

RAINE  
HAIKARAINEN

# TAIVAALLA OPITTUA

Ilmailu ja  
turvallisuuksajattelun  
kehittyminen







Raine Haikarainen

# **TAIVAALLA OPITTUA**

Ilmailu ja turvallisuusajattelun kehittyminen

© 2023 Raine Haikarainen

Kannen kuva: Matias Jaskari

Kannen suunnittelu: Books on Demand

Taitto: Erja Saarinen

Kustantaja: BoD – Books on Demand, Helsinki, Suomi

Valmistaja: BoD – Books on Demand, Norderstedt, Saksa

3. painos.

Suomen tietokirjailijat ry. on tukenut kirjan kirjoittamista. Helsingin yliopiston humanistis-yhteiskuntatieteellisen instituutin julkaisutuki on mahdollistanut tutkimuksen painatuksen. Tutkimus on osa Strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittamaa ETAIROS-hanketta ([www.etairos.fi](http://www.etairos.fi)).



ISBN: 978-952-80-6059-8

# SISÄLLYS

## JOHDANTO 10

## 1 TEKNINEN KEHITYS RAKENTAA TURVALLISUUTTA 11

### 1.1 Seikkailu-urheilusta matkustajaliikenteeseen 13

Lentoliikenteen riskialttiit ensiaskeleet 16

Ilmailun kansainvälisen sääntelyn alku 19

Mittarilentämisen uusi aika 22

Tärkeä sopimus Chicagossa 24

ICAO ja siviili-ilmailun kaksoisstrategia 27

Kädenvääntö yhteisistä periaatteista 28

### Miten onnettomuuksia on teoretisoitu? 31

Onnettomuustutkinta uutena tieteenalana 32

Act of God – roomalaisesta oikeudesta moderniin  
lainsäädäntöön 33

Muuttuva onnettomuusajattelu 37

### 1.2 Vaativat järjestelmät ja rajallinen ihminen 40

Comet-onnettomuuksien kovat opetukset 40

Tarpeelliset tarkistuslistat 44

Tarkistuslistat ja toiminta hätätilanteissa 47

Tehokkuuden ja huolellisuuden jännite 49

Oranssinväriset mustat laatikot 52

Digitaalitekniikka mullistaa lennontaltioinnin 54

Menneisyyden ja tulevaisuuden mittarit 57

Kehittyvät raportointi- ja analyysivälineet 61

### Kehittyvien teknologisten järjestelmien hauraus 64

Herbert W. Heinrich: *Industrial accident prevention:  
a scientific approach* (1931)



## **2 TURVALLISUUS, INHIMILLISET TEKIJÄT JA MIEHISTÖYHTEISTYÖ 67**

### **2.1 Yksilösuorittamisesta tiimityöhön 67**

Lentäjän virhe ei selitä kaikkea 68

Ihmisen, tekniikan ja ympäristön vuorovaikutus 71

Henkilöstövalinnan muuttuvat kriteerit 74

Kehittyvä miehistöyhteistyö 77

Ruffel Smithin tärkeä tutkimus 81

Cockpit Resource Management – kapteenit koulunpenkille 84

Crew Resource Management – koko miehistön yhteistyötä 87

Matkustamohenkilökunnan tärkeä rooli 89

Suljettu vain avoin ohjaamo? 91

Koko organisaatio turvallisuustekijänä 95

Miehistöyhteistyö ja kriisitilanteesta selviäminen 97

Ohjaamoyhteistyön menestyskertomus 101

**Onnettomuuksilla ei ole koskaan vain yhtä syytä 105**

Barry Turner: *Man-Made Disasters* (1978)

### **2.2 Kommunikaatio ja turvallisuus 108**

Radioaakkoset varmistavat viestintää 110

Lennonjohto ja selkeä viestintä 112

Kohti yhteistä kieltä 117

Turvallisuuskoulutukset ja viestinnän tehokkuus 120

Toimivan turvallisuustiimin luominen 124

**Ovatko onnettomuudet vaativan teknologian  
ikuinen seuralainen? 128**

Charles Perrow: *Normal Accidents:*

*Living with High-Risk Technologies* (1984)

## **3 ONNETTOMUUDET JA OIKEUDENMUKAINEN TOIMINTAKULTTUURI 134**

### **3.1 Turvallisuustutkinta ja kriminalisoinnin paine 134**

Chicagon sopimus ja onnettomuustutkinta 136

Turvallisuustutkinta Suomessa 139

Onnettomuudet ja oikeusprosessit 143

Kriminalisointi uhkaa turvallisuustutkintaa 147  
Eri oikeusjärjestelmät ja onnettomuustutkinta 153

### **Erehtyvä ihminen ja organisatoriset onnettomuudet 159**

James Reason: *Human error* (1990);

*Managing the Risk of Organizational Accidents* (1997)

### **3.2 Oikeudenmukainen ja avoin toimintakulttuuri 165**

Turvallisuuskulttuuri ja yhteiset arvot 167

Just Culture – uusi turvallisuuskulttuurimalli 170

Raportoinnin avoimuus 173

Ennakoivat tiedonkeruujärjestelmät 176

Järjestelmällinen turvallisuushallinta 179

Turvallisuushallinnan neljä pilaria 181

Onnettomuus vai riskienhallinnan epäonnistuminen? 184

Luottamus keskeisenä turvallisuustekijänä 186

Ilmailu ja ydinvoima – kohti korkeaa luotettavuutta 192

### **Onko maailma, jossa onnettomuuksia ei tapahdu, mahdollinen? 176**

Sidney Dekker: *Just Culture*.

*Balancing Safety and Accountability* (2010)

## **4 KRIISEJÄ JA TOIMIVIA TURVALLISUUSMALLEJA 200**

### **4.1 Ilmastopaneeli haastaa lentoliikenteen 202**

Ilmailu ja ympäristöystävälliset käyttövoimat 203

Vaihtoehtoiset energialähteet ja turvallisuus 206

Turvallisuus, taloudellisuus ja ekotehokkuus 208

### **4.2 Ohjaamosta mallia sairaaloihin 210**

Erehtyminen on inhimillistä 210

Kriisien hallintaa yhteistoiminnalla 213

Tarkistuslistoja tarvitaan sairaalassakin 218

## **Huomio onnettomuuksista onnistumisiin 223**

Eric Hollnagel: *Safety I and Safety II.*

*The Past and Future of Safety Management* (2014)

## **5 AUTONOMINEN TEKNIikka JA IHMINEN 232**

### **5.1 Kulttuurierot vaikuttavat taustalla 232**

Kansalliset kulttuurit ja valtasuhteet 233

Kulttuurierot ohjaamotyöskentelyssä 237

Lohikäärme ohjaamossa – jännite idän ja lännen välillä 240

Kiinalainen guanxi-periaate ja miehistöyhteistyö 243

Ammattimainen kulttuuri ratkaisevassa asemassa 247

### **5.2 Ihmisen ja lentotekniikan dialogi 251**

Ihmisen ja koneen hienovarainen suhde 252

Heikentääkö automatiikka lentotaitoja? 255

Yllätysten automaatio 257

Automaatiohuolettomuus uutena riskitekijänä 260

### **5.3 Airbus ja Boeing – kaksi erilaista suunnittelufilosofiaa 263**

Airbus tukeutuu automaatioon 265

Automaation tasot 266

Boeing pitää kiinni periaatteestaan 270

Kaksi onnettomuutta – yhteinen tekijä 272

Turvallisuuskeskustelu palaa juurilleen 275

### **Joustavuus auttaa selviytymään 278**

Karl E. Weick et al.: *Managing the Unexpected:*

*Resilient Performance in an Age on Uncertainty* (2005)

## **6 KOHTI IHMISKESKEISTÄ TEKNOLOGIAA 286**

Ihminen poikkeustilanteiden hallitsijana 286

Simuloitu todellisuus 290

Kokemus ja kykenevyys – uusi koulutusmalli 293

Autonominen teknologia ja joustava ihminen 295  
Luova päätöksenteko 297  
Ihmiskeskeinen ja luotettava teknologia 300  
Sopeutuvan teknologian idea 303  
Turvallisuus paradoksina 307

## **LÄHTEET, KIRJALLISUUS, VIITTEET**

Lyhenteet 312  
Lehdet 315  
Haastattelut 316  
Kirjallisuus 316  
Ilmailun turvallisuustutkinnat 342  
Muut lähteet 345  
Loppuviitteet 350

## **KIITOKSET 388**

# JOHDANTO

*Ilma on salaperäisin, kiehtovin  
ja haastavin kaikista elementeistä.  
David Beauty (1988)<sup>1</sup>*

Vuonna 2010 saavutettiin ilmailun historiassa merkittävä rajapyykki. Kansainvälistä reittiliikennettä lentäville suurille yhtiöille ei tuolloin tapahtunut ensimmäistäkään kuolemaan johtanutta lento-onnettomuutta. Saavutus on historiallinen, kun samaan aikaan liikennemäärät olivat jatkuvasti kasvaneet. Sama myönteinen asiointi vallitsi myös vuosina 2015 ja 2017.

Lentoturvallisuuden myönteinen kehitys on monen tekijän summa. Siihen ovat vaikuttaneet teknisten järjestelmien parantuminen, kansainvälinen sääntely, inhimillisten tekijöiden parempi ymmärtäminen sekä turvallisuustutkimuksen edistyminen. Samalla on syntynyt toimintamalleja, joita on voitu hyödyntää muillakin korkeaa riskiä edustavilla toiminta-alueilla. Näitä ovat liikenteen lisäksi muun muassa sairaalat, ydinvoimalat ja prosessiteollisuus.

Kaupallisen ilmailun kehitys ei ole ollut kuitenkaan vain menestyskertomus. 2020-luvulle tultaessa lentomat kustutus on kohdannut historiansa syvimpiä kriisejä. Lisääntynyt ympäristötietoisuus pakottaa lentoyhtiöt teknologisiin ja toiminnallisiin uudistuksiin. Pandemia on paljastanut toimialan taloudellisen haavoittuvuuden. Yhdysvaltalaisen Boeing-yhtiön ongelmat B737 MAX -konetyypin kanssa palauttivat ilmailun turvallisuuskeskustelun peruskysymysten äärelle.

Kriisit ovat kuuluneet ilmailuun alusta asti, ja niiden kautta kehitys on mennyt eteenpäin. Tässä tutkimuksessani pyrin kuvaamaan tuota kehitystä erityisesti turvallisuusajattelun näkökulmasta. Tutkimus on osa Suomen Akatemian tukeman Strategisen tutkimuksen neuvoston ETAIROS-hanketta. Neljän yliopiston ja Teknologian tutkimuskeskus VTT:n konsortiossa tutkitaan tekoälyn eettistä käyttöä yhteiskunnan palveluksessa.

Kirjoitustyössä olen tukeutunut alan akateemiseen tutkimukseen, virallisiin asiakirjoihin, keskeiseen kirjallisuuteen sekä asiantuntija-haastatteluihin. Esittelen samalla tunnetuimpien turvallisuus- ja onnettomuusteoreetikkojen keskeisiä ajatuksia eri vuosikymmeninä. Niiden kautta välittyy kuva turvallisuusajattelun kehityksestä, jossa ilmailu on ollut edelläkävijänä. Nämä teoreettiset osuudet on erotettu taitossa harmaalla taustalla.

Olen käyttänyt ja suomentanut ilmailun ja turvallisuustutkimuksen termejä ja käsitteitä, joilla kaikilla ei ole vakiintunutta suomenkielistä vastinetta. Siksi tekstissä on useissa kohti säilytetty myös alkupe-  
räinen englanninkielinen ilmaisu. Kirjan kolmanteen painokseen on tehty vähäisiä sisällöllisiä tarkennuksia sekä päivitetty kirjallisuus- ja lähdeluettelo.

Ilmailuturvallisuuden huima kehitys ei ole perustunut vain tekni-  
siin parannuksiin. Korkean luotettavuuden rakentamisessa yhä tärke-  
ämmiksi ovat muodostuneet yhteistoimintaan, kommunikaatioon,  
virheistä oppimiseen ja toimintakulttuuriin liittyvät tekijät. Uusim-  
massa tutkimuksessa turvallisuus ymmärretään kompleksiseksi ja dy-  
naamiseksi prosessiksi, jossa sosiaaliset ja teknologiset tekijät kietou-  
tuvat tiiviisti yhteen.

Tällaisenaan ilmailun turvallisuusajattelu antaa malleja inhimilli-  
seen toimintaan. Ilmailu opettaa nöyryyttä ja elämistä epävarmuuk-  
sien keskellä, samalla kun se tarjoaa matkoja salaperäisessä, kiehto-  
vassa ja haastavassa elementissä.

*Raine Haikarainen*



# 1

## TEKNINEN KEHITYS RAKENTAA TURVALLISUUTTA

### 1.1 Seikkailu-urheilusta matkustajaliikenteeseen

*Lentämisen salaisuuden selvittäminen lintuja tarkkailemalla oli hyvä idea. Opitaanhan taikatemppujenkin salaisuudet tarkkailemalla taikuria. Kun kerran olet keksinyt, kuinka temppu tehdään ja siihen pitää tarkkaavaisuus suunnata, kykenet näkemään asioita, joita et ennen nähnyt, koska et osannut katsoa oikealla tavalla.*

*Orville Wright (1871–1948)<sup>2</sup>*

Yhdysvaltalaisia Wrightin veljeksiä Orvillea ja Wilburia pidetään oikeutetusti lentämisen pioneereina. Heidän ensimmäisistä lennoistaan tuulisena joulukuun 17. päivänä vuonna 1903 modernin ilmailun aikakauden lasketaan alkaneen. Tosin heitä ennen oli jo lennetty ilmaa kevyemmillä kuumailma- ja kaasupalloilla, samoin ilmaa raskaammilla liitokoneilla. Wrigthin veljesten suoritus oli kuitenkin monin tavoin käänteentekevä. Heidän pitkäjänteinen työnsä antoi varhaisen mallin ilmailuturvallisuuden rakentamiseen.

Veljesten kodissa suosittiin intellektuaalista keskustelua ja kokeilutoimintaa. Isä Milton Wright kannusti poikiaan tiedonhankintaan ja toi heille usein matkatuliaisina fysikaalisiin kokeisiin innostavia leikkikaluja. Äiti Susan oli puolestaan tunnettu teknisestä näppäryydestään.<sup>3</sup> Orville Wright on kuvannut kodin merkitystä ratkaisevan tärkeäksi heidän ilmailu-uralleen.

*Jos isäni ei olisi kannustanut lapsiaan harjoittamaan älyllistä kiinnostusta ilman rahallisen voiton tavoittelua, varhain syntynyt uteliaisuutemme lentämisestä kohtaan olisi kuihtunut eikä olisi kantanut hedelmää.<sup>4</sup>*



Veljekset viihtyivät toistensa seurassa rakentaen kojeita ja seuraamalla uutisia teknisistä keksinnöistä. Erityisen kiinnostavia olivat tiedot saksalaisen Otto Lilienthalin liitokoneista sekä amerikkalaisen fyysikon ja tähtitieteilijän Samuel Pierpont Langley'n onnistuneet kokeilut höyrykäyttöisillä lennokeilla.<sup>5</sup> Esimerkkien innoittamana veljekset päättivät ryhtyä rakentamaan omalla moottorillaan toimivaa lentolaitetta.

Hanke edellytti aerodynamiikan perusteiden ymmärtämistä, taitoa käsitellä materiaaleja sekä systemaattista ideoiden testaamista. Heidän päivätyönsä polkupyörien valmistajana antoi kokemusta kevyiden ja kestävien materiaalien hallinnassa. Polkupyöräily auttoi samalla ymmärtämään yhtä keskeistä lentokonesuunnittelun periaatetta: polkupyörän tavoin lentokone toimii kolmiulotteisessa avaruudessa, jossa suunnan muutokset edellyttävät kallistamista ja samalla tasapainon ja kiihtyvyyden välisen suhteen ymmärtämisestä.

Veljesten Flyer-kone ei ole ilmailun historiassa merkittävä vain siksi, että se nousi oman moottorin voimalla taivaalle. Kehityksen kannalta uranuurtavaa oli, että kone ja sen myöhemmät versiot olivat ohjattavia. Ohjattavuus oli ilmailun alkuaikoina suuri rakenteellinen ja aerodynaaminen haaste. Myöskään yleinen mielipide ei tukenut kokeiluja. Vielä vuonna 1900 *The Times* -lehti julisti etusivullaan, että ihmisen ilmaa raskaampi lentäminen oli teknisesti mahdotonta.<sup>6</sup>

Ohjattavuuden ratkaiseminen edellytti ennakkoluulotonta ajattelua, jossa piti olla valmis luopumaan aikaisemmin vallalla olleista ajatusmalleista. Ilmailupioneerien varhaisia kokeiluja oli haitannut pitäytyminen 1800-luvun teknologisiin fantasioihin. Niihin kuuluivat raskaat höyrykäyttöiset ilma-alukset, jotka muistuttivat lähinnä siivilleen nostettuja laivoja. Ihanteena oli matkustusmukavuuden varmistamiseksi mahdollisimman suuri vakavuus: kulkuneuvo ei saisi kallistella ilmassa, ja sen pitäisi olla niin massiivinen, etteivät pienet tuulet pääsisi sitä heittelemään.

Wrightin veljekset irrottautuivat näistä ennakkomielikuvista. Samalla he harrastivat ajatustyön rinnalla käytännön kokeilutoimintaa.<sup>7</sup> Tarkoitusta palveli tuulitunneli, jossa kokeiltiin yli 200 siipiprofiilia ja erilaisten potkuriratkaisujen toimivuutta. Moottoroituun ensilentoon

valmistauduttiin huolellisesti. Veljekset tekivät rakentamallaan liitokoneella lähes 700 koelentoa ennen kuin päättivät asentaa koneeseen voimalähteen.<sup>8</sup> Nykytiedon valossa veljesten aerodynaamisessa perustietämyksessä oli kuitenkin merkittäviä aukkoja, mikä merkitsi suuria vaikeuksia hallita lentolaitetta kaarrosissa ja turbulentsissa ilmassa.<sup>9</sup>

Systemaattisella kehittämistyöllään veljekset loivat mallin ilmailun turvallisuuskulttuurille. Olennaista oli hyväksyä, että lentäminen on riskialtista ja epäonnistumisen mahdollisuus on aina läsnä. Riskialttiiden järjestelmien kohdalla ei ole mahdollisuutta saavuttaa onnettomuuksien ja poikkeustilanteiden nollatoleranssia.<sup>10</sup> Mikäli sitä pidettäisiin absoluuttisena periaatteena, johdonmukaisena seurauksena olisi riskialttiista toiminnasta luopuminen. Wrightin veljekset hyväksyivät tämän periaatteen jo varhain.

*Lentäessäni olen oppinut, että huolimattomuus ja liiallinen luottamus ovat yleensä paljon vaarallisempia kuin vapaaehtoinen riskien hyväksyminen.*

*Wilbur Wright kirjeessään vuonna 1900<sup>11</sup>*

Wrightin veljeksistä vanhempi Wilbur kirjoitti isälleen ajatuksiaan ensimmäisten lentoyritysten jälkeen. Vaikka kyseessä olivat lyhyiden liitolentojen kautta saadut kokemukset, Wilbur tuli sanoittaneeksi ilmailuturvallisuuden kannalta keskeisen periaatteen. Lentäminen on turvallisuuskriittistä toimintaa, jossa vaarojen olemassaolo tulee hyväksyä. Siksi riskien ennakointi ja varmistustoimenpiteet ovat olennainen osa turvallista lentämistä. Wilbur Wrightia onkin luonnehdittu enemmän lennonvalmistelufanaatikoksi (*fanatic of preflight*) kuin varsinaiseksi ilmailufanaatikoksi (*fanatic of flight*). Mielikuvan synnytti hänen perusteellinen valmistautumisensa jokaiselle lennolle.<sup>12</sup>

Wilbur Wrightin turvallisuuskriittiset ajatukset ja ilmailun riskit saivat traagisen todistuksen viisi vuotta Flyer-koneen ensilennon jälkeen. Oliver-veljen ohjaama kone oli lähtenyt esittelylennolle ja kärsi potkurivaurion, jolloin pilotti menetti koneen hallinnan. Onnettomuudessa kuoli matkustajana ollut luutnantti Thomas E. Selfridge. Hänestä tuli uuden liikennemuodon ensimmäinen kuolonuhri.<sup>13</sup>

Ilmailun riskienhallinta on runsaan sadan vuoden aikana kehittynyt teknisen edistymisen rinnalla. Ratkaiseva edistys tapahtui, kun maksavien matkustajien kuljettaminen yleistyi 1920-luvulle tultaessa. Tätä aikaisemmin lentämisen riskit olivat kohdistuneet lähinnä koneen lentäjään tai miehistöön. Matkustajien turvallisuuden ja oikeuksien varmistaminen synnytti tarpeen ilmailun kontrollointiin ja sääntelyyn. Ilmailun turvallisuuskulttuurin kehittyminen onkin ollut vahvasti ilmailun sääntelyn historiaa. Sääntely on kuitenkin tapahtunut kiinteässä yhteydessä tekniseen kehitykseen. Tekniset innovaatiot ovat vieneet kehitystä eteenpäin, ja sääntely on seurannut tätä kehitystä. Tämä piirre on havaittavissa alkuajoista näihin päiviin asti.

Yhdysvaltoja on oikeutetusti pidetty ilmailuturvallisuuden pioneeri-maana. Siellä on luotu lainsäädäntöä ja järjestelmiä, jotka ovat toimineet malleina globaalille turvallisuusajattelulle. Samalla Yhdysvaltojen ja erityisesti Euroopan välillä on valinnut dynaaminen vuorovai- kutussuhde, joka on tuottanut toimivia turvallisuuskonsepteja. Maanosien väliset kulttuurierot ovat osaltaan heijastuneet erilaisiin näkemyksiin ihmisen ja koneiden välisestä yhteistoiminnasta. Nämä erot ovat näkyneet myös lentokonesuunnittelussa.

## **Lentoliikenteen riskialttiit ensiaskeleet**

Ilmaliikenteen pioneeriajalle oli tyypillistä sääntelyn lähes täydellinen puuttuminen. Lentäjiltä ei vaadittu lupakirjoja eikä kelpuutuksia lentämiseen erilaisissa sääolosuhteissa. Lentokoneiden suunnittelua ja rakentamista ei rajoitettu määräyksillä. Lentolaitteen saattoi rakentaa kuka tahansa ja millä tavoin tahansa. Usein rakentaja oli koneen tuleva lentäjä ja kontrolloivana tekijänä ainoastaan oma itsesuojeluvai- sto – jossa siinäkin oli suuria eroja. Ensimmäiset lennot olivat koe- lentoja ja vaatimattomia matkalentoja. Lyhyistä pyrähdyksistä huoli- matta jopa yksi kolmestatuhannesta lentoretkestä saattoi päättyä kohtalokkaasti. Kaluston lievempiä vaurioitumisia ei välttämättä edes tilastoitu.<sup>14</sup> Lentäminen ilman edeltävää koulutusta oli Debonsin ja Kooncen (2009) mukaan ”flirttailua kuoleman kanssa heiveröisesti ra- kennetuissa ja epästabiileissa koneissa”.<sup>15</sup>

Kuinka lentokoneet muuttuivat muutamien hurjapäiden rakennelmista ultraturvallisiksi joukkoliikennevälineiksi?

Taivaalla opittua luo kiinnostavan kokonaiskuvan ilmailuturvallisuuden menestystarinasta, jonka käännteissä on koettu kriisejä mutta myös kehitetty ratkaisuja, joiden ansiosta liikennelentäminen on nykyisistä matkustusmuodoista turvallisin.

Taivaalla opittua on ensimmäinen suomalainen tutkimus ilmailuturvallisuusajattelun muotoutumisesta. Teos tarjoaa kattavan johdatuksen aiheeseen. Samalla se yhdistää turvallisuuskehityksen yhteiskuntaa muovaaviin ilmiöihin nyt, kun ihmisten toiminta kietoutuu osaksi yhä autonomisempaa teknologiaa.

Kirjoittaja Raine Haikarainen on teologian tohtori ja tietokirjailija. Hän on suorittanut yksityis- ja ansiolentäjän lupakirjat ja julkaissut tekstejä ilmailuhistoriasta. Taivaalla opittua on syntynyt osana Strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittamaa ETAIROS-hanketta, jossa tutkitaan tekoälyn eettistä käyttöä yhteiskunnan ohjauksessa.

**”Taivaalla opittua on huolella tehty tutkimus teknologisen maailman turvallisuustekijöistä. Samalla se on kiehtova kertomus ihmisen innosta voittaa luontaiset rajansa ja löytää turvallisuutta vahvistavia ratkaisuja suurten riskien todellisuudessa.”**

– JAANA HALLAMAA, sosiaalietiikan professori Helsingin yliopistossa

**”Tutkimus on yksityiskohtainen ja syvää luotaava, mutta se onnistuu esittämään asiat mielenkiintoisesti ja selkeästi niin, että maallikonkin on niitä helppo ymmärtää.”**

– HEIKKI SALOHEIMO, Airbus-kouluttaja ja entinen liikennelentäjä, koulutuspäällikkö ja pääohjaaja Finnair Oy:ssä

**BoD**



ETAIROS