekä säätiedot. Rullausteiden ja asema-tasojen jarrutustehot oli tiedotuksessa ilmoitettu huonoiksi (poor).

Lentokone laskeutui kiitotielle 22 klo 14.33 ja sai rullaustiellä Z selvityksen rullata sei-son tapaikalle 18 rullaustie YE:n kautta. Kone kääntyi YE:sta kotimaan asematason koil-lisreunassa kulkevalle rullaustielle DM ja jatkoi rullaamista kohti seisontapaikkaa. Oh-jaamomiehistön keskinäisessä keskustelussa mainittiin useaan eri otteeseen liikenne-alueiden ja asematason liukkaus rullausreitillä.

Porttivirkailija oli mennyt matkustajasillalle 18. Hän ajoi sillan ATR-72 -koneen edellyt-tämään asentoon. Virkailija siirtyi sillan oikeassa reunassa olevaan syvennykseen, josta ATR-72 -koneen matkustajat kulkevat asemarakennukseen. Matkustajasillan toiseen reunaan on tehty syvennys, jonka lattiataso on laskettu samalle korkeudelle ATR-lentokoneen oviaukon kynnyksen kanssa. Virkailija seurasi sillan päätyikkunasta rullaav-an lentokoneen lähestymistä. Matkustajasillalla oli myöskin kaksi siivousliikkeen työn-tekijää. Heidän tarkoituksenaan oli siivota lentokone välilaskun aikana.

Noin 15 metriä ennen seisontapaikkaa 18 johtavaa rullausviivaa lentokoneen päällikkö oli kertomansa mukaan kokeillut jarruja ja todennut jääpintaisen asematason liukkaaksi. Päällikkö aloitti 90° käännoksen oikealle kohti seisontapaikkaa ja hetkeä myöhemmin lepoutti vasemman potkurin. Lentokone ei kuitenkaan kääntynyt halutulla tavalla, vaan nokkapyörä pyrki luistamaan suoraan ja kone heilahteli sivusuunnassa, jolloin päällikkö pysäytti lentokoneen. Tuolloin etäisyys matkustajasiltaan oli noin 50 m. Päällikkö otti va-semman potkurin pois lepoutusasennosta saadakseen lentokoneen uudelleen liikkeelle ja avustamaan kääntymistä.

Liikkeellelähdön jälkeen päällikkö jatkoi lentokoneen rullausta opasteiden mukaan keski-linjalla kohti seisontapaikkaa. Lähestyessään matkustajasiltaa hän kertomansa mukaan siirsi katseen sillan alaosassa olevaan pysäytysmerkkiin ja painoi hitaasti jarruja, jolloin nopeus hidastui aavistuksen verran. Kun pysäytysmerkin viivat olivat lähes kohdallaan hän painoi lisää jarruja ja havaitsi, ettei kone pysähdykään. Tämän jälkeen hän painoi jarrut täysin pohjaan ja otti avukseen vielä käsijarrun ja mainitsi perämiehelle: "ei jar-ruunnu". Myös perämies painoi jarrupolkimet pohjaan, mutta sekään ei pysäyttänyt len-tokonetta. Perämies ehti katsoa, että jarrujärjestelmän hydraulipaineet olivat normaalit. Heti sen jälkeen vasen potkuri törmäsi matkustajasillan kulmaan rikkoen sen peltiverho-usta ja ikkunan. Potkurin osuessa seinään lentokone oli kulkenut 4,7 metriä merkityn pysähtymispaikan ohi. Päällikkö sammutti molemmat moottorit potkurien säätöviivista. Hetken kuluttua myös vasemman moottorin palohanan käyttökahva vedettiin ulos.

Lentokoneen päällikkö pyysi lennonjohtoa lähettämään palokunnan portille 18. Hän päätti, ettei lentokonetta tarvitse evakuoida.

Tapahtumahetkellä lentokoneen ohjaamossa ei ollut kapteenin ja perämiehen lisäksi muita henkilöitä.

Porttivirkailija oli havainnut matkustajasillan ikkunasta lentokoneen rullausvaikeudet ja sen pysähtymisen kääntymisen jälkeen. Lentokoneen jatkaessa rullausta hän siirsi katseensa ylöspäin avattavan liukuoven ikkunaan tähyttääkseen koneen pysähtymistä. Yllättäen hän huomasi, että lentokone ei pysähtynyt sille määrätulle viivalle, vaan jatkoi rullausta. Samalla hän kuuli moottoriäänien muuttuvan. Hän mielsi, ettei kaikki ollut kohdallaan ja kääntyi poistukseen syvennyksestä. Samassa kuului pamahdus ja ikkuna hänen vierestään rikkoutui ja hän sai lasinsiruja kasvoihinsa. Myös toinen paikalla olleista siivoojista sai siruja kasvoihinsa.

Ensiavun jälkeen porttivirkailija toimitettiin sairaalahoitoon. Siivoojan kasvoihin syntynyt haava ei vaatinut sairaalahoitoa.

Törmäyksen jälkeen lentokoneen etuovi avattiin ja todettiin, että portaat mahtuvat laskeutumaan alas. Matkustajat poistuivat lentokoneen etuovesta asemarakennukseen lennolla mukana olleen matkustamohenkilöstön antamien ohjeiden mukaisesti.

Asemataso oli osin jäinen ja liukas, osin sula. Erityisen liukas se oli lentokoneen päälas-kutelineiden pyörien kulkemalla alueella lähellä matkustajasiltää.

## **1.2 Perustiedot**

### **1.2.1 Ilma-alus**

ATR-72 on kahdella potkuriturbiinimoottorilla varustettu liikennelentokone, jonka suurin lentoonlähdomassa on 21 500 kg ja jossa on 66 matkustajapaikkaa.

|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| Tyyppi:                  | ATR 72-201                |
| Rekisteritunnus:         | OH-KRK                    |
| Omistaja:                | Finnair Oyj               |
| Käyttäjä:                | Finnair Oyj               |
| Lentokelpoisuustodistus: | voimassa 31.5.2002 saakka |

### **1.2.2 Lennon tyyppi**

Reittilento.

### **1.2.3 Henkilömäärä**

Koneessa oli 51 matkustajaa ja neljä miehistön jäsentä.

#### 1.2.4 Henkilövahingot

Kaksi matkustajasillalla ollutta henkilöä saivat haavoja kasvoihinsa rikkoutuneen ikkunanlasin sirpaleista.

#### 1.2.5 Lentokoneen vauriot

Nelilapaisen komposiittirakenteisen potkurin kolme lapaa rikkoutuivat kappaleiksi yhden lavan jäädessä muotoonsa. Myös potkurin napakoneisto rikkoutui ja sen öljyä valui maahan. Potkurin napakoneiston asennon mukaan lapakulmat olivat törmäyshetkellä olleet  $7^\circ$  lepoutuneena. Lepoutuskulman rajoittimen asteluku on  $4.1^\circ$ .

Moottorin suojuspeltiin tuli taipumia ja jokin irronnut osa vaurioitti siiven jäänpoistokumia. Myös ACW-generaattorin akseli katkesi pakkomurtokohdastaan.

Moottori ja vaihteisto purettiin ja tarkastettiin. Niihin jouduttiin vaihtamaan osia törmäyksessä syntyneiden vaurioiden vuoksi.



*Kuva 1. Potkurin kaikki lavat rikkoutuivat*

### 1.2.6 Muut vahingot

Matkustajasillan 18 ikkuna rikkoutui ja seinän rakennetta sekä peltiverhousta vaurioitui noin 2 m<sup>2</sup> alueelta.



*Kuva 2. Matkustajasillan seinäverhous ja ikkuna rikkoutuivat.*

### 1.2.7 Ohjaamohenkilöstö

*Lentokoneen päällikkö:*

Mies, ikä 32 vuotta.

Liikennelentäjän lupakirja voimassa 10.3.2000 saakka.

Lentokokemus: Lentotunnit yhtiössä 3013 h

Päällikkönä yhtiössä 557 h

Viimeisen 12 kk aikana 480 h

Viimeisen 3 kk aikana 112 h

Viimeisen 1 kk aikana 56 h

Lentokoneen päällikkö oli saanut lentoyhtiössä perämieskelpuutuksen 19.12.1994 ja kapteenikelpuutuksen 3.3.1999. Hän oli lentänyt kaikki lentotunnit yhtiössä ATR 72 –koneella.

*Perämies:*

Mies, ikä 28 vuotta.

Ansioletäjän lupakirja voimassa 23.2.2005 saakka.



JAR-lääketieteellinen kelpoisuustodistus, 1 23.2.2001 sakka.

Tyypikelpuus, ATR42/72 -koneille 23.2.2001saakka.

Lentokokemus: Lentotunnit yhtiössä 405 h  
Perämiehenä yhtiössä 405 h  
Viimeisen 12 kk aikana 405 h  
Viimeisen 3 kk aikana 164 h  
Viimeisen 1 kk aikana 52 h

Lentokoneen perämies on ollut lentoyhtiön palveluksessa noin vuoden ja lentänyt tämän ajan perämiehenä ATR 72 -koneella.

Miehistö oli tullut vauriota edeltäneenä päivänä 30.1.2000 siirtomiehistönä Kajaaniin klo 12.15 ja heidän työvuoronsa oli alkanut vauriopäivän aamuna klo 05.10. Työvuoron oli määrä päättyä Helsinkiin klo 15.10.

#### 1.2.8 Sää

Sää Helsinki-Vantaan lentoasemalla oli klo 13.50 seuraava: Tuuli 290°, 9 solmua, CAVOK, lämpötila -4 °C, kastepiste -12 °C, QNH 993 hPa. NOSIG, (eli merkittäviä säätilan muutoksia ei ole odotettavissa).

#### 1.2.9 Massa ja massakeskiö

Lentokoneen massa oli vauriohetkellä noin 18 380 kg. Massakeskiö oli sallitulla alueella.

#### 1.2.10 Radioliikenne

Lennon aikana käytiin tavanomainen radiopuhelinliikenne. Miehistö oli tulolennon aikana kuunnellut Helsinki-Vantaan ATIS-lähetyksen A, jossa muiden lentoasemaa koskevien tietojen lisäksi oli mainittu: "On taxiways and aprons braking action poor" (Rullausteillä ja asematasoilla jarrutusteho huono).

#### 1.2.11 Lennonrekisteröintilaitteet

Lentokoneessa oli Allied Signal -merkinen ja SSFDR -tyyppinen lennontaltiointilaitte (Solide State Flight Data Recorder), joka oli toiminut asianmukaisesti. Siihen taltioituneiden parametrien perusteella voitiin päätellä, miten lentokonetta oli rullauksessa käsitelty. Ote parametreista on liitteessä 1.

Lentokoneessa oli myös Fairchild A100A -tyyppinen ohjaamoäänien nauhoitin, joka äänitti viidelle kanavalle. Kuunneltaessa kaikkia kanavia yhtä aikaa äänen laatu oli erittäin huono, mutta kanavien yksittäiskuuntelussa äänenlaatu oli hyvä. Ohjaamoäänien ja miehistön keskustelut olivat kuultavissa päivirran poiskytkemiseen asti.



### 1.3 Tutkimukset

#### 1.3.1 Ohjeistus liukkaalla rullaamisesta

Lentoyhtiön toimintakäsikirjan osassa B (OM-B, volume 2) kohdassa 2.02.08 (Procedures and techniques, Adverse weather) on rullaamisesta liukkaissa olosuhteissa mainittu seuraavaa:

##### *TAXIING*

*-The standard TAXI procedure may be used provided the friction coefficient remains at or above 0.3 (braking action medium, snowtam code 3) and nose wheel steering is not used with too large deflections.*

***-For taxiing with the very low friction coefficients (ice taxiways, slush), it is recommended to use both engines, limit nose wheel travel and use with differential power as necessary.***

##### *RULLAUS*

*-Tavanomaista rullausmenetelmää voidaan käyttää silloin kun kitkakerroin on 0.3 tai yli (jarrutus-teho keskinkertainen, snowtam koodi 3) ja nokkapyöräohjausta ei käytetä suurin poikkeutuksin.*

***-Rullauksessa hyvin huonoilla kitkakertoimilla (rullausteillä jäätä tai loskaa) suositellaan molempien moottoreiden käyttöä, nokkapyörän kääntämisen rajoittamista ja epäsymmetrisen tehon käyttöä tarpeen mukaan.***

Edellisen lisäksi on toimintakäsikirjan kohdassa Landing Gear/Brakes Normal Taxi varoitus:

*-Use of brakes during taxiing may be very much reduced by systematic use of a small amount of reverse when deceleration is needed.*

*-Jarrujen käyttöä rullauksen aikana voidaan huomattavasti vähentää käyttämällä järjestelmällisesti vähäistä potkurijarrutusta kun hidastaminen on tarpeen.*

Lisäksi lentoyhtiön ATR-lentokoneiden ryhmäpäällikkö oli muistuttanut ohjaajia liukkaista olosuhteista INFORMATION LEAFLET -tiedotteella nro 118/99, AT7 nro 19, joka oli julkaistu 7.12.1999. Tiedotteessa todetaan: *"Muistuttaisin jälleen kerran liukkaista. On syytä rullata niin, että molemmat moottorit käyvät rullauksen ajan. Käännyttäessä kohti standia, voidaan ykkönen lepuuttaa. Sammuttaminen vasta, kun parking brake on päällä".*

#### 1.3.2 Tekniset tutkimukset

Vaurion jälkeen lentokoneen jarrut tarkastettiin korjaamalla silmämääräisesti ja niiden toiminta tarkastettiin rullauksen yhteydessä. Jarrut toimivat normaalisti. Jarrujen tai nokkapyöräohjauksen toimintahäiriöistä ei ole tullut ilmoituksia vaurion jälkeen lentokoneen palattua lentotoimintaan.

### 1.3.3 Asematason tarkastus

Kotimaan asemarakennuksen matkustajasiltojen edustan asemataso oli pääosin jäinen. Matkustajasiltojen edessä oli kapeat sähkövastuksin sulatetut alueet puskutraktorin toimintaa varten. Sulatettu alue oli kapeampi kuin koneen raideväli. Jään läpi oli nähtävissä asfalttiin maalatut keltaiset rullausviivat.

ATIS-tiedotusten tarkastelu osoitti, että asematason jarrutusteho oli ilmoitettu huonoksi kahden päivän ajan ennen tapahtumaa ja kahdeksan päivää tapahtuman jälkeen.

Matkustajasillan 18 edustalla asemataso oli myös pääosin mustan jään peitossa. Siinä oli nähtävissä oikean päätelineenpyörien 4,7 metrin pituinen jarrutusjälki ja vasemman puolen pyörien 5,9 metrin pituinen jarrutusjälki. Nokkapyörä oli sulalla, sähkölämmityllä alueella. Nokkapyörässä ei ole jarruja. Sulana pidettävän alueen lämmitys oli vauriohetkellä kytkettynä.

Lentokoneen ympärillä oli potkurinlavoista irronneita kappaleita ja matkustajasillasta irronneita puusäleitä ja peltiä. Potkurin kohdalla maassa oli öljyä.



*Kuva 3. Jäisellä asematasolla oli nähtävissä vasemman puolen pyörien 5,9 m pitkä jarrutusjälki ja oikean puolen pyörien 4,7 metrin pituinen jarrutusjälki.*

Kotimaan terminaalin asematason jarrutustehot mitattiin kitkamittausvaunulla heti lentokoneen pois siirron jälkeen klo 17.16-17.23 välisenä aikana. Mittaustulosten arvot vaihtelivat 0,25-0,40 välillä. Lentokoneen pyöränjäljistä kitkaa ei voitu mitata kitkamittausvaunulla, koska mittausajoneuvolla ei voida ajaa riittävän kovaa rakennusten ja muiden esteiden läheisyyden vuoksi.

#### **1.3.4 Pelastustoiminta ja lääketieteelliset tutkimukset**

Heti tapahtuman jälkeen paikalle tullut Medi-Helin yksikkö antoi ensiavun porttivirkailijalle. Sen jälkeen virkailija kuljetettiin Töölön sairaalaan jatkohoitoa varten. Hän pääsi kotiin myöhemmin samana päivänä.

Tapahtumahetkellä matkustajasillalla olleet siivouspalvelun työntekijät eivät tarvinneet sairaalahoitoa.

Lentokoneen päällikkö katsoi, ettei tapauksen vuoksi ollut tarvetta evakuointiin. Hän antoi ohjeet poistua koneesta normaaliin tapaan. Matkustajat poistuivat lentokoneen etuovesta käyttäen koneen omia portaita. Matkustajat siirtyivät asemarakennukseen matkustamohenkilöstön ohjeiden mukaisesti.

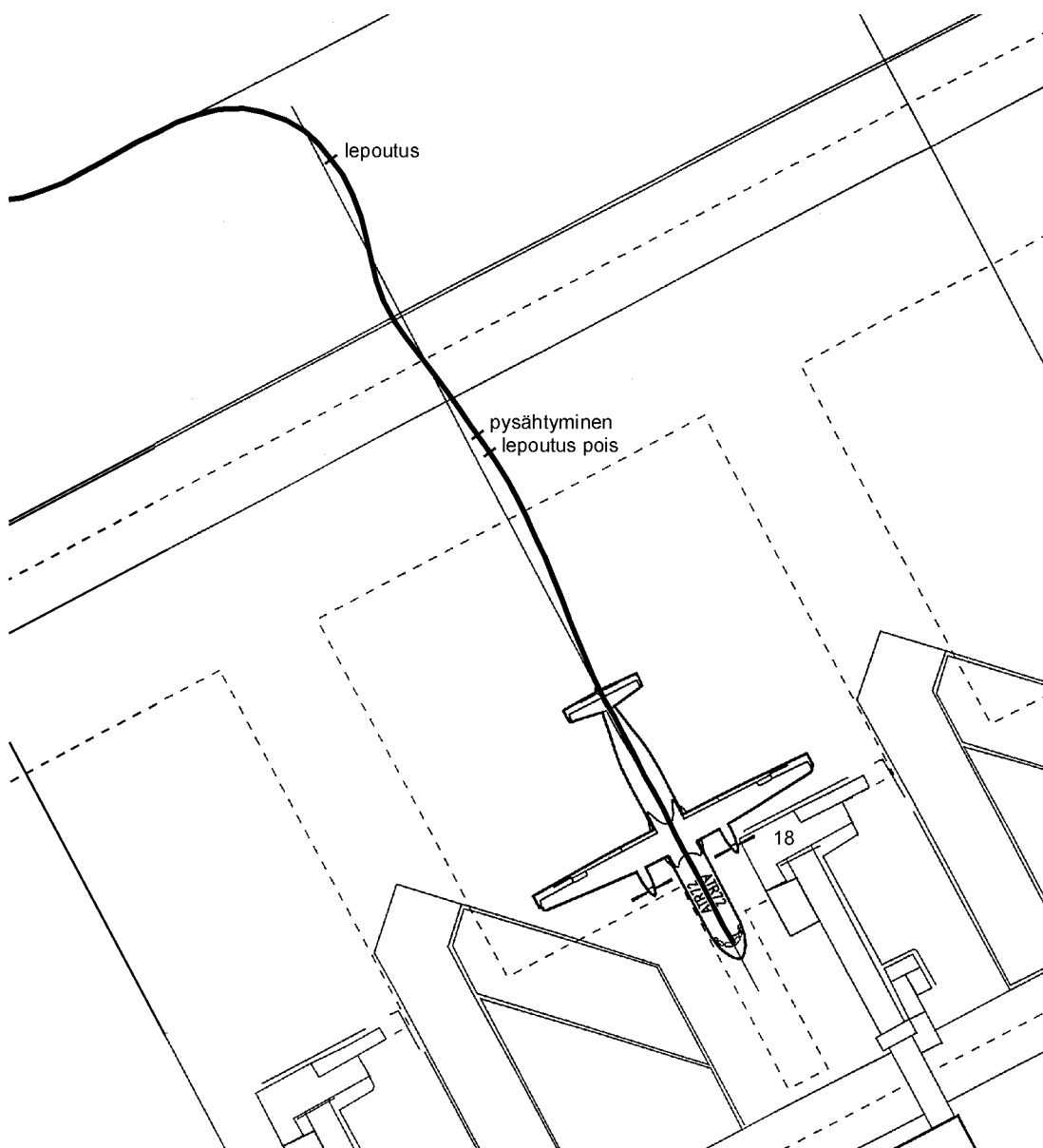
Lentokoneen päällikkö pyysi lennonjohtoa lähettämään palokunnan matkustajasillalle 18 noin minuutin kuluttua törmäyksestä.

Poliisi puhallutti lentokoneen ohjaamomiehistön klo 15.00. Molempien tulos oli 0,00 %.

## 2 ANALYYSI

### 2.1 Rullaus seisontapaikalle

Asemasalla tapahtuneen rullauksen analysointi perustuu lentokoneen lennonrekisteröintilaitteiden tallenteisiin, miehistön kertomuksiin, silminnäkijöiden havaintoihin ja vauriopaikkatutkintaan.



Kuva 4. Lentokoneen rullausreitti

Rullatessaan liikennealueilla ohjaaja oli säätänyt lentokoneen molempien moottoreiden tehovivut maatyhjäkäyntiasentoon (ground idle), jolloin potkurien pyörimisnopeudet olivat 70,8 % ja moottoreiden vääntömomentit 7,5 % ja 6,3 %.

Kääntäessään lentokonetta 90° oikealle kohti matkustajasiltaa 18, päällikkö lepoutti vasemman potkurin vetämällä potkurinsäätövivun lepoutusasentoon (feather), jolloin lapakulmat kääntyivät pois vetäviltä lapakulmilta. Vasemman moottorin lepoutuksen "haukkaus-ilmion" vuoksi lentokone kääntyi vähän yli oikealle seisontapaikalle johtavan rullausviivan. Potkurin lapakulmien kääntyessä lepoutusasentoon potkuri antaa hetkellisen työntövoiman lisäyksen, jota kutsutaan "haukkaus-ilmioksi". Päällikkö lisäsi oikeaan moottoriin tehoa (13,3 %) jatkaakseen rullausta yhdellä moottorilla. Samalla hän siirsi myös vasemman moottorin tehovivua, koska vipuja pääsääntöisesti siirretään samanaikaisesti. Vasemman moottorin ollessa lepoutettuna oikean moottorin veto käänsi lentokoneen vasemmalle yli rullausviivan. Lentokonetta oli vaikea saada rullaamaan haluttuun suuntaan, koska nokkapyörä luisti liukkaalla asematasolla vasemmalle. Päällikkö pysäytti lentokoneen ja säätö vasemman potkurin pois lepoutuskulmilta. Kääntymistä ja rullausta liukkaalla asematasolla on saattanut vaikeuttaa myös vallinneet tuuliolosuhteet (290°/9kt).

Liikkeellelähdön jälkeen päällikkö oli saanut oikaistua lentokoneen seisontapaikalle johtavalle rullausviivalle. Vasemman potkurin alkaessa taas vetää oli vasemmassa moottorissa jo valmiina lähes sama tehovivun asento kuin oikeassa moottorissa. Tehovivut olivat sellaisessa asennossa, että potkurien pyörimisnopeudet olivat 70,8 % ja moottoreiden vääntömomentti oli vasemmassa 10,5 % ja oikeassa 13,0 %. Liikkeellelähdön jälkeen tehoa olisi kuitenkin tullut heti vähentää, koska liikkeellelähdtöön käytetty teho oli liian suuri lentokoneen rullaamiseen ja pysäyttämisen liukkaalla asematasolla. Lepoutuksen poistamisen jälkeen vasen potkuri saavutti 70,8 %:n pyörimisnopeuden noin 20 sekuntia ennen törmäystä.

Päällikön oman arvioin mukaan hänen huomionsa oli ehkä kiinnittynyt liiaksi rullaamiseen opasteiden mukaan, jonka seurauksena tehojen vähennys oli unohtunut. Ennen seisontapaikalle tuloa päällikkö oli todennut, ettei lentokone pysähdy jalkajarruja painamalla. Hän yritti pysäyttääkseen lentokoneen käsijarrulla (parking brake), mutta sekään ei auttanut.

FDR-tulosten perusteella moottorien tehovivujen asento ja viimeksi mainittu moottorien tehoasetus säilyi siihen asti, kunnes päällikkö juuri ennen törmäystä siirsi molemmat potkurivivut täysin taakse sammuusasentoon, jolloin potkurit samalla lepoutuivat. Päälliköllä oli virheellinen muistikuva, että hän olisi vielä viimeingassa yrittänyt pysäyttää lentokoneen reverssijarrutuksella.

Havaitessaan asematason liukkaaksi ohjaaja olisi voinut pyytää hinausta seisontapaikalle. Käytännössä hinaukseen turvaututaan erittäin harvoin. Toisena vaihtoehtona olisi ollut pysäyttää lentokone ennen matkustajasiltaa, jolloin matkustajat olisivat siirtyneet ulkokautta matkustajasillalle.

Asemataso on ollut usein aikaisemminkin liukas, mutta vastaavanlaisia törmäysvaurioita ei ole ennen tapahtunut. Näin ollen on ilmeistä, että liukkaus on kysymyksessä olevassa tapauksessa vain osatekijä. Merkittävämpi tekijä on ollut tavanomaista rullaustehoa suuremmat moottoritehot lentokoneen lähestyessä matkustajasiltaa.

Toisella ATR-koneella tehtiin kokeilu, jossa moottorit säädettiin vauriokoneessa juuri ennen törmäystä olleille tehoarvoille. Kokeen aikana rullaustien jarruteho oli ilmoitettu huonoksi. Lentokone ei pysynyt kokeessa pyöräjarruja käyttäen paikoillaan, vaan renkaat luistivat.

## 2.2 Rullaus liukkaalla

Päällikkö ei noudattanut toimintakäsikirjan suositusta käyttää molempien moottoreiden potkuritehoa lentokoneen ohjattavuuden ja potkurien avulla tapahtuvan jarrutuksen varmistamiseksi rullauksen aikana. Toimintakäsikirjan mukaan rullauksessa hyvin huonoilla kitkakertoimilla (rullausteillä jäätä tai loskaa) suositellaan molempien moottoreiden käyttöä, nokkapyörän kääntämisen rajoittamista ja epäsymmetrisen tehon käyttöä tarpeen mukaan.

Information Leaflet, "ilmoituslehtinen", on ohjaamohenkilökunnalle tarkoitettu tiedote, jolla muistutetaan lähinnä ajankohtaisista asioista ja joka on luonteeltaan kertakäyttöinen (lue ja heitä pois). Tiedotteella ei voida ohittaa toimintakäsikirjassa annettuja ohjeita. Leafletissä olisi ollut tarkoituksenmukaisempaa painottaa toimintakäsikirjan ohjetta siitä, että rullauksessa hyvin huonoilla kitkakertoimilla (rullausteillä jäätä tai loskaa) suositellaan molempien moottoreiden käyttöä, nokkapyörän kääntämisen rajoittamista ja epäsymmetrisen tehon käyttöä tarpeen mukaan.

Lentokoneen ohjaamomiehistö oli saanut ilmailuviranomaisen hyväksymän yhtiön lentokoulutusohjeen mukaisen koulutuksen. Liukkaissa oloissa rullaamiseen liittyvä koulutus ja harjoittelu on tapahtunut lähinnä käytännön lentotoiminnassa. Päällikkö kertoi saaneensa päällikkökoulutuksen kesäaikaan, jolloin rullausharjoittelu liukkaissa olosuhteissa ei ollut mahdollista. Hän oli toiminut ATR-lentokoneen päällikkönä noin vuoden, joten hänen kokemuksensa liukkaista rullausoloista ei ollut kovin suuri.

## 2.3 Ohjaamomiehistön viretila

Miehistö oli tullut edellisenä päivänä siirtomiehistönä Kajaaniin. Heidän työvuoronsa alkoi tapahtumapäivän aamuna kello 05.10. Lepoajan pituudeksi tuli noin 17 tuntia. Vaaratilanne tapahtui kello 14.40 jolloin työvuoro oli kestänyt 9,5 tuntia. Ohjaajat olivat lentäneet työvuoronsa aikana viisi lentoa (sektoria). Työvuoron oli määrä päättyä kello 15.10. Vaurio tapahtui työvuoron viimeisen tunnin aikana. Sitä, oliko tällä seikalla merkitystä liian suurien moottoritehojen unohtumiseen päälle, ei voitu varmuudella todeta. Lentosää oli koko päivän hyvä. Lepoaika ja työvuoron pituus olivat ilmailumääräyksen (OPS 3-2) ja yhtiön toimintakäsikirjan osan A (OM-A) mukaiset.

## 2.4 Porttivirkailijan toiminta

Porttivirkailija toimi vauriohetkellä voimassa olleiden ohjeiden mukaisesti. Virkailijoiden toimintaohjeita matkustajasillalla on heti vaurion jälkeen tarkennettu. Nykyisten ohjeiden mukaan virkailija ei saa mennä matkustajasillalla ATR-koneita varten tehtyyn syvennykseen ennen kuin lentokone on pysähtynyt portille.

## 2.5 Asematason liukkaus

Asemataso oli tapahtumahetkellä jäinen ja liukas, osin sula. Sulana oli vain sähkövastuksin sulatettu alue, joka oli tarkoitettu puskuharrastuksen toimintaa varten.

Asematason liukkaudesta oli mainittu ATIS-tiedotuksessa ja lentokoneen miehistö oli siitä tietoinen. Lisäksi sama miehistö oli käynyt samalla seisontapaikalla jo aikaisemmin vauriopäivänä.

Asematason jarrutustehot mitataan aina liikennealueiden kitkanmittauksen yhteydessä. Mittaus voidaan tehdä vain niiltä alueilta, joissa ei ole lentokoneita eikä muuta kalustoa. Myöskään seisontapaikoilta ja matkustajasillan läheisyydestä, joissa pysäköitäessä tehdään viimeisiä jarrutuksia, mittausta ei voida tehdä. Näin ollen asematason jarrutusteho on pääsääntöisesti aina arvioitava. Kitkamittaustulokset asematasolla olivat keskinertaista huonommat. Olosuhteet huomioiden kunnossapito ilmoittikin kitka-arvot huonoiksi.

Asematasojen liukkauden torjuntaan voidaan käyttää sulatuskemikaaleja tai hiekkaa. Hiekkaa on käytetty suhteellisen vähän ja harvoin.

Asematasojen liukkaus on talvella 1999-2000 ollut varsin tavallista. Lentoaseman kunnossapitotoimialan päähuomio on kiitoteiden ja rullausteiden kunnossapidossa. Asematasojen liukkaus vaarantaa lentoturvallisuuden lisäksi myös asematasolla työskentelevän henkilöstön työturvallisuuden.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla toimivan Apron 2000 -laaturyhmän kokouksen 10.2.2000 pöytäkirjassa on mainittu, että asematasoilla on viikkojen 4 ja 5 aikana tapahtunut kuusi työtaturmaa liukkauden vuoksi. Tämä osoittaa, ettei liukkauden torjunta ole onnistunut riittävän hyvin. Tätä tukee myös se, että lentoaseman ATIS-tiedotuksessa oli ollut ilmoitus asematason huonosta jarrutustehosta yhtäjaksoisesti kaksi vuorokautta ennen vauriota ja vielä kahdeksan vuorokautta sen jälkeen.

Asematasojen liukkaudentorjunnasta ei ole yksityiskohtaisia määräyksiä, mutta Annex 14, Volume I suosittaa kohdassa 9.4.11, että asematasot tulee pitää puhtaana lumesta, loskasta, jäältä ja jne. siinä määrin, että ilma-alukset voivat turvallisesti liikehtiä ja että niitä voidaan työntää tai vetää. Kohdassa 9.4.12 on mainittu alueiden puhdistamisen tärkeysjärjestys, jos niitä ei voida puhdistaa samanaikaisesti.

Ilmailumääräyksen AGA M3-5, 23.1.1997 kohdassa 13 Asematasot on määrätty muun muassa ilma-alusten minimietäisyydet viereisestä rakennuksesta, joka ATR-



lentokoneella tulee olla vähintään 4,5 m. Helsinki-Vantaan lentoaseman kotimaan matkustajasilloilla minimietäisyys on vain noin kolme metriä, eikä se näin ollen täytä Ilmailumääräyksen vaatimusta.





### **3 JOHTOPÄÄTÖKSET**

#### **3.1 Toteamukset**

1. Ohjaajilla oli voimassa olevat lupakirjat vaadittavin kelpuutuksin.
2. Ilma-aluksen lentokelpoisuustodistus ja rekisteröintitodistus olivat voimassa.
3. Lentokoneessa ei ollut vauriota edeltänyttä teknistä vikaa.
4. Lentokoneen päällikkö oli saanut tyyppikelpuutuksen ATR 72 -koneeseen keväällä 1999.
5. Rullausopasteet olivat kunnossa.
6. Asemataso oli suurelta osalta jäinen ja liukas. Jarrutusteho oli ilmoitettu huonoksi yhtäjaksoisesti kaksi vuorokautta ennen ja vielä kahdeksan vuorokautta vaurion jälkeen.
7. Asematasojen liukkaus oli kunnossapitotoimialan tiedossa.
8. Miehistö oli kuunnellut Helsinki-Vantaan lentoaseman ATIS-tiedotuksen, jossa oli ilmoitettu asematason liukkaudesta.
9. Kääntyessään seisontapaikalle ohjaaja lepoutti kaarron ulkopuolisen eli vasemman potkurin.
10. Yhtiön toimintakäsikirjan osa B (OM-B) suosittaa rullauksessa hyvin huonoilla kitkakerroimilla (rullausteillä jäätä tai loskaa) molempien moottoreiden (potkureiden) käyttöä, nokkapyörän kääntämisen rajoittamista ja epäsymmetrisen tehon käyttöä tarpeen mukaan.
11. Lentoyhtiön LEAFLET tiedote soveltui huonosti liukkaan kelin tiedotteeksi.
12. Saadakseen lentokoneen uudelleen liikkeelle ohjaaja otti vasemman potkurin pois lepoutuskulmilta ja joutui käyttämään liikkeellelähtöä varten suurempaa moottoritehoasetusta kuin mitä rullaaminen edellyttää. Ohjaaja unohti tämän tehoasetuksen päälle törmäykseen asti.
13. Asematasojen liukkaudentorjunnasta ei ole yksityiskohtaisia määräyksiä.
14. Matkustajasillan ja lentokoneen (kokoluokkakoodi C) välinen minimietäisyys 4,5 m alittuu Helsinki-Vantaan kotimaan terminaalin matkustajasilloissa (Ilmailumääräys AGA M3-5, 23.1.1997, kohta 13).



### 3.2 Tapahtuman syy

Vaurion syynä oli päälle unohtunut liian suuri moottoriteho, jota tarvittiin ilma-aluksen liikkeelle saamiseksi. Myötävaikuttavana tekijänä oli liukas asemataso.



#### **4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET**

1. Lentoyhtiön tulisi sisällyttää päällikkökoulutukseen liukkaan kelin rullauskoulutus ja varmistauduttava siitä, että koulutus tapahtuisi todellisissa talviolosuhteissa.
2. Helsinki-Vantaan lentoasemalla tulisi kiinnittää nykyistä enemmän huomiota asematasojen ja seisontapaikkojen liukkaudentorjuntaan. Erityinen huomio tulisi kiinnittää seisontapaikkoihin, jotka sijaitsevat lähellä kiinteitä rakenteita.

Helsingissä 20.6.2000

Esko Lähteenmäki

Ari Huhtala

## **LIITELUETTELOT**

### **Liitteet**

- 1 Lennonrekisteröintilaitteen (FDR) tulokset rullausajankohdasta.
- 2 Lentoturvallisuushallinnonlausunto tutkintaselosteesta.
- 3 Helsinki-Vantaan lentoaseman lausunto tutkintaselosteesta.

### **Lähdeaineistoluettelo**

Seuraava lähdeaineisto on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa

1. Onnettomuustutkintakeskuksen päätös n:o C 3/2000 L
2. Ohjaajan ilmoitus vauriosta.
3. Poliisin ilmoitusjäljennös 6840/S/30496/00.
4. Puhuttelupöytäkirjat.
5. Poliisin laatima piirros törmäyspaikalta.
6. Poliisin laatima valokuvaliite.
7. Information Leaflet nro 118/99, AT7 nro 19, 7.12.1999.





ILMAILUVALTIOS  
CIVIL AVIATION ADMINISTRATION

LENTOTURVALLISUUSHALLINTO  
FLIGHT SAFETY AUTHORITY

Päivämäärä/Date

15.05.2000

Linen

06/02/00

LITE N:O 2

Onnettomuustutkintakeskus  
Yrjönkatu 36  
00100 Helsinki

Määrä/Ref: Lausuntopyyntö/12.4.2000

Kohde/Subject: LENTOTURVALLISUUSHALLINNON LAUSUNTO  
TUTKINTASELOSTUKSEN LUONNOKSEEN C3/2000 L

Lentoturvallisuushallinnolla ei ole lausuttavaa tutkintaselostusluonnoksen turvallisuussuosituksiin.

Lentoturvallisuushallinto toteaa, että mahdollisista toimenpiteistä päätetään erikseen.

Ylijohtaja

  
Kim Salonen



15.5.2000

243/340/2000

Onnettomuustutkintakeskus  
Esko Lähteenmäki  
Yrjönkatu 36  
00100 HELSINKI

Vin Ref Lausuntopyyntö 12.4.2000

Sis Subject LAUSUNTO/RULLAUSVAURIO 31.1.2000

Helsinki-Vantaan lentoasema on perehtynyt tutkintaselostukseen C 3/2000 L, Rullausvaurio Helsinki-Vantaan lentoasemalla 31.1.2000 ja esittää lausuntonaan seuraavaa.

- Kohta 1.1 viimeinen kappale  
Asemataso oli osin jäinen ja liukas, osin sula (kuten talviolosuhteissa normaalisti). Jäinen se oli lentokoneen päälaskutelineiden pyörien kulkemalla alueella lähellä matkustajasiltaa 18.
- Kohta 2.3 porttivirkailijan toiminta  
Toiminta on ohjeistettu kuten kohdassa mainitaan ja tämän lisäksi se on liitetty käyttökoulutukseen.
- Kohta 2.4 ensimmäinen kappale  
Asemataso oli tapahtumahetkellä osin jäinen ja liukas, osin sula...
- Kohta 2.4 toinen kappale  
Asematason jarrutustehot mitataan liikennealueiden kitkanmittauksen yhteydessä. Mittaus voidaan tehdä vain niiltä alueilta, joissa ei ole lentokoneita eikä muita kalustoa. Myöskään seisontapaikoilta ja matkustajasiltojen läheisyydestä, joissa pysäköitäessä tehdään viimeisiä jarrutuksia, ei mittausta voida tehdä. Näin ollen asematason jarrutusteho on pääsääntöisesti aina arvioitava. Mitatut kitkanmittauslukokset asematasolta olivat keskimääräistä huonommat. Olosuhteet huomioiden kunnossapito ilmoitti kitka-arvot huonoiksi (kitkanmittaukset suoritettu AGA M3-10 2.1.3 mukaisesti).
- Kohta 2.4 viides kappale  
Asematasojen liukkaus, jossa tutkijoiden mielestä ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota. APRON 2000 laaturyhmä ei ole elin, jossa asematasoliukkautta varsinaisesti käsitellään, mutta koska liukastumisia on sattunut, on tähän

kiinnitetty huomiota. Oikeammin olisi sanoa, että liukkauden torjumiseksi ei ole tehty riittävästi.

- Kohta 2.4 viides kappale  
Kappaleessa todetaan, että viranomaisen ei ole antanut mitään erityistä ohjeistusta, eikä siitä ole saatavilla (tiedossa olevaa) aineistoa ICAO:n manuaaleissa. Tähän olisi saatava muutos ja maininta raporttiin.
- Kohta 3.1.5  
Asemataso oli osin jäinen ja liukas, osin sula. Jarrutusteho oli ilmoitettu huonoksi olosuhteista johtuen yhtäjaksoisesti kaksi vuorokautta...
- Kohta 4  
Turvallisuuksuosilukset, joissa lentoasemaa kehoitetaan kiinnittämään erityistä huomiota asematasojen liukkauteen. Tässä ei kuitenkaan kerrota, mikä tasoinen tai mitkä kitka-arvot asematasojen on täytettävä. Lisäksi tästä puuttuu (aiemmin todettu) suositus viranomaisille ohjeiden tai määräysten laatimisesta liukkauden torjuntaan.

Ajoneuvoliikenteessä korostetaan aina kuljettajan vastuuta ja kelin huomioimista, mikä olisi tässäkin paikallaan. Talvella ei ole kesäkeli.

ILMAILULAITOS  
HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA  
Liikennepalvelut



Pertti Savisalo  
liikennepäällikkö

TIEDOKSI HK-P, HK-KP, HK-KKP, HK-LAP