



Tutkintaselostus

D10/2010L

Porrastusminimien alitus kahden lentokoneen välillä 30 NM Helsingistä pohjoiseen 24.11.2010

OH-SAL

RJ85 Avro

OH-GSB

SR22 Cirrus

Kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen liitteen 13 (Annex 13) kohdan 3.1 mukaan ilmailuonnettomuuden ja sen vaaratilanteen tutkinnan tarkoituksena on onnettomuuksien ehkäiseminen. Tutkintaselostuksen tarkoituksena ei ole käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tämä perussääntö on ilmaistu myös turvallisuustutkintalaissa (525/2011) sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa (EU) N:o 996/2010. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

Tämä tutkintaselostus on laadittu tapahtuman luonne huomioon ottaen poiketen ICAO:n Annex 13 määrittelemästä sisällysluettelosta. Onnettomuustutkintakeskus noudattaa Annex 13 tutkintaselostuksen muotoa A, B ja C-tutkintaselostuksissaan.

TUTKINNAN TUNNUS: D10/2010L
VALMISTUNUT: 13.7.2011

TUTKIJAT: Martti Lantela ja Lars Levo
ASiantuntija: Ari Vorne

Tapahtuma-aika:	24.11.2010 kello 08.00 UTC	
Tapahtumapaikka:	30 NM Helsingistä pohjoiseen.	
Ilma-aluksen tyyppi:	Avro RJ85	Cirrus SR22
Rekisteritunnus:	OH-SAL	OH-GSB
Lennon tyyppi:	Reittilento	Koululento
Ilma-aluksen vahingot:	Ei vaurioita	Ei vaurioita
Henkilömäärä:	4/79	3
Ohjaajat:	Päällikkö: Ikä 37 vuotta Perämies: Ikä 33 vuotta	Päällikkö: Ikä 28 vuotta Oppilas: Ikä 28 vuotta
Lupakirjat ja kelpuutukset:	Voimassa	Voimassa
Kokonaislentokokemus:	Päällikkö: 7276 tuntia Perämies: noin 5500 tuntia	Päällikkö: noin 2000 tuntia Oppilas: 140 tuntia
Lennonjohtajat:	ACC/tutkalennonjohtaja EC: Ikä 36 vuotta ACC/tutkalennonjohtaja PLC: Ikä 35 vuotta APP/tutkalennonjohtaja RAD E: Ikä 49 vuotta APP/tutkalennonjohtaja RAD W: Ikä 35 vuotta	
Lupakirjat ja kelpuutukset:	Voimassa	
Säätila:	<p>Helsinki-Vantaan sää kello 07.50 UTC: Tuuli 50 astetta 21 solmua, näkyvyys 1300 metriä lumituiskua, pystynäkyvyys 100 jalkaa, lämpötila -3 astetta, kastepiste -5 astetta, ilmanpaine 999 hPa.</p> <p>Tapahtuma-alueen sää: Kylmä koillisvirtaus jatkui, missä lumisadetta ja paikoin tiheääkin lumituiskua. Idän ja koillisen välinen tuuli oli navakkaa ja puuskaista. Ylätuuli FL050 idästä noin 50 solmua, FL100 idästä noin 25 solmua ja FL180 idästä noin 20 solmua. Alueelle oli ennustettu kohtalaista jäätämistä pilven pohjasta, joka oli noin 1500 jalkaa lentopinnalle 140 sekä kohtalaista turbulenssia lentopintojen 100 ja 140 välillä.</p>	

JOHDANTO

Keskiviikkona 24.11.2010 kello 08.00 UTC tapahtui noin 30 NM Helsingistä pohjoiseen porrastusminimien alitus. Tapahtumassa olivat osallisina Blue1 lentoyhtiön Avro RJ85 -tyyppinen liikennelentokone ja Patria Pilot Training Oy:n SR22 Cirrus -tyyppinen yleisilmailulentokone. Avro RJ85, rekisteritunnus OH-SAL ja kutsumerkki BLF202, oli aikataulunmukaisella lennolla Oulusta Helsinki-Vantaan lentoasemalle. Cirrus SR22, rekisteritunnus OH-GSB, oli koululennolla Helsinki-Malmin lentoasemalta Jyväskylän lentoasemalle. Lentokoneet lensivät mittarilentosääntöjen mukaan ja lähestyivät toisiaan lähes vastakkaisilla lentosuunnilla. OH-GSB oli vaakalennossa lentopinnalla 100 ja BLF202 oli laskeutumassa lentopinnalle 100. Lennonjohto huomasi kehityksessä olleen vaaratilanteen ja kaarratti BLF202:n voimakkaasti oikealle. Lentokoneet ehtivät kuitenkin lentää niin lähelle toisiaan, että viranomaisen hyväksymät porrastusminimit alittuivat.

Onnettomuustutkintakeskus päätti 9.12.2010 käynnistää vaaratilanteesta tutkinnan. Tutkijoiksi nimettiin tutkijat Martti Lantela ja Lars Levo. Tekniseksi asiantuntijaksi nimettiin tutkija Ari Vorne. Tutkintaselostuksessa käytetyt kellonajat ovat UTC-aikoja (Co-ordinated Universal Time, UTC), joka on Suomen talviaika miinus kaksi tuntia.

Tutkintaselostuksen lopullinen luonnos lähetettiin lausunnolle 6.6.2011. Liitteenä Finavia Oyj:n vastaus lausuntopyyntöön (liite 1).

Tutkinnassa käytetty materiaali on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa.

1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Tapahtumien kulku

BLF202 oli aikataulunmukaisella lennolla Oulusta Helsinki-Vantaan lentoasemalle lentopinnalla (Flight Level, FL) 330, kun sen polttoainepumppuun tuli vika. Noin 88 merimailia (Nautical Miles, NM) Helsinki-Vantaalta pohjoiseen ohjaaja ilmoitti viasta aluelennonjohdolle (Area Control Centre, ACC) ja pyysi selvityksen suoraan kiitotien 04L väliarastille (Intermediate Approach Fix, IF) PODOM. Samalla ohjaaja pyysi selvitystä laskeutumisen aloittamiseen ja ilmoitti ”operations still normal”. Aluelennonjohto selvitti BLF202:n laskeutumaan Helsingin lähestymislennonjohdon kanssa tehdyn yhteistoimintasopimuksen mukaisesti FL100. Sovittuaan asiasta Helsingin lähestymislennonjohdon itäsektorin tutkatyöpisteen (Radar East, RAD E) kanssa selvitti aluelennonjohto BLF202:n suoraan IF PODOM:lle.

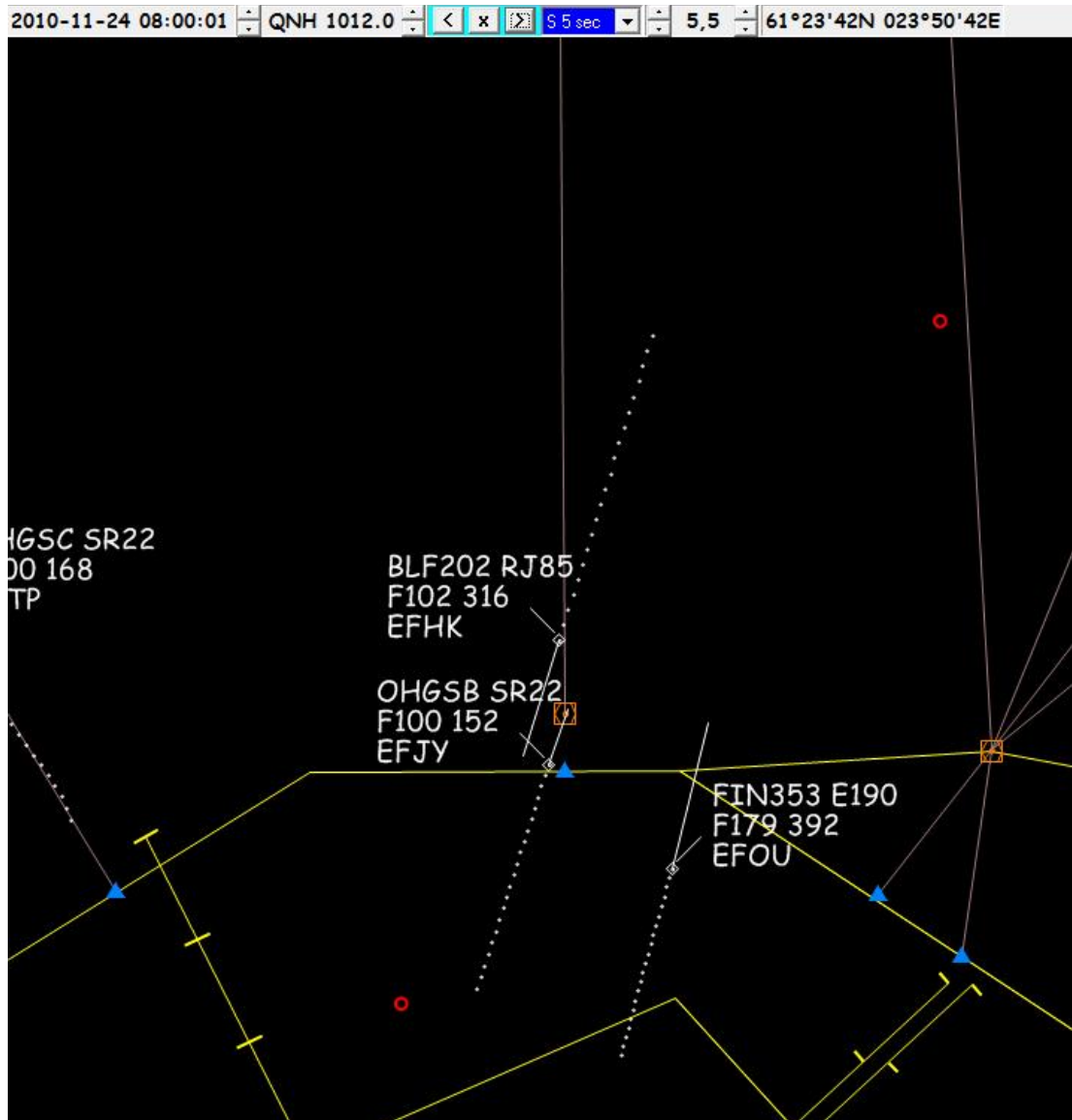
OH-GSB (SR22) lähti kello 07.43 mittarilentosääntöjen mukaiselle koululennolle Helsinki-Malmin lentoasemalta Jyväskylään. RAD E selvitti sen lentosuunnitelmassa esitetyle FL100. Kello 07.48.38 RAD E siirsi OH-GSB:n radioyhteyden lähestymislennonjohdon länsisektorin tutkatyöpisteen (Radar West, RAD W) taajuudelle.

Aluelennonjohto siirsi BLF202:n radioyhteyden RAD E:n taajuudelle, kun sillä oli matkaa noin 68 NM Helsinki-Vantaalle. Kello 07.54.13 noin 65 NM etäisyydellä Helsingistä BLF202 otti radioyhteyden RAD E:n taajuudella, ilmoitti läpäisevänsä FL235 ja laskeutuvansa FL100.

Kello 07.58.16 RAD W siirsi OH-GSB:n radioyhteyden aluelennonjohdon taajuudelle. OH-GSB oli silloin noin 26 NM Helsingistä pohjoiseen. Kello 07.59.16 RAD E siirsi BLF202:n radioyhteyden RAD W:n taajuudelle, jonka vastuualueelle se oli muuttuneen

reittiselvityksen takia tulossa. BLF202 oli silloin noin 39 NM Helsingistä pohjoiseen ja läpäisi lentopinnan 120. Kello 07.59.34 noin 37 NM Helsingistä pohjoiseen BLF202 otti radioyhteyden RAD W:n taajuudella. Tutkatallenteen mukaan se läpäisi silloin FL110 ja oli laskeutumassa FL100.

Tässä vaiheessa BLF202 ja OH-GSB lensivät lähes vastakkaisilla lentosuunnilla toisiaan kohti. OH-GSB oli aluelennonjohdon taajuudella ja BLF202 RAD W:n taajuudella. Tutkatallenteen mukaan OH-GSB lensi suuntaan 010 astetta ja BLF202 suuntaan 190 astetta. OH-GSB oli vaakalennossa FL100 ja BLF202 laskeutumassa FL100.



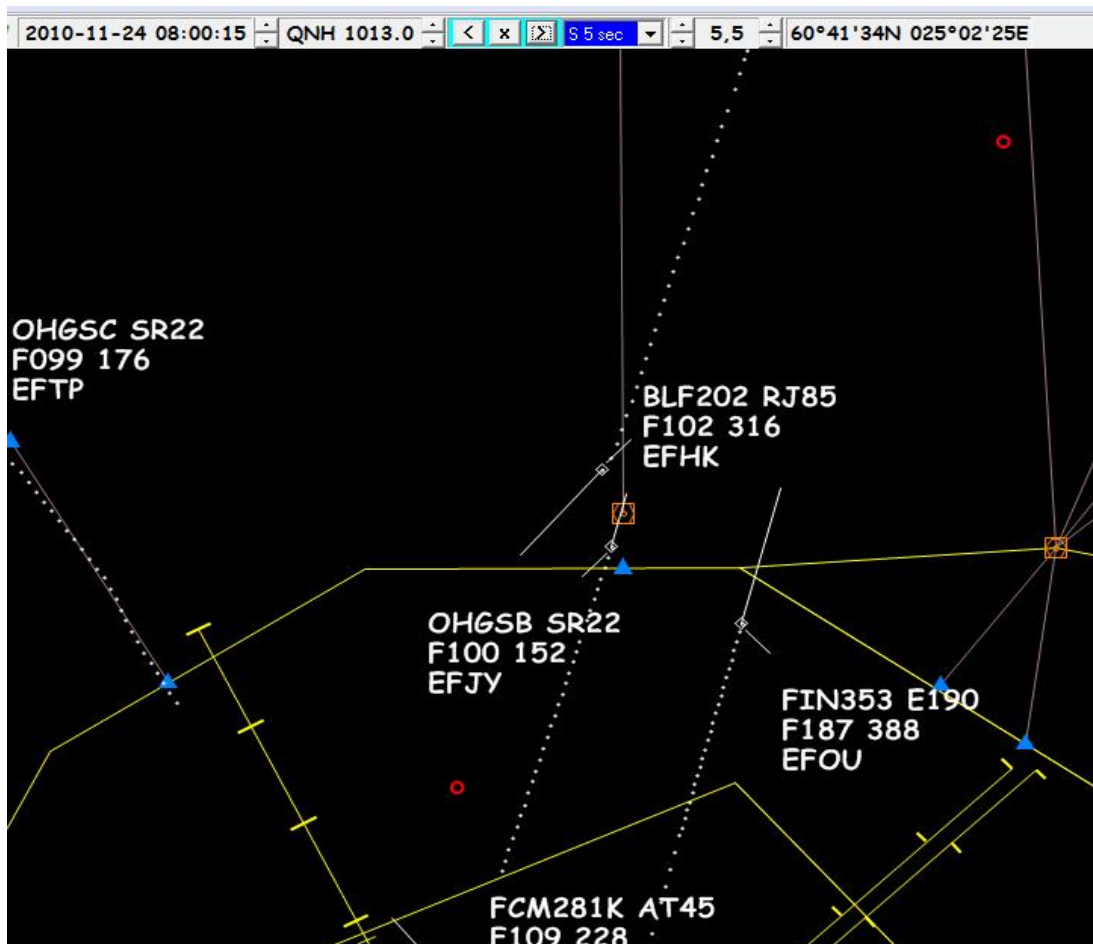
Kuva 1. BLF202 ja OH-GSB ovat noin 5 NM (9,2 km) etäisyydellä toisistaan. Kuvat on otettu Helsingin lähestymislennonjohdon varatutkajärjestelmän (UFBS) tallenteesta. Kuvissa näkyvät lentokoneiden tunnistetiedot, koska lähestymislennonjohdon tekniset laitteet toimivat normaalisti.

Kello 07.59.48 lentokoneiden ollessa noin 5,2 NM etäisyydellä toisistaan, lähes samalla lentokorkeudella, RAD W huomasi kehitymässä olleen vaaratilanteen ja aloitti heti porrastamisen. RAD W käski BLF202:n kaartaa oikealle ohjaussuuntaan 260 astetta ja nousta FL110. BLF202 kuittasi ohjaussuunnan väärin eikä kuitannut korkeusselvitystä. RAD W antoi BLF202:lle uuden ohjaussuunnan 270 astetta ja toisti selvityksen nousta

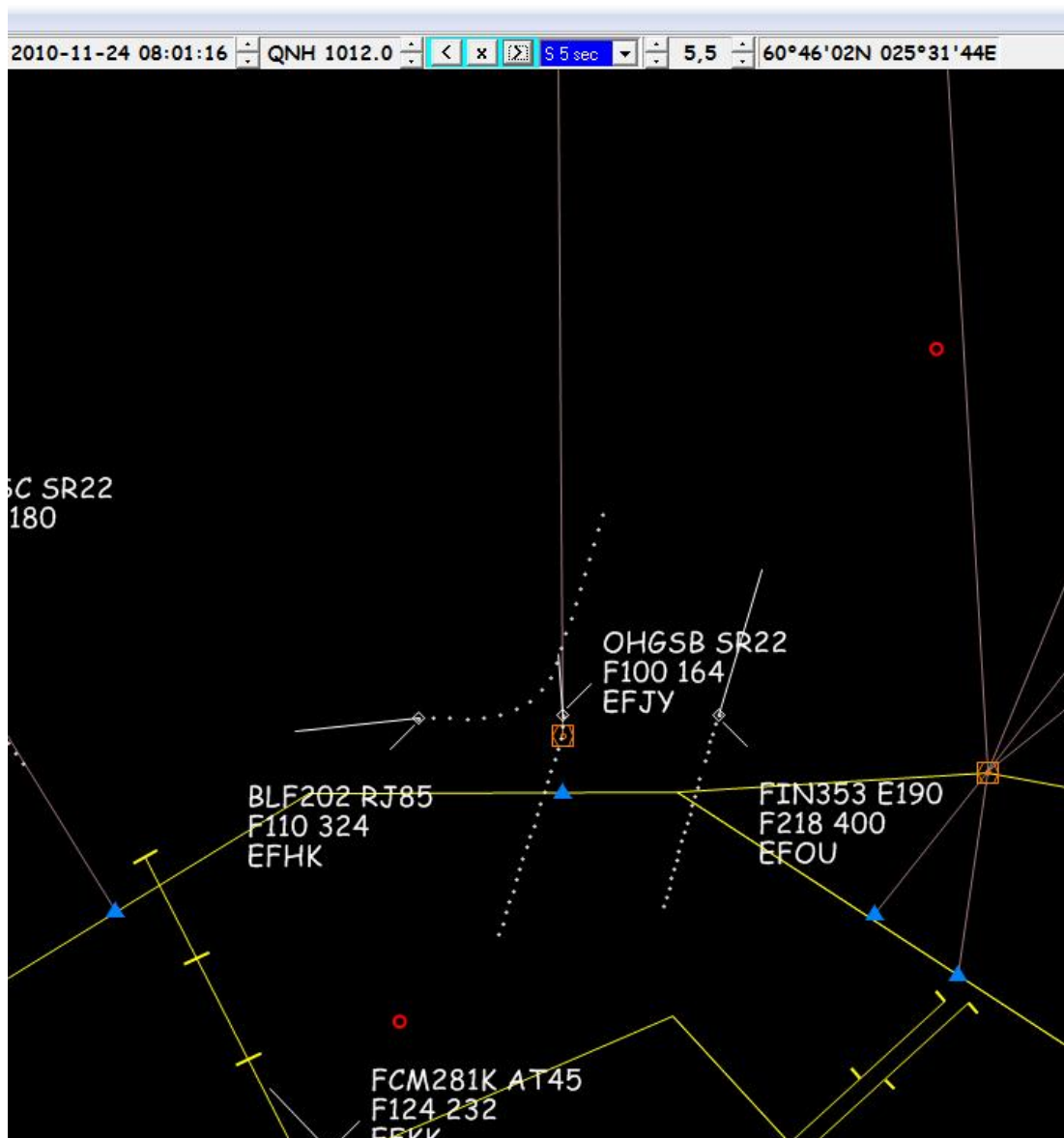
FL110. BLF202 kuittasi oikein ohjaussuunnan ja korkeuden. Porrastaminen alkoi niin myöhään, että tutka- ja korkeusporrastusminimit alittuivat. Myös aluelennonjohto huomasi kehityksessä olleen vaaratilanteen ja ilmoitti siitä kello 08.00.12 lähestymislennonjohdolle. Tutkaporrastus lentokoneiden välillä saavutettiin kello 08.01.00 ja korkeusporrastus kello 08.01.16.

Kello 07.59.54, noin 40 sekuntia ennen lentokoneiden laskettua kohtaamista, BLF202:n yhteentörmäysvaroitin (Traffic Collision and Avoidance System, TCAS) antoi liikennetiedotteen (Traffic Advisory, TA). OH-GSB:ssa ei ollut yhteentörmäysvaroitinta. Lentokoneet eivät lentäneet niin lähelle toisiaan, että TCAS olisi antanut toimintaohjeen (Resolution Advisory, RA).

Porrastusminimien alitus tapahtui kello 08.00.33 noin 4 NM Helsingin lähestymisalueen pohjoispuolella. Tutkatallenteen mukaan lentokoneet olivat lähimpänä toisiaan, kun niiden välinen korkeusero oli noin 400 jalkaa (120 m) ja vaakasuora etäisyys noin 2,7 NM (5 km). Tässä tapauksessa olisi pitänyt soveltaa ilmailuviranomaisen hyväksymää 1000 jalan (300 m) korkeusporrastusta tai vähintään 3 NM (5,55 km) tutkaporrastusminimiä. Porrastusminimien alitus ei aiheuttanut yhteentörmäysvaaraa.



Kuva 2. BLF202 ja OH-GSB ovat noin 3 NM (5,55 km) etäisyydellä toisistaan. BLF202 on aloittanut kaarron suuntaan 270 astetta ja nousun FL110.



Kuva 3. Lentokoneiden välillä on tutka- ja korkeusporrastus.

1.2 Yksityiskohtaiset tutkimukset

1.2.1 Lennonjohdon toimintaedellytykset

Kello 07.43 alueenlennonjohdon Eurocat 2000 -tutkaesitysjärjestelmä vikaantui. Vika näytti aluksi korjaantuvan automaattisesti. Kello 07.46 se toistui siten, että automaattinen palauttaminen normaaliin toimintaan ei enää ollut mahdollista. Viasta johtuen lentosuunnitelmatietojen käsittelyjärjestelmä (Flight Data Processing System, FDP) ei toiminut. Tämä järjestelmä jakaa lentosuunnitelmatiedot sekä suorittaa ilmatila- ja lentoprofiilimallinnuksen kaikille kotimaan lennonjohtoille, pois lukien Helsinki-Vantaan lennonjohto. Järjestelmään kuuluvien lennonjohtojen operatiiviseen työskentelyyn toimimaton FDP vaikutti siten, että ennen vikaa aktiivisina olleiden ilma-alusten tunnistetiedot säilyivät tutkan näyttölaitteilla, mutta niitä ei voitu päivittää. Vian aikana lähteneiden ilma-alusten tunnistetiedot puuttuivat tutkan näyttölaitteilta. FDP lakkasi toimimasta juuri ennen OHGSB:n lähtöä Helsinki-Malmilta, minkä vuoksi sen tunnistetiedot eivät näkyneet alueenlennonjohdon tutkan näyttölaitteilla. Ilman tunnistetietoja lentäneen ilma-aluksen tietokentässä (Label) näkyivät transponderin lähettämä SSR-koodi, lentokorkeus ja ilma-aluksen nopeus.

FDP huolehtii myös automaattisesta lennonjohtojen välisestä arvio- ja koordinaatiosanomien välityksestä sekä useista lennonjohtopalveluun liittyvistä turvallisuutta lisäävistä varoitusjärjestelmistä. Automaattisen tiedonsiirron puuttumisen johdosta sanomat välitettiin puhelimitse.

Aluelennonjohdon Eurocat 2000 -tutkaesitysjärjestelmässä on porrastusminimien alituksesta varoitettava toiminto (Short Term Conflict Alert, STCA), joka antaa varoituksen noin 2 minuuttia ennen ilma-alusten arvioitua kohtaamista. STCA on tutkapalvelin pohjainen, lentosuunnitelmatietojen käsittelyjärjestelmästä riippumaton toiminto. Teknisten tallenteiden mukaan STCA varoitus alkoi kello 07.59.50 lentokoneiden välisen etäisyyden ollessa noin 5,2 NM ja päättyi kello 08.01.10. Lennonjohtajat eivät kertomansa mukaan nähneet varoitusta tutkan näyttölaitteilla. Eurocat 2000 -tutkaesitysjärjestelmän tallenuksessa olleen vian vuoksi tutkinnassa ei selvinnyt näkykö STCA:n antama varoitus aluelennonjohdon sektoreiden 3/4/5 työpisteen näyttölaitteilla.

Eurocat 2000 -tutkaesitysjärjestelmän konfliktipisteitä etsivä ja niistä varoitettava toiminto (Medium Term Conflict Detection, MTCD) saa tietonsa lentosuunnitelmatietojen käsittelyjärjestelmästä. MTCD ei varoittanut, koska lentosuunnitelmatietojen käsittelyjärjestelmä ei toiminut. Normaalitylanteessa MTCD olisi varoittanut BLF202:n uudelleen reitityksen aiheuttavan konfliktin OH-GSB:n kanssa ilmoittautumispaikan ANAVO yläpuolella FL100.

Aluelennonjohdon vuoronesimies hälytti kello 07.44 teknisen päivystäjän ja jakoi kello 08.10 lentoliikenteen johtamisen kolmesta työpisteestä viiteen työpisteeseen. Sen jälkeen hän aloitti liikenteen säätelytoimenpiteet. Liikennettä säädeltiin koko lentotiedotusalueella siten, että kaikille viidelle työpisteelle kuhunkin hyväksyttiin 6 lentoa tunnissa. Vika saatiin korjattua kello 08.33 mennessä ja toiminta aluelennonjohdossa palautui normaaliksi kello 09.05. Samaan aikaan tutkaesitysjärjestelmän vian kanssa oli puheysteysjärjestelmässä (Schmid) teknistä vikaa. Vika ilmeni ainoastaan sektoreiden 1/2 työpisteessä eikä sillä ollut suoranaista vaikutusta vaaratilanteen syntyyn. Tilanteessa, jossa osa teknisistä laitejärjestelmistä ei toiminut, lisääntyi lennonjohdon työmäärä huomattavasti. Aluelennonjohto toimi vajaan teknisellä järjestelmällä noin 50 minuutin ajan.

Helsingin lähestymislennonjohdon itsenäinen Eurocat 2000 -tutkaesitysjärjestelmä toimi normaalisti. Tutkaesitysjärjestelmään sisältyy STCA-toiminto, jonka ominaisuudet eivät sovellu Helsingin lähestymisalueen ilmatilan ja sen liikenteen tarpeisiin eikä sitä runsaiden tarpeettomien hälytysten johdosta ole otettu operatiiviseen käyttöön. Lähestymislennonjohto ilmoitti arvio- ja koordinaatiosanomien puhelimitse aluelennonjohtoon FDP:n vian keston aikana.

1.2.2 BLF202:n ja OH-GSB:n toiminta

BLF202 ja OH-GSB lensivät saamiensa lennonjohtoselvitysten mukaisesti. OH-GSB lensi kohti ilmoittautumispaikkaa ANAVO FL100. Polttoaineen syötössä ilmenneen vian takia BLF202 sai pyytämänsä selvityksen suoraan IF PODOM:lle, jolloin sen reitti suuntautui kohti ilmoittautumispaikkaa ANAVO. BLF202 oli laskeutumassa saamansa selvityksen mukaiselle FL100. Ottaessaan radioyhteyden RAD W:n taajuudella, BLF202 ilmoitti: *"Helsinki radar BLF202 flight level one one zero"* (Helsingin tutka BLF202 lentopinta yksi yksi nolla). Ilmoitus saattoi antaa lennonjohtajalle mielikuvan, että BLF202 oli vaakalennossa FL110.

BLF202:n TCAS antoi liikennetiedotteen (TA) noin 6 NM ilmoittautumispaikka ANAVON pohjoispuolella. Lentokoneet eivät ehtineet lentää niin lähelle toisiaan, että TCAS olisi

antanut toimintaohjeen (RA). OH-GSB ei ollut varustettu TCAS-laitteella. Pilvissyden ta-
kia BLF202:n ohjaajat eivät nähneet toista lentokonetta. OH-GSB:n ohjaajat eivät ha-
vainneet mitään erityistä tapahtuneen.



Kuva 4. BLF202:n ja OH-GSB:n lentoreitit (BLF202:n lentosuunnitelman mukainen reitti katkoviivalla). Kiinteä sektorijako alue- ja lähestymislennonjohdon välisessä yhteistoi-
minnassa. (Copyright © Finavia Oyj, lupa 4/590/2007, ei saa käyttää navigointiin)

2 ANALYYSI

2.1. Aluelennonjohdon toiminta

Suomen lentotiedotusalue (Flight Information Region, FIR) on jaettu maantieteellisesti seitsemään kiinteään osaan, joita kutsutaan sektoreiksi. Niitä voidaan yhdistää toisiinsa ja erottaa toisistaan liikennetilanteen mukaan. Helsingin lähestymisalue (Terminal Control Area, TMA) on jaettu maantieteellisesti kahteen osaan, länsi- ja itäsektoreihin. Sekto-
reiden väliset rajat vaihtelevat käytössä olevien kiitoteiden mukaan. Aluelennonjohdon ja Helsingin lähestymislennonjohdon välisessä ilmailiikenteen koordinoinnissa käytetään yhteistoimintasopimuksessa sovittua, kiinteää lähestymislennonjohdon sektorijakoa. Aluelennonjohdon liikennettä johdettiin kolmesta työpisteestä. Sektorit 1/2 oli yhdistetty, sektorit 3/4/5 oli yhdistetty ja sektorit 6/7 oli yhdistetty. Liikennemäärään nähden työpis-
teitä oli riittävästi käytössä.

Tapahtumaketju alkoi reittiä UM857 etelään lentäneen BLF202:n polttoainepumppuun tulleen vian aiheuttamasta tarpeesta lyhentää jäljellä olevaa lentoaikaa. BLF202 pyysi selvityksen suoraan IF PODOM:lle ja ilmoitti olevansa valmis aloittamaan laskeutumisen. Tampereen aluelennonjohdon ja Helsinki-Vantaan lennonjohdon välisen yhteistoimintasopimuksen mukaisesti aluelennonjohto selvitti BLF202:n laskeutumaan FL100. Sovittuaan asiasta ensin RAD E:n kanssa aluelennonjohto selvitti BLF202:n suoraan IF PODOM:lle. Nyt lento suuntautui kohti reittiä UM854, jota Helsingistä pohjoiseen suuntautuva liikenne vakioidusti käyttää.

Ennen OH-GSB:n lähtöä Helsinki-Malmilta tuli aluelennonjohdon tutkaesitysjärjestelmän FDP-toimintoon vika. OH-GSB lensi lennonjohtoselvityksen mukaisesti kohti ilmoittautumispaikkaa ANAVO ja oli nousussa FL100. Sen tunnistetiedot eivät näkyneet aluelennonjohdon tutkan näyttölaitteilla. Automaattinen lennonjohtojen välinen arvio- ja koordinaatiosanomien välitys lakkasi myös toimimasta. Siitä seurasi siirtyminen puhelimitse tapahtuvaan lennonjohtojen väliseen tietojen vaihtoon. Lähestymislennonjohto ilmoitti puhelimitse OH-GSB:n lentoon liittyvät tiedot aluelennonjohdolle.

Kello 07.53.20 aluelennonjohdon sektoreiden 3/4/5 suunnitteleva lennonjohtaja (Planning Controller, PLC) ilmoitti RAD E:lle: *"BLF202, me annetaan se sulle nyt tästä, se sano että operations normal mutta haluaa tietysti nopsaan alas, tulee sulle nyt tosta"*. PLC:n mielestä BLF202 oli kokonaan luovutettu lähestymislennonjohdolle. Ilmoituksessa ei täsmällisesti kerrottu, oliko kyseessä ainoastaan radioyhteyden vai radioyhteyden ja lennonjohtovastuun siirto. Vakioitujen määrämuotoisten sanontojen käyttö puhelin- ja radiopuhelinliikenteessä on tärkeä turvallisuustekijä.

OH-GSB tuli aluelennonjohdon taajuudelle noin 4 NM ennen TMA:n rajaa. Aluelennonjohto tunnisti OH-GSB:n kysymällä sen transponderin koodin ja ilmoitti: *"radar contact"*. BLF202 ja OH-GSB olivat eri radiotaajuuksilla, joten ne eivät voineet seurata toistensa radiopuhelinliikennettä. BLF202:n ja OH-GSB:n lennonjohtoselvitykset eivät taanneet porrastuksen säilymistä.

Aluelennonjohdon ja Helsinki-Vantaan lennonjohdon välisellä yhteistoimintasopimuksella täsmennetään yhteistoimintamenetelmiä. Sopimuksen liitteessä C käsitellään lennonjohtovastuun ja radioyhteyden siirtoa. Liitteen C kohdassa C1.1. (EFHK TMA:lle saapuva liikenne) todetaan muun muassa: *"EFHK TMA:lle saapuvan liikenteen lennonjohtovastuun siirtokohta on vastualueen raja. Lennonjohtovastuu voidaan siirtää enintään 8 NM ennen TMA:n sivurajaa, kun ilma-alus on käsketty EFHK ATC:n taajuudelle. Saapuva ilma-alus on tällöin luovutettu enintään ±45 asteen kääntöä varten kyseiseen ACC:n sektoriin nähden. Radioyhteyden siirto voidaan tehdä enintään 50 NM etäisyydeltä HEL VOR/DME:stä"*. Liitteen C kohdassa C1.2. (EFHK TMA:lta poistuva liikenne) todetaan muun muassa: *"EFHK TMA:lta poistuvan liikenteen lennonjohtovastuun siirtokohta on vastualueen raja. Radioyhteyden siirto voidaan tehdä ennen vastualueen rajaa"*.

Aluelennonjohto siirsi BLF202:n radioyhteyden lähestymislennonjohdolle (RAD E) kello 07.53.47 noin 68 NM etäisyydellä Helsingistä. Ennen radioyhteyden siirtoa aluelennonjohto ilmoitti siitä lähestymislennonjohdolle (RAD E). Ilmoituksen yhteydessä ei erikseen sovittu lennonjohtovastuun siirrosta. Lähestymislennonjohto (RAD W) siirsi OH-GSB:n radioyhteyden aluelennonjohdolle kello 07.58.16 noin 4 NM ennen TMA:n sivurajaa. Yhteistoimintasopimuksen mukaan lennonjohtovastuu siirtyi aluelennonjohdolle TMA:n sivurajalta.

2.2 Lähestymislennonjohdon toiminta

Lähestymislennonjohdon liikennettä johdettiin kolmesta tutkatyöpisteestä RAD W, RAD E ja ARR E. Liikennemäärään nähden työpisteitä oli riittävästi käytössä. Helsingin lähestymislennonjohdon Eurocat 2000 -tutkaesitysjärjestelmällä voidaan määrätyn edellytyksin soveltaa 3 NM tutkaporrastusminimiä kahden ilma-aluksen välillä.

Tutkinnassa ei voitu tallenteilla selvittää RAD E:n ja RAD W:n välistä BLF202:n lentoon liittyvää koordinoitua, koska RAD E:n ja RAD W:n työpisteet sijaitsivat lähellä toisiaan, eikä puhelinta aina käytetä koordinoinnissa. Tutka- ja radiopuhelinliikenteen tallenteiden mukaan BLF202 oli noin 9 NM TMA:n sivurajan pohjoispuolella, kun RAD E käski sen ottaa radioyhteyden RAD W:n taajuudella. BLF202 otti radioyhteyden RAD W:n taajuudella noin 7 NM ennen TMA:n pohjoisrajaa.

RAD W aloitti porrastamisen kello 07.59.48. OH-GSB oli silloin TMA:n pohjoisrajalla ja BLF202:n etäisyys pohjoisrajasta oli noin 5 NM. RAD W pyrki saamaan mahdollisimman nopeasti aikaan tutka- tai korkeusporrastuksen lentokoneiden välillä. Tutkaporrastus saatiin lentokoneiden välille kello 08.01.00 ja korkeusporrastus kello 08.01.16. Korkeusporrastusmini alittui noin 400 jalkaa (120 metriä) ja tutkaporrastusminimi noin 0,3 NM (555 metriä).

2.3 Ilmaliikennepalvelureitit

Etelästä pohjoiseen ja pohjoisesta etelään suuntautuvia lentoja varten on käytössä kaksi toisiinsa porrastettua ilmaliikennepalvelureittiä. Pohjoisesta Helsinkiin suuntautuva liikenne käyttää vakiodusti yksisuuntaista ilmaliikennereittiä M857/UM857 IAF OKLOR:lle. Helsingistä pohjoiseen suuntautuva liikenne käyttää vakiodusti ilmoittautumispaikan ROVIL kautta yksisuuntaista ilmaliikennepalvelureittiä M854/UM854. OH-GSB:n lentosuunnitelman mukainen reitti oli EFHF ROVIL M854 DIPAR EFJY. BLF202:n lentosuunnitelman mukainen reitti oli EFOU IPLOT UM857 OKLOR EFHK. Siinä vaiheessa kun aluelennonjohtaja ja lähestymislennonjohtaja sopivat BLF202:n uudelleen reitityksestä suoraan IF PODOM:lle, he luopuivat yhteistoimintasopimukseen rakennetusta turvallisuusmekanismista. Uusi reitti suuntautui kohti ilmoittautumispaikkaa ANAVO, jota kohti myös OH-GSB oli lentämässä. Reitin oikaisun tarkoituksena oli varmistaa polttoainepumpun viasta kärsivän ilma-aluksen mahdollisimman nopea pääsy Helsinki-Vantaalle laskuun.

2.4 Lennonjohtojärjestelmät

Lennonjohdon tietojärjestelmät varmennetaan vähintään kahdennuksella kaikilta osin. Kahdennettujen, samalla alustalla ja ohjelmistolla toteutettujen järjestelmien ongelma on virheellisestä datasta johtuva kaatumisen. On todennäköistä, että saadessaan saman järjestelmän vikaantumisen aiheuttaneen virheellisen datan, kaatuvat sekä aktiivinen järjestelmän osa että sitä varmistava järjestelmän osa samaan virheelliseen dataan. Tämä pätee yleisesti kaikkiin tietojärjestelmiin. Aina kun on aikaansaataavissa samat olosuhteet, joissa järjestelmä vikaantuu, se tulee vikaantumaan uudelleen.

Vika järjestelmässä aiheutti virheen Helsinki-Malmilta Vaasan lentoasemalle matkalla olleen OH-GSC:n profiililaskennassa ja vioitti kyseisen ilma-aluksen lentoreitin mallinnuksen. Kun lennonjohtaja teki lennolle toiminnon (assume), jolla otti ilma-aluksen vastaan, kaatoi se aktiivisen lentosuunnitelmapalvelimen ja varapalvelin otti palvelut hoitaakseen. Ilma-alusmallinnus oli molemmissa palvelimissa sama, joten sama virhe oli olemassa myös varapalvelimessa. Aluelennonjohtajan huomattessa, ettei OH-GSC:lle tehty toimin-

to toiminut halutulla tavalla, toisti hän saman toiminnon jolloin varapalvelin vikaantui. Koska aikaisemmin vikaantunut palvelin ei ollut vielä ehtinyt rakentaa itseään (automaattinen toiminto) varapalvelimeksi, vikaantuivat molemmat lentosuunnitelmatietojen käsittelyyn liittyvät palvelimet ja niiden pystyyn saaminen vaati teknisen henkilöstön tukitoimia.

2.5 Tekniset järjestelmät

Aluelennonjohdon Eurocat 2000 -tutkaesitysjärjestelmään tulleen vian lisäksi tapahtumapäivänä oli ilmatilan käytön hallintajärjestelmä (AMC-tool) pois käytöstä. Tutkaesitysjärjestelmään kuuluva Kauhavan toisiotutka oli epäkunnossa. Haastattelussa kävi ilmi, että samanaikaisesti lentosuunnitelmatietojen käsittelyjärjestelmän vikaantumisen kanssa ilmoitettiin myös tutkaprosessoinnissa olevasta ongelmasta. Myöhemmin se osoittautui yhden toisiotutkan tiedonsiirron siirtymisenä varalinjalle, varsinaisen tiedonsiirtolinjan ongelman takia. Sektoreiden 1/2 puheyhteysjärjestelmään tuli vika ja siellä otettiin vararadio käyttöön. Näillä kaikilla vioilla ei ollut välitöntä vaikutusta vaaratilanteen syntyyn, mutta niiden yhteisvaikutus ja yhtäaikaisuus lisäsivät henkilöstön työmäärää merkittävästi.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Lennonjohtajilla oli voimassa lupakirjat ja tarvittavat kelpuutukset.
2. BLF202:n ohjaajilla oli voimassa lupakirjat ja tarvittavat kelpuutukset.
3. OH-GSB:n ohjaajilla oli voimassa lupakirjat ja tarvittavat kelpuutukset.
4. BLF202 oli aikataulunmukaisella lennolla Oulusta Helsinkiin FL330.
5. OH-GSB oli IFR-koululennolla Helsinki-Malmilta Jyväskylään FL100.
6. Tapahtumahetkellä vallitsivat mittarisääolosuhteet.
7. Lentoliikenne alue- ja lähestymislennonjohtojen vastuualueilla oli kohtalaisen vilkasta.
8. BLF202 ilmoitti polttoainepumpun häiriöstä ja pyysi selvityksen IF PODOM:lle.
9. Aluelennonjohto selvitti BLF202:n suoraan IF PODOM:lle ja laskeutumaan FL100.
10. Aluelennonjohdon Eurocat 2000 -tutkaesitysjärjestelmään tuli vika, jolloin lentosuunnitelmatietojen käsittelyjärjestelmä lakkasi toimimasta.
11. OH-GSB:n tunnistetiedot eivät näkyneet aluelennonjohdon tutkan näyttölaitteilla.
12. Automaattinen arvio- ja koordinaatiosanomien välitys lakkasi toimimasta.
13. BLF202 ja OH-GSB lensivät lähes vastakkaisilla lentosuunnilla toisiaan kohti.
14. OH-GSB oli vaakalennossa FL100 ja BLF202 oli laskeutumassa FL100.

15. Alue- ja lähestymislennonjohto eivät täsmällisesti koordinoineet BLF202:n ja OH-GSB:n lentojen vaikutusta toisiinsa normaalista poikkeavassa tilanteessa.
16. BLF202:n TCAS antoi liikennetiedotteen TA.
17. Teknisten tallenteiden mukaan aluelennonjohdon Eurocat 2000 -tutkaesitysjärjestelmän STCA varoitti lentokoneiden ollessa noin 5,2 NM etäisyydellä toisistaan.
18. Eurocat 2000 -tutkaesitysjärjestelmän tallennuksessa olleen vian vuoksi tutkinnassa ei selvinnyt näkyikö STCA:n antama varoitus aluelennonjohdon näyttölaitteilla.
19. Lähestymislennonjohdon RAD W huomasi kehitymässä olleen vaaratilanteen ja aloitti BLF202:n ja OH-GSB:n porrastamisen.
20. Aluelennonjohto huomasi kehitymässä olleen vaaratilanteen ja ilmoitti siitä lähestymislennonjohdolle.
21. Lentokoneet ehtivät lentää niin lähelle toisiaan, että porrastusminimit alittuivat.
22. Tutkatalenteen mukaan lentokoneet olivat lähinnä toisiaan, kun niiden välinen korkeusero oli noin 400 jalkaa (120 m) ja vaakasuora etäisyys noin 2,7 NM (5 km).
23. Tässä tapauksessa olisi pitänyt olla vähintään 1000 jalan korkeus- tai 3 NM tutka-porrastus.
24. Porrastusminimien alitus ei aiheuttanut yhteentörmäysvaaraa.
25. Tutkaesitysjärjestelmän vian takia liikennettä säädeltiin.
26. Eurocontrolin luokitussuosituksen mukainen tapahtuman vakavuusaste on B, vaaratilanne (Major incident).

3.2 Tapahtuman syy

Vaaratilanteen syynä oli puutteellinen yhteistoiminta lennonjohtoyksiköiden ja lennonjohdotyöyöpiesteiden välillä normaalista poikkeavassa tilanteessa. Sen seurauksena porrastaminen aloitettiin niin myöhään, että ilmailuviranomaisen hyväksymät porrastusminimit alittuivat kahden lentokoneen välillä.

Myötävaikuttavana tekijänä oli aluelennonjohdon Eurocat 2000 -tutkaesitysjärjestelmän vikaantumisen aiheuttama merkittävä työmäärän lisääntyminen lennonjohdoissa.

4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

4.1 Tutkinnan aikana toteutetut toimenpiteet

Aluelennonjohdon Eurocat 2000 -tutkaesitysjärjestelmässä ollut vika selvitettiin ja järjestelmään hankittiin uusi päivitys.

4.2 Turvallisuussuositukset

Turvallisuussuosituksia ei esitetä. Tähän tapaukseen liittyvät määräykset, ohjeet ja menetelmät ovat riittävän kattavat.

4.3 Muita huomioita ja ehdotuksia

Vakioitujen ja täsmällisten sanontojen käyttäminen puhelin- ja radiopuhelinliikenteessä on tärkeä turvallisuustekijä. Tässä tapauksessa näistä poikkeaminen saattoi aiheuttaa epäselvyyttä porrastusvastuusta ja BLF202:n selvityskorkeudesta.

Onnettomuus- ja vaaratilanteiden tutkinnan kannalta on tärkeää, että lennonjohdoissa olisi järjestelmä, joka tallentaa työpisteiden välisen koordinoinnin tapauksissa, joissa sitä ei muilla tavoin tallenneta.



Päivämäärä
5.7.2011

Dnro
24/070/2010

1 (1)

Onnettomuustutkintakeskus

Onnettomuustutkintakeskuksen lausuntopyyntö 6.6.2011, 291/5L

**FINAVIAN VASTAUS ONNETTOMUUSTUTKINTAKESKUKSEN TUTKINTASELOSTUKSEN
D10/2010L LOPULLISEEN LUONNOKSEEN**

Finavia on tutustunut Onnettomuustutkintakeskuksen tutkintaselostuksen D10/2010L lopulliseen luonnokseen liittyen porrastusminimien alitukseen kahden lentokoneen välillä 30NM Helsingistä pohjoiseen 24.11.2010.

Finavia esittää luonnokseen seuraavat kommentit ja korjauspyynnöt:

- 1) Luonnoksen kohdan 2.1 viittaus EFIN ACC:n ja EFHK ATC:n välisen yhteistoimintasopimuksen kohtaan B.2. ei tarkoita tutkittavana olevaa tapausta. Em. sopimuksen kohta on tarkoitettu RNAV tuloreittien alkupisteessä olevien IAF:ien vaihtoon (esimerkiksi ilma-alueksen reitti muutetaan IAF PEXEN:ltä IAF LAKUT:lle). BLF202:n reitityksen muutos oli oikaisu RNAV -tuloreitin IF -pisteelle PODOM (kuten luonnoksen kohdissa 2.3 ja 3.1 9. on mainittu).
- 2) Luonnoksen kohdassa 1.2.1 "Lennonjohdon toimintaedellytykset" mainitaan: "Eurocat 2000 -tutkaesitysjärjestelmän tallennuksessa olleen vian vuoksi tutkinnassa ei selvinnyt näkyikö STCA:n antama varoitus aluelennonjohdon sektoreiden 3/4/5 työpisteen näyttölaitteilla". Toteamme, että tutkinnan aikana asiantuntijamme pystyi kuitenkin esittämään tallennuksesta STCA-varoituksen toimineen sektorissa 4/5.

FINAVIA OYJ
Lennonvarmistusliiketoiminta

Hannu Hervos
Johtajan p.o. tekninen johtaja

LIITTEET

-

TIEDOKSI

EFIN, EFHK, FA-Q, LVT

FINAVIA OYJ • VAHDE 020 708 000

POSTIOSOITE
PL 50
01531 VANTAA

Y-TUNNUS 2302570-2
KOTIPAikka VANTAA
ALV-NUMERO FI23025702
www.finavia.fi

OHIVALINTA
FAKSI
SÄHKÖPOSTI
LAATIJA