

LIIKENNE- LENTÄJÄ



3/2025

CVR ERASE
tasapainottaa
yksityisyyttä ja
turvallisuutta



LENTOTAKSIT Taivaiden Uberit

Edessä lentoliikenteen uusi aikakausi



100 % SÄHKÖINEN.

BMW i4 M60 xDrive Fully Charged.



OMAKSI TAI YKSITYISLEASINGILLÄ!

Sheer Driving **Pleasure.** 100% Electric.

Täyssähköinen BMW i4 M60 xDrive tarjoaa M-malleille tyypillisen ajokokemuksen teholla, toimintasäteellä ja ajonautinnolla, jota odotat 601 hevosvoiman BMW:ltä. Vaikuttavan ylellinen tilava sisätila, älykkäät liitettävyyssominaisuudet ja arjen toiminnallisuus sekä muotoilu, joka vie asiat aivan uudelle tasolle.

BMW i4 M60 xDrive Fully Charged **alk. 76 475 €.**
Vapaa autoetu **alk. 1.075 €/kk**, käyttöetu **alk. 1.015 €/kk.**

Tai valitse vaivaton yksityisleasing – tasaerin ilman käsirahaa **alk. 749 €/kk***

- Ei käsirahaa – maksat vain kuukausivuokraa
- Sisältää täyden huolenpidon, takuun ja sijaisauton huoltojen ajaksi
- Mukana myös BMW talvirengaspaketti
- Sopimus: 36 kk / 30 000 km

BMW i4 M60 xDrive Fully Charged alk. 76 475 € sis. toimituskulut. EU-yhd. energiankulutus 16,6–20,9 kWh/100 km. CO₂-päästöt 0 g/km. Sähköinen toimintamatka jopa 551 km. Kulutukset ja päästöt määriteltä WLTP-testimenetelmän mukaisesti. Auton kulutukseen ja toimintamatkiaan vaikuttavat muun muassa kuljettajan ajotapa, ajonopeus, lämpötila, keli- ja ajo-olosuhteet sekä auton kuormaus. Kuvan auto erikoisvarustein. BMW i4 M60 xDrive Fully Charged tasaerin alk. 749 €/kk (36 kk/30 tkm). Leasing-vuokrat (erät 1-36) yht. 26.964 €. BMW Yksityisleasingin tuottaa Autoleasingyhtiö NF Fleet Oy. Ohtolankatu 4, 01510 Vantaa. Sopimuksen edellytyksenä on hyväksytty luottopäättös ja kaskovakuutus. Tarjous on voimassa 31.10.2025 asti. Rekisteröinti 31.12.2025 mennessä.

AUTOKESKUS

TAMPERE
020 506 5155

HÄMEENLINNA
020 506 5181

RAISIO
020 506 5849

autokeskus.fi/bmw

YRITYSMYNTI 020 506 5454, yritysmyynti@autokeskus.fi

Puhelun hinta määräytyy soittajan operaattorin hinnoittelun mukaan.

Kesäelämä on ihmisen parasta aikaa

... ja muita kuolemattomia suurten suomalaisten filosofien sanontoja.



Ihmistä ja ihmisen roolia käsitellään myös useassa tämän lehden artikkelissa, koska ainakin minun mielestäni tämä tuntuisi usein olevan liian pienessä roolissa tai jäävän jopa täysin ulos.

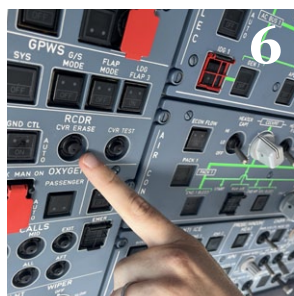
RCO eli Reduced Crew Operations on luonnollisesti yksi selkeä aihe, jossa lentokoneteollisuus ja lentoyhtiöt haluaisivat päästä eroon meistä ihmisistä. Tämä on toki tavallaan ymmärrettävää liiketaloudellisesta näkökulmasta, mutta toisaalta aivan käsittämätöntä, kun sitä peilaa nykyiseen lentoturvallisuustasoon ja erityisesti siihen, että nykyinen taso on saavutettu hyvin suurelta osin ihmisten kouluttamisen sekä ihmisten yhteistyön parantamisen keinoin.

Ihminen ja inhimillisuus tuntuvat usein unohtuvan siitä laskelmasta, jossa yritykset tekevät rahaa. Meidän paikkamme on vuoren varmasti kulu, mutta onko meillä paikkamme myös vihreissä numeroissa? Minun mielestä ehdottomasti ja tässä asiassa korostuukin yhteistyö. Usean lentäjän työtä käsittelevän tutkimuksen mukaan hyvän ja menestyvän lentoyhtiön kannalta on olennaista, että lentoyhtiön, sen yksittäisten lentäjien ja kaikkia lentäjiä edustavan kollektiivin (usein yhdistys) tulee kaikkien kantaa oma vastuunsa yhteistyöstä. Koska ilmailuala on voimakkaasti syklinen ja muutostarve on käytännössä jatkuvaa, tarvitaan vahvaa luottamusta siihen, että askelia mahdollisesti tuntemattomaan otetaan yhdessä. Tämä luottamuksen rakentaminen vaatii aikaa eikä se synny ilman panostusta, mutta yhdessä tulevaisuus uusine pandemiointeja, sotineen ja muine yllätyksiineen on mahdollisuus eikä vain uhka nykyiselle tilanteelle.

Useissa ilmailualan tutkimuksissa on korostunut lentäjien varsin inhimillinen tarve työn ja muun elämän tasapainoon. Lentoliikenteen ollessa 24–7–365 toimintaa, on selvää, ettei toimistotyöajan tekeminen ole mahdollista, mutta juuri työn epäsäännöllisen luonteen vuoksi ennakoitavuus ja tunne omaan elämään vaikuttamisesta, on tutkimusten mukaan olennaisimpia tekijöitä työhyvinvoinnin sekä työssä viihtymisen kannalta. Karolinska Institutet teki muun muassa tätä aihetta käsittelevän tutkimuksen vuonna 2022 ja tämän tutkimuksen jatko-/seurantaosa on menossa tällä hetkellä. Tästä lisää erillisessä artikkelissa.

Tutkimuksia ja kyselyitä ilmailusta yleisesti sekä lentäjien työstä tehdään paljon ja yksilön näkökulmasta varmasti aivan liikaa suhteessa siihen, miten ne vaikuttavat jokapäiväiseen elämään, lyhyellä tähtäimellä. Tutkimukset ovat kuitenkin edunvalvonnan kannalta pitkällä tähtäimellä äärimmäisen tärkeä tapa osoittaa, miten suuri määrä ihmisiä kokee ja millä keinoin ihmisten kokemusta pystyttäisiin parantamaan. Pyydänkin nöyrimmin, että antaisitte pienen palan aikaanne kyselyihin ja tutkimuksiin. Sillä on merkitystä!

Tätä kirjoittaessani oletettavasti suurin osa kesän lomista alkaa olla pidettynä ja myös lentäjien edunvalvonnan ihmiset ovat palaamassa arkeen lyhyen kesätauon jälkeen. Syyskuun lopulla painitaan lennonjohtajien kanssa Itämeren aalloilla ja Norran lentäjien TES-neuvottelut pääsevät myös käyntiin toden teolla. Oma toiveeni on, että Palta malttaa käydä näitä neuvotteluja neuvottelupöydässä eikä sosiaalisessa mediassa ja lehtien palstoilla. ✂



LIIKENNE- LENTÄJÄ

3/2025

- 3** Puheenjohtajan palsta
- 5** Turvatoimikunta
- 6** CVR ERASE tasapainottaa yksityisyyttä ja turvallisuutta
- 8** Kadonneen laatikon metsästy
- 10** Turvatoimikunta
- 12** Ilmailualan uutiset ja ilmiöt
- 14** Karolinskan tutkimus
- 16** Ympäristönurkkaus
- 19** Joksen trivia
- 20** Lentoliikenteen elpymisen saavutti käännekohdan
- Edessä uusi aikakausi
- 30** Ilmailun innovaatioita
Regionaalikoneiden seuraaja MJ500
- 34** Lentotaksit – taivaiden Uberit?
- 38** Danmarks Flymuseum

Suomen Lentäjäliitto (FPA) on kaikkia suomalaisia liikennelentäjäyhdistyksiä kokoava kattojärjestö. Sen piiriin kuuluu yli 1400 työelämässä olevaa liikenne-, liike- ja helikopterilentäjää kahdeksasta eri jäsenyhdistyksestä ja lisäksi lähes 500 jo eläköitynyttä lentäjää. FPA kokoaa yhteen yli 90% Suomessa työskentelevistä ammattilentäjistä. FPA:n tärkeimpänä tehtävänä on esiintyä ammatillisissa ja lentoturvallisuuskysymyksissä liikennelentäjien edustajana niin kotimaisilla kuin kansainvälisilläkin foorumeilla.

Euroopan lentäjäyhdistys (ECA) toimii vaikutuskanavana Euroopan tasolla edistämällä lentoturvallisuutta ja tehden työtä lentäjien työolosuhteiden parantamiseksi.

Lentäjien maailmanjärjestö IFALPA keskusjärjestönä maailman liikennelentäjille ja yhdistyksen toimisto sijaitsee Montrealissa, jossa myös kansainvälinen siviili-ilmailun kattojärjestö ICAO, sijaitsee. IFALPA kokoaa yhteen yli 140 000 lentäjää.

Julkaisija:

Suomen Lentäjäliitto ry. –
Finnish Pilots' Association (FPA)
Tikkurilantori 1 LT 4, 01300 Vantaa

Vastaava päätoimittaja:

FPA:n puheenjohtaja
Ville Vahtera
p. +358 40 549 2613
ville.vahtera@fpapilots.fi

Päätoimittaja:

Susanna Oksanen
susanna.oksanen@fpapilots.fi

Toimittajat:

Miikka Hult, Antti Hyvärinen,
Antti Komulainen, Jouko Lankinen,
Akseli Meskanen, Valtteri Murto,
Kaarle Setälä, Heikki Tolvanen

Taitto:

Maija Havola

Toimituksen sähköpostiosoite:

toimitus@fpapilots.fi

Toimitusneuvosto:

Suomen Lentäjäliitto ry:n hallitus

Ilmoitusmyynti/marketing:

mainosmyynti@fpapilots.fi
+358 40 219 2334

Tuula Nuckols
tuula.nuckols@fpapilots.fi
Sami Simonen
sami.simonen@fpapilots.fi
Mikael Währn
mikael.wahrn@fpapilots.fi

Vuonna 2025 ilmestyy neljä numeroa.

Materiaalin jättöpäivät ja ilmestymisajankohdat löytyvät myös FPA:n internetsivuilta:
www.fpapilots.fi.

Kaikkien kirjoittajien mielipiteet ovat heidän omiaan, eivätkä ne välttämättä edusta Suomen Lentäjäliitto ry:n virallista kantaa. Virallisen kannan ilmaisee lehdessä ainoastaan Suomen Lentäjäliitto ry:n puheenjohtaja.

Kannen kuva:

Joby Aviation

Lehden painotyö:

PunaMusta, Forssa

Postitustietojen (osoite, yhteystiedot) muutokset toimisto@fpapilots.fi

Liikennelentäjä-lehden aineisto- ja ilmestymiskalenteri 2025

Nro	Ilmoitusvaraus	Lehti ilmestyy
4 / 2025	14.11.2025	viikko 50

Lehti pyytää huomioimaan, että toimitustyön luonteen ja resurssien vuoksi ilmestymisajankohdat ovat ohjeellisia. Lehti ei vastaa ilmoittajalle mahdollisesti aiheutuvasta vahingosta, jos hyväksytty ilmoitus ei tuotannollisista tai muista syistä voida julkaista määrättyyn ajankohtaan mennessä. Toimitus pyrkii tiedottamaan etukäteen tiedossa olevista julkaisuviiveistä. Lehden vastuu ilmoituksen julkaisemisesta tapahtuneeseen virheeseen rajoittuu ilmoitushinnan palautukseen.

“We’re going down, Larry”



Olli Jaarinen
FPA TTK
-puheenjohtaja,
A32S-kapteeni

FINNAIR

On sanoja, joiden ei soisi joutuvan julkisuuteen. Yksityisesti lausuttuja henkilökohtaisuuksia, tunnustettuja salaisuuksia, suunnitelmia sekä sopimuksia. Ja sitten ovat ohjaamokeskustelut.

Lentäjillä on ymmärrys, että ohjaamonauhoitteita käytetään ainoastaan tutkittaessa vakavia vaaratilanteita ja onnettomuuksia. Järjestelmä perustuu luottamukseen: saavuttaessa ohjaamoon nauhuri (Cockpit Voice Recorder, CVR) testataan ja pannaan rutiininomaisesti päälle - ja se pysähtyy aikanaan lennon päätyttyä. Matkan varrella siihen tallentuvat yhtälailla keskustelut säästä, lentoreitistä ja lentoarvoista kuin lomasuunnitelmat, lasten kuulumiset ja parhaat vinokit riekkojen metsästyksen.

ICAO Annex 13 rajaa ohjaamotallentimien käytön vakavien vaaratilanteiden tutkimiseen. Sen mukaan CVR:n sisältöä tulisi julkistaa vain siltä osin, mikä on onnettomuustutkiminnan kannalta merkittävää. Silti maailmalla on hyvin vaihtelevia käytäntöjä datan suojaamiseksi. Toiset yhtiöt kuuntelevat säännöllisesti CVR:n tallenteita ja etsivät poikkeamia sekä raskauttavia keskusteluja. Näissä yhtiöissä ohjaamossa käydyillä keskusteluilla voi olla jopa seurauksia lentäjien työurille. Toisessa ääripäässä ovat yhtiöt, joilla on toimiva turvallisuuden hallintajärjestelmä ja henkilöstön kanssa on sovittu yhdessä tallenteiden turvallisesta käytöstä. Tällaisilla sopimuksilla edistetään tehokkaasti positiivista turvallisuuskulttuuria. Terve, henkilöstön kanssa yhdessä toteutettu ja avoimeen raportointiin kannustava ilmapiiri ehkäisee tehokkaasti onnettomuuksia ja parantaa lopulta yhtiön tuottavuutta.

Ohjaamotallenteiden suojaaminen korostuu onnettomuuksien yhteydessä. Jokaisella maalla on velvollisuus tutkia omalla alueellaan tapahtuneet lento-onnettomuudet ja vaikka lähes kaikki valtiot ovat periaatteessa sitoutuneet noudattamaan ICAO:n ohjeistusta onnettomuustutkimintojen järjestämisestä, käytäntö on kirjavampaa. Huomattavana poikkeuksena Yhdysvalloissa koko ohjaamotallenteen sisältö puhtaaksikirjoitettuna julkaistaan onnettomuustutkimintaraportin yhteydessä - tosin siellä ei vielä ole tapahtunut yhtään vakavampaa onnettomuutta lentokoneille, joissa on uudet 25 tuntia tallentavat CVR:t.

CVR-tallenteita vuotaa myös julkisuuteen. Nauhoitteista on tehty laboratorioissa salakopioita, niitä on luovutettu tutkinnan ulkopuolelle tahallisesti, vahingossa sekä laiminlyöntien seurauksena ja löytynyt vuosikymmenten jälkeen autotallin perukoilta. Nykyään julkisuuteen päätyneet tallenteet leviävät nopeasti internetin välityksellä. Sensaatiohakuinen media, omaisia edustavat järjestöt sekä syyttäjäviranomaiset yrittävät säännöllisesti murtaa CVR:ien suojaa myös oikeusteitse.

Tallenteiden vuotamisella on paitasi turvallisuuskulttuuria myös moraalia rapauttava vaikutus. Onnettomuuteen joutuneet miehistöt ja heidän omaisensa kärsivät onnettomuudesta myös henkisesti tasolla. Viimeisten sanojen kuunteleminen jättää pitkän, tumman varjon.

[End of recording] ✂

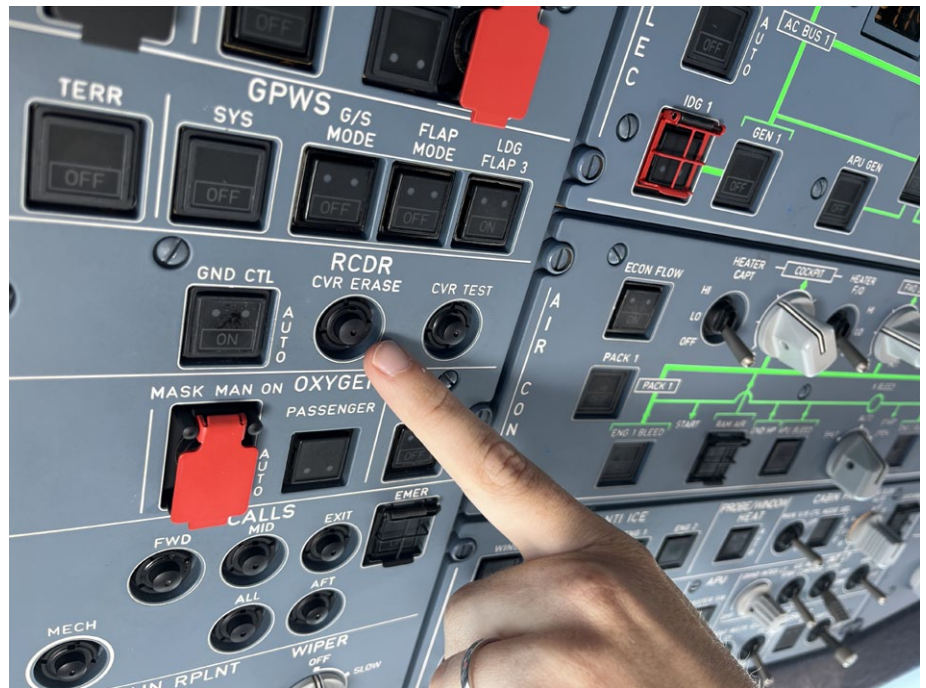
CVR ERASE tasapainottaa yksityisyyttä ja turvallisuutta

Olli Jaarinen

Kaikissa ilma-aluksissa, joissa on ohjaamon äänitallennin (CVR), on pakollisena varusteena myös mahdollisuus poistaa nauhoitus. Nauhoitteen poistaminen on lentäjien vaatimuksesta lisätty toiminnallisuus, koska valitettavasti on useita esimerkkejä siitä, että nauhoitteita käytetään väärin: niitä on vuodettu julkisuuteen ja on jopa lentoyhtiöitä, joissa muu henkilöstö kuuntelee ohjaamotallenteita syystä tai toisesta. Jättämällä lentäjille mahdollisuus poistaa nauhoitus parannetaan järjestelmän läpinäkyvyyttä ja korostetaan tallenteiden oikeaa käyttötarkoitusta.

Turvallisuuskulttuuri on jatkuvaa tasapainoilua vastuun ja vapauksien välillä. CVR:n tyhjentämiselle on siksi asetettu sekä teknisiä rajoitteita että säädöksiä. Ilma-aluksen päälliköllä on velvollisuus suojella ohjaamotallennetta ja pyrkiä estämään sen pyyhkiytyminen, mikäli on mahdollista että lentoon kohdistuu turvallisuustutkinta. Siksi tallennetta ei pysty pyyhkimään ilmassa, eikä sitä tule poistaa lennon jälkeenkään, jos on mahdollisuus, että lennon aikaisiin tapahtumiin kohdistuu tutkinta.

Alunperin CVR:t tallensivat ääntä jatkuvalle, puoli tuntia pitkälle magneettinauhalle, joka ympäripyörähdettyään alkoi tallentaa ääntä aikaisemman nauhoitteen päälle. Lyhyt aika riitti vakavaan onnettomuuteen johtaneiden tapahtumien selvittelyyn, mutta mikäli kone laskeutui incidentin jälkeen ehjänä, oli nauhoite usein ehtinyt jo pyyhkiytyä. Myöhemmin laitteiden digitalisoituessa aikaa pidennettiin kahden tuntiin, mutta ongelma säilyi: jos



kone lähti uudelleen lennolle pian tapahtuman jälkeen tai miehistö ei huomannut pysäyttää CVR:ää, oli todennäköistä, että tutkijoita kiinnostunut tapahtuma oli jo kadonnut bittivaaruuteen. Nykyään EASA vaatii uusilta CVR:ltä 25 tunnin tallennuskapasiteettia, joten on mahdollista, että omat keskustelut löytyvät nauhalta vaikka ei olisi lähelläkään onnettomuuspaikkaa. Tällä on mahdollisesti seurauksia esimerkiksi USA:ssa, joka on julkaissut tähän asti aina koko CVR:n sisällön onnettomuustutkintojen yhteydessä.

Aikanaan, kun CVR tallensi äänen magneettinauhalle, tyhjentäminen tapahtui pyöräyttämällä voimakkaasti magneetteja nauhan ympärillä, jolloin keskustelut todella katosivat. Nykyään tallentimet ovat digitaalisia ja ohjaamon keskustelut tallentuvat muistikortille hieman samaan ta-

paan kuin valokuvat digikamerassa. Vastaavasti CVR ERASE -napin painaminen ei enää formatoi koko muistikorttia, vaan ainoastaan poistaa tietostojärjestelmässä olevat viittaukset tallennuksiin, jolloin niiden purkaminen ei enää onnistu kotikonstein. Tarvittaessa nauhoite voidaan palauttaa edelleen laboratorioissa, jossa on sopivat työkalut. Siten esimerkiksi onnettomuustutkinnan yhteydessä epähuomiossa poistettu tallenne on periaatteessa palautettavissa, mikäli se ei ole ehtinyt ylikirjoittua.

CVR ERASE -toiminnon käyttäminen on kuitenkin luvallista sellaisen lennon jälkeen, joka on ilman poikkeamia tuotu perille asti. Nauhoitteen poistaminen estää tehokkaasti sen käyttämisestä muuhun kuin alkuperäiseen tarkoitukseensa, eli turvallisuustutkintoihin. ✂

Lentäjät eivät tue datan lähettämistä

Lentäjien kansainväliset kattojärjestöt IFALPA ja ECA puoltavat hankkeita, joilla parannetaan etsintä- ja pelastustoimintaa sekä varmistetaan onnettomuustutkinnan kannalta tärkeiden tallentimien (Cockpit Voice Recorder, CVR, ja Flight Data Recorder, FDR) sisältämien tietojen saavutettavuus. Niiden kanta kuitenkin on, että CVR:n ja FDR:n tallenteiden lähettäminen saattaa vaarantaa lentoturvallisuustutkinnan luotettavuuden. On mahdollista, että ilma-aluksesta lähetettyjä tietoja voitaisiin muuttaa tai vaarantaa siirron ja tallennuksen aikana, vaikka niiden suojaamiseen käytettäisiin uusimpia tekniikoita ja menetelmiä.

Edes nykyaikaiset salaamenetelmät eivät ole lopullinen ja kaiken kattava ratkaisu CVR:n ja FDR:n sisältämän tiedon siirron ja ilma-aluksen

ulkopuolisen tallennuksen suojaamiseksi. Kansallisissa säädöksissä olevia puutteita voitaisiin myös hyödyntää arkaluontoisten ohjaamotallentimien tietojen hankkimiseen. Vaikka ICAO Annex 13 suoja onnettomuustutkinnoissa käytettäviä tallenteita, lentotietojen jatkuva lähettäminen ja tallentaminen pilvipalveluihin saattaa heikentää tietosuojaa sekä tietojen yksityisyyttä.

CVR- ja FDR-tallenteiden merkitys lentoturvallisuustutkinnoissa on laajalti tunnustettu. ICAO Annex 6, 13 ja 19 edellyttävät, että kaikkien tallenteiden, mukaan lukien ohjaamon ääni- ja kuvamateriaalien, sisältöä on suojattava. Suojaamisvelvoitetta korostaa se, että äänitallenteita käytetään jatkuvasti väärin ja ne päätyvät usein median ja yleisön tietoon. Esimerkkejä tästä ovat muun muassa American

Airlinesin lento 965, GOL:n lento 1907 ja Germanwingsin lento 9525. Uuden teknologian käyttöönoton myötä suojaamisen tarve vain kasvaa, erityisesti käytettäessä langatonta tiedonsiirtoa.

Lentotietojen nopeaan talteenottoon on ehdotettu kahta vaihtoehtoa: irrotettavat tallentimet ja tietojen suoratoisto. Ensimmäinen ratkaisu on jo teknisesti toteutettu ja käytössä sotilasilmailussa. Sen sijaan jälkimmäinen ratkaisu herättää monia huolia tietojen väärinkäytön tai muuttamisen estämisestä. Ennen kuin langattomasti lähetettyjen tallenteiden eheys voidaan täysin varmistaa sekä tallenteiden ja transkriptien väärinkäyttö on tehokkaasti estetty, IFALPA ja ECA vastustavat jyrkästi lentotallennintietojen langatonta tiedonsiirtoa muuhun tarkoitukseen kuin ilma-aluksen sijainnin seuraamiseen hätätilanteessa. ✂

www.ifalpa.org/media/3784/22pos01-streaming-of-flight-data.pdf

Virtual Flight Data Recorders

Juho Nikulainen

FPA Turvatoimikunnan jäsen
ECA Flight Data Monitoring -jäsen
A32S CDR Finnair

Mustien laatikoiden perinteinen laatikkomaisuus, jossa data sijaitsee vain tarkoin suojatun laatikon sisällä, saattaa muuttua lähitulevaisuudessa. EASA on julkaissut tutkimuksen, jossa tutkittiin erilaisia mahdollisuuksia virtuaaliselle flight data recorderille (VFDR). Kaksi toteutustapaa nousi esille: datan jatkuva lähetys sekä kynnysarvojen ylityessä alkava datan lähetys.

Tutkimuksen yhteenvedona ehdotettiin näiden hybridiä, jossa dataa lähetettäisiin jatkuvasti lentoonlähdön sekä laskeutumisen aikana sekä vain kynnysarvojen ylittyessä matkalentovaiheessa. Datan lähetys vaatisi käytännössä lentokoneen yhteyttä internetiin isolla siirtonopeudella.

Lähetettävä Flight Data Recorderin (FDR) data olisi suojatussa muodossa, eikä ulkopuolisilla pitäisi olla siihen täten pääsyä.

Euroopan lentäjäjärjestö ECA oli mukana antamassa omat kommenttinsa edellä mainittuun tutkimukseen. Huolina olivat muun muassa muiden dataa vaativien kaistojen tukkiutuminen (esimerkiksi säätilaus) sekä yleisesti tietoturvallisuus ja lentäjien yksityisyyden suoja. ECA vastustaakin tällä hetkellä datan lähettämistä sen luomien tietoturvariskien ja tästä mahdollisesti aiheutuvien johdannaisvaiikutuksien vuoksi (esimerkiksi lentäjät alkavat toimimaan toisin tiedostaen, että dataa lähetetään). Onneksi Eurooppalainen GDPR tietoturva-asetus antaa jo varsin vahvaa suojaa lentäjien yksityisyydelle. Se muun muassa rajoittaa henkilötietojen, kuten nimen tai henkilökortin numeron julkamista. Lisäksi ICAO Annex 13 vaatii, ettei lento-onnettomuuteen liit-

tyvää FDR dataa saa lähtökohtaisesti luovuttaa tutkintaviranomaisen ulkopuolelle.

Tällä hetkellä allekirjoittanut on mukana asian seuraavassa vaiheessa, jossa eurooppalainen standardointi-organisaatio EUROCAE luo mahdollisia ylätasoon standardeja tulevaisuuden VFDR laitteistoille. EUROCAE VFDR ryhmän tavoite on saada asiaan liittyvä standardinsa ulos keväällä 2026. Tästä seuraava vaihe olisi asiaa edistävien tahojen lobbaus EASA:n suuntaan, jotta EASA loisi asetuksen, jossa vaadittaisiin vanhoihin tai uusiin lentokoneisiin standardin mukaisia VFDR-laitteita. Tälle aikataulua ei ole tiedossa, mutta voidaan olettaa, että puhutaan useista vuosista. Asian edistämisen kannalla ovat todennäköisesti laitevalmistajat ja jotkin onnettomuustutkintaviranomaiset. ECA pysyy koko prosessissa mukana pitäen lentoturvallisuuden- ja lentäjien yksityisyyden puolta. ✂

Kadonneen laatikon metsästys

Olli Jaarinen / Turvatoimikunta

Aina onnettomuustutkintojen yhteydessä mustista laatikoista ei ole saatu tietoja talteen. Yleisin syy datan puuttumiseen on liian myöhään pysäytetty tallennus. Mikäli incidentin jälkeen koneen CVR:ää ei ole pysäytetty tai kone jatkaa lentämistä, kirjoittuu CVR lopulta yli. Uusissa koneissa onkin vaatimuksena jo 25 tuntia tallentavat ohjaamon ääninauhurit. Toisinaan myös mustat laatikot ovat olleet epäkunnossa tai puuttuneet kokonaan, mutta joissain tapauksissa koko laite on jäänyt kateisiin.

Kuuluisin tällainen tapaus on tietysti MH370, missä koko kone on edelleen kateissa. Joskus mustat laatikot ovat hyvin vaikeasti tavoitettavissa - erityisesti jos onnettomuus tapahtuu

merellä tai vuoristossa. Air France 447:n tallentimia etsittiin yli vuosi ennen kuin ne paikallistettiin ja sukellettiin esiin usean kilometrin syvyydestä. Erityisesti näiden kahden onnettomuuden jälkeen on nostettu jälleen esiin tarve suunnitella ohjaamon tallentimet siten, että niiden sisältämät tiedot ovat onnettomuustutkijoiden saatavilla myös siinä tapauksessa että koko kone on kateissa tai vaikeasti saavutettavassa paikassa.

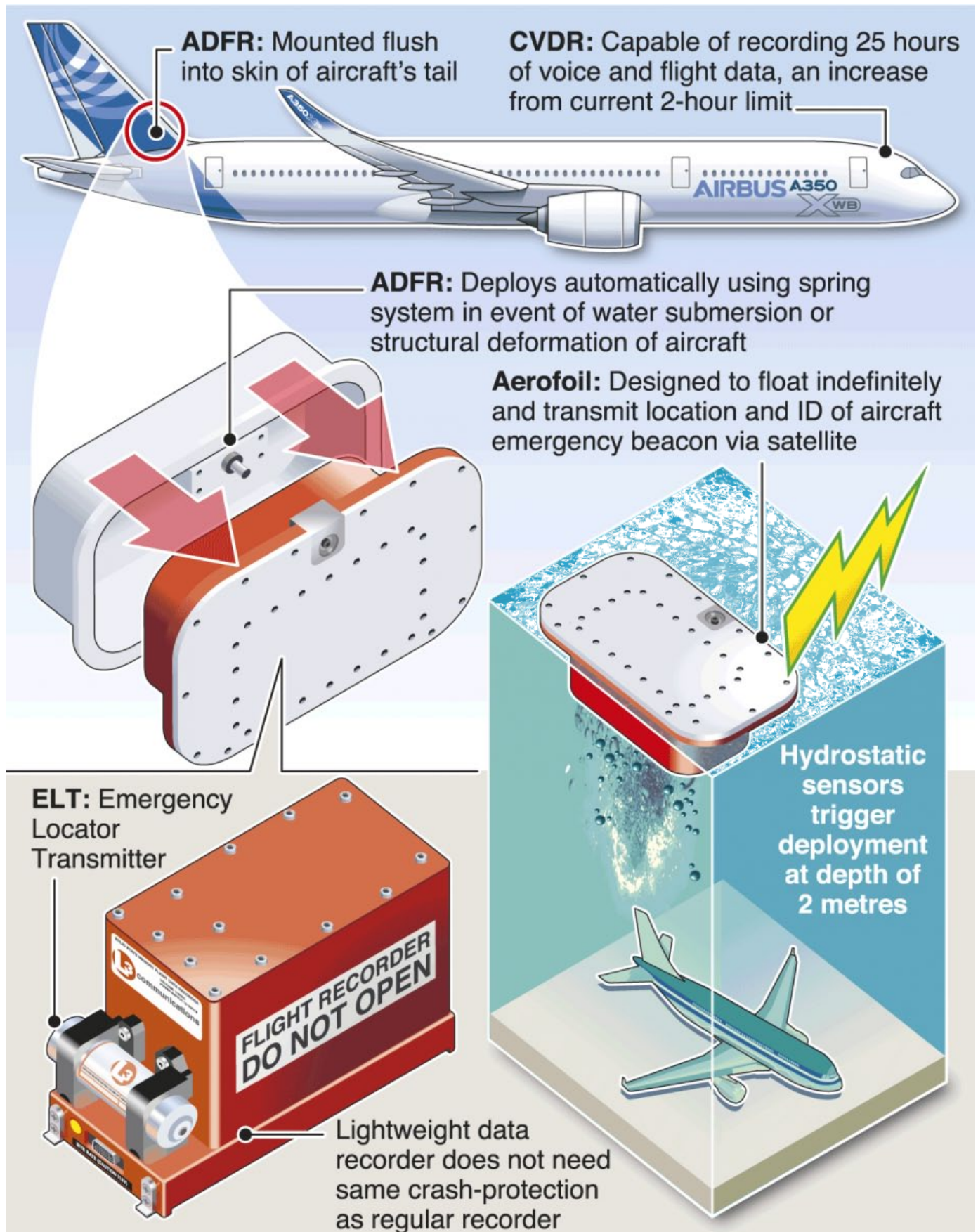
Käytännössä esitettyjä vaihtoehtoja on kaksi. Virtuaaliset tallentimet (VFDR ja VCDR), jotka lähettäisivät tietojaan joko koko lennon ajan tai lennon kriittisissä vaiheissa tai mikäli tietyt, ennalta asetettavat raja-arvot ylittyvät, sekä laukaistavat ohjaamotallentimet eli Automatic Deployable Flight Recorders (ADFR). IFALPA vastustaa virtuaalisia tallentimia jyrkästi, sillä jo nykyisellään ohjaamotallenti-

mien suojaaminen on osoittautunut vaikeaksi. Näin, vaikka sekä CVR että FDR olisivat fyysisesti onnettomuustutkijoiden hallussa.

Siviili-ilmailussa ADFR:t on ottanut käyttöön ensimmäisenä Airbus. ADFR:t ovat jo vakiovarusteena uusissa A350-koneissa. Käytännössä tallentimia on edelleen koneessa kaksi, mutta ne ovat yhdistettyä mallia, jossa sekä CVR:n että FDR:n tiedot tallennetaan samaan laitteeseen. Toinen tallentimista on asennettu kiinteästi koneen etuosaan ja toinen, ADFR, on sivuvakaajan pinnassa. Mikäli sensorit tunnistavat koneen joutuneen onnettomuuteen tai uponneen veteen, ADFR irtoaa ja sen oma ELT:n aktivoituu automaattisesti. Luonnollisesti ADFR on kelluvaa mallia, mutta lisäksi se tuottaa irrotessaan riittävästi nostovoimaa leijaillakseen turvalliselle etäisyydelle onnettomuuspaikalta. ✈

A350 ohjaamotallentimet. Kuvat: Airbus





ICAO 42. yleiskokous käynnistyy syyskuussa

KANSAINVÄLINEN siviili-ilmailujärjestö ICAO:n kolmen vuoden välein järjestettävä yleiskokous järjestetään syys-lokuun vaihteessa Montrealissa. Yleiskokous toimii järjestön korkeimpana päättävänä elimenä ja paikalle odotetaan satoja edustajia 193 jäsenvaltiosta. Lentäjillä on IFALPA:n kautta pysyvä tarkkailija-asema (observer) järjestön toiminnassa ja lentäjäjärjestön edustajia osallistuu niin yleiskokouksen, neuvoston kuin erilaisten työryhmien toimintaan laajasti.

KÄYTÄNNÖN tasolla lentäjille ICAO:n toiminta näkyy erityisesti erilaisten suositusten (SARPS, Annex) kautta, joilla parannetaan globaalilla tasolla lentoturvallisuutta laaja-alaisesti. Monen jäsenvaltion viralliseen delegaatioon on otettu kansallisista lentäjien kattojärjestöistä edustajia asiantuntijaroolissa laajentamaan delegaatioiden osaa-mispohjaa.

IFALPA esittää, että ICAO:ssa pitäisi tutkia olemassa olevia SARPseja väsymyksen hallinnan parantamiseksi. Nykyiset ICAO-säädökset ja

-ohjeistukset väsymyksen hallinnasta ottavat kantaa "miksi"-kysymykseen, mutta tarjoavat rajallisesti työkaluja konkreettiseen väsymyksen hallintaan. Lisäksi ICAO:n tulisi liittää Positiivisen turvallisuuskulttuurin malli osaksi kansainvälistä ilmailusäännöstä. Positiivinen turvallisuuskulttuuri sitouttaa työntekijät osaksi turvallisuuden kehittämistä kannustaa avoimeen turvallisuusraportointiin. Euroopassa Just Culturesta sekä avoimesta turvallisuusraportoinnista on säädetty EU-asetuksilla, mutta kaikkialla muualla tilanne ei ole yhtä hyvä.

Air Indian onnettomuuden syy ei ole vielä tiedossa

INTIAN onnettomuustutkintaviranomainen julkaisi heinäkuussa väliraportin Air Indian Boeing 787-koneelle Ahmedabadissa 12.6.2025 tapahtuneesta onnettomuudesta.

RAPORTISSA kuvataan lennon vaiheet ja välittömästi onnettomuuteen johtaneet tapahtumat. Se ei kuitenkaan ota kantaa siihen, miksi onnettomuus tapahtui. Erityisesti raportissa korostetaan, että tutkinnan perusteella ei ole annettu turvallisuussuosituksia. Onnettomuudessa menehtyi 260 ihmistä, joista 19 ei ollut mukana lennolla. Yksi matkustaja selvisi onnettomuudesta.

PERÄMIES oli Pilot Flying ja kapteeni Pilot Monitoring. Molempien lentäjien asemapaikka oli Mumbai ja he olivat saapuneet Ahmedabadiin edellisenä päivänä. Kolme sekuntia lentoonlähdön jälkeen molempien moottoreiden polttoainehanat siirtyivät peräjälkeen RUN-asennosta CUTOFF-asentoon. Ohjaamon äänitallenteella kuullaan, kuinka toinen lentäjästä kysyy toiselta miksi hän liikutti vipuja. Lentäjä vastaa, ettei hän tehnyt niin. Moottorien sammumisen jälkeen RAT tuli ulos ja APU alkoi käynnistyä automaattisesti. Molempien moottoreiden polttoaineen syöttö käynnistettiin uudelleen, mutta kumpikaan moottoreista ei ehtinyt käynnistyä ennen törmäystä. Miehistö lähetti hätäkutsun.

ONNETTOMUUDEN tutkinta on kesken.

Omaiset kiistävät Jeju Air -onnettomuustutkinnan löydökset

JOULUKUUSSA 2024 tapahtuneen Jeju Airin Boeing 737 -onnettomuuden tutkinta on saanut uuden käänteen. Onnettomuuden loppuraportti oli määrä julkaista jo heinäkuussa, mutta uhrien omaisia edustavat tahot ovat estäneet raportin julkaisemisen.

BOEING 737 oli lähestymässä Muantin kansainvälistä lentoasemaa kiitotielle 01, kun se ylösvedon aikana törmäsi suureen lintuparveen. Lentäjät yrittivät sen jälkeen hätälaskeutumista vastakkaiseen suuntaan kiitotielle 19. Onnettomuudesta kuvatulla videolla näkyy, kuinka 737 laskeutuu kiitotielle ilman telineitä ja ajautuu suurella nopeudella ulos kiitotieltä törmäten localizer-antennin betonijalustaan. Onnettomuudessa menehtyi 179 henkilöä. Kaksi matkustamohenkilökunnan jäsentä selvisi hengissä.

ETELÄ-KOREALAISTEN uutislähteiden mukaan onnettomuustutkinnassa on todettu lentäjien sammuttaneen vääran moottorin. Koneen vasen moottori vaurioitui lintutörmäyksen seurauksena, mutta lentäjät sammuttivat polttoaineen syötön oikeasta moottorista.

Onnettomuuden uhrien omaisten edustajan mukaan raportissa ei oteta kantaa kiitotien jatkeella olleeseen betoniesteeseen, vaan onnettomuus vieritetään lentäjien syyksi. Myös Jeju Airin lentäjäyhdistys kritisoi tutkinnan löydöksiä korostaen, että tutkinnassa on sivuutettu muiden vaikuttavien tekijöiden merkitys.

UHRIEN omaiset ovat nostaneet syytteet 24:ää henkilöä vastaan. Syytettynä on muun muassa Jeju Airin lentotoiminnanjohtaja.

Extended Minimum Crew ja Single-Pilot Operations

EASA on keskeyttänyt lentäjien määrän vähentämiseen tähtäävän lainsäädännön valmistelun. EASA:n tilaaman selvityksen mukaan yhdellä ohjaajalla lennettäessä ei voida saavuttaa nykyisen kaltaisella ohjaamosuunnittelulla vastaavaa turvallisuustasoa kuin kahdella lentäjällä operoitaessa. Tutkimus toteutettiin Alankomaiden ilmailu- ja avaruuskeskuksen (NLR) johdolla ja keskeinen johtopäätös on yksiselitteinen: "Samaa turvallisuustasoa eMCO:n

(extended minimum crew operations) ja normaalien miehistökokoonpanojen välillä ei tällä hetkellä voida saavuttaa."

TUTKIMUKSEN mukaan suurimmat riskit tulevat mahdollisesta lentäjän inkapasitaatiosta, yksin lentämisen aiheuttamasta vireystilan alenemisesta, lepojaksen jälkeisestä uni-inertiasta, fysiologisista tarpeista sekä yksinkertaisesti siitä, että kaksi lentäjää tekee vähemmän virheitä ohjaamossa kuin yksi.

LENTÄJIEN näkemys on, että eräiden lentokonevalmistajien voimakkaasti ajaman hankkeen taustalla ovat tosiasiallisesti taloudelliset motiivit, eikä lentäjien vähentämisellä tähdätä turvallisuustason parantamiseen. EASAn tilaama riippumaton tutkimus on selkeä muistutus siitä, että turvallisuustasoa ilmailussa ei voi heikentää kaupallisilla perusteilla.

Yhden ohjaajan operaatioiden valmistelu lopetettu EASA:ssa - toistaiseksi

EUROOPAN lentoturvallisuusvirasto EASA tilasi ulkopuolisen selvityksen yhden ohjaajan toiminnan vaikutuksista lentoturvallisuuteen.

LOPULLISEN raportin julkaisu yhden ohjaajan toiminnan turvallisuusriskeistä merkitsee samalla taukoa ilmailualan pyrkimyksille vähentää lentäjien määrää ohjaamossa. Vaikka tämä lopputulos saattaa hidastaa joidenkin sidosryhmien etenemistä, keskustelu aiheesta ei ole vielä ohi. Lentäjille tämä on selkeä viesti: turvallisuushuolestamme ovat todellisia, perusteltuja ja nyt myös todettuja. Kaikille muille se on selkeä muistutus siitä, ettei turvallisuutta voi uhrata kaupallisen hyödyn nimissä.

Pienakut ruumassa aiheuttavat räjähdysvaaran

EASA saa loppuvuodesta 2025 valmiiksi vuonna 2021 käynnistetyn tutkimusprojektin "Fire risks caused by PEDs in checked-in baggage". Tutkimuksen sivujuonteena EASA huomasi saman, minä FAA huomasi jo vuonna 2017 omassa vastaavassa tutkimuksessaan: litiumakkupalo ruumalaukussa yhdistettynä muihin vaarallisiin aineisiin, varsinkin aerosoleihin, tuottaa räjähtävän yhdistelmän. Sekä EASA että FAA ovat jo usean vuoden ajan suosittaneet kaikkien akkukäyttöisten laitteiden kuljetamista matkustamossa ruuman sijasta. Akkujen ja akkuihin rinnastettavien varavirtalähteiden kuljettaminen ruumassa on ollut jo useamman vuoden kielletty, mutta paine muidenkin laitteiden poistamiseen ruumasta kasvaa tutkimuksen tuhoisien löydösten takia.

Uusia jäseniä Turvatoimikuntaan

TURVATOIMIKUNTA valitsi kesän päätteeksi riveihinsä uusia jäseniä. Mukaan lentoturvallisuustyöhön lähtevät Juho Jämsä,

A320 CDR (SLL), Juho Lehtonen, A350 COP (SLL), Simo Tauriainen, EMJ CDR (FAPA) ja Joni Tuomainen A320 COP (SLL).

Intia esittää rajoituksia lentäjien työpaikan vaihtamiseen

Akseli Meskanen

LENTOYHTIÖIDEN ja lentoliikenteen kasvu on saanut niin lentoyhtiöt kuin valtiot tarkastelemaan kriittisten ammattiryhmien saatavuutta. Korona ja erityisesti liikenteen elpymisen täyspysähdyksen jälkeisessä ajassa näytti osaavasta työvoimasta kiinnipitämisen tarpeellisuuden: ilman osaajia ja pitkäjänteistä sitoutumista lentokoneet jäivät asematasolle.

LENTOLIIKENNE kasvaa globaalisti tarkastellen, mutta alueelliset erot ovat suuria. USA:n alueella seuraavan kymmenen vuoden aikana FAA:n tilastojen mukaan jopa neljännes ammattilentäjistä saavuttaa pakollisen eläkeiän, 65 vuotta. Aasian alueel-

la lentäjien kasvava tarve liittyy pääsääntöisesti lentoliikenteen merkittävään kasvuun.

PELKÄSTÄÄN Intiassa lentoliikenne on viimeisen kymmenen vuoden aikana kasvanut 135% ja tilauskirjoissa on yli 2000 uutta lentokonetta. Lentäjiä alalle halutaan houkutella osittain rahallisesti tuetuilla koulutusohjelmilla, sosiaalisen median varassa pyörivillä mainoskampanjoilla, luomalla kumppanuusohjelmia yliopistojen kanssa ja houkuttelemalla alalle enemmän naispuolisia opiskelijoita. Naispuolisten lentäjien osuus on globaalisti edelleen muutaman prosentin tasolla ja näin merkittävä osa potentiaalisista uusista osaajista jää täysin kohtaamatta.

INTIAN valtio on kiinnittänyt huomiota ulkomaisten lentoyhtiöiden

rekrytierroksiin, jossa parempien ehtojen perässä siirtyvät erityisesti kokeneet lentäjät. Ratkaisuksi ongelmaan Intia on ottanut käyttöön maan sisäisesti vakioitun irtisanoutumisajan ja lisäksi ”No objection” -lomakkeen, jolla nykyisen työnantajan tulee antaa lentäjälle suostumuksensa työpaikan vaihtamiseen. Ratkaistakseen asiat globaalisti Intia on esittänyt ICAO:n yleiskokoukselle pelisääntöjen luomista lentäjien liikkumiseen työpaikkojen perässä ja jo työssä olevien rekrytointiin. Intian lentäjähdistys on jo esittänyt vastalauseensa järjestelyyn. Enemmän huomiota tulisi kiinnittää työehtoihin ja käytäntöihin, joilla työpaikat pysyvät houkuttelevina.

Toimitusvaikeudet ja tariffit näkyvät lentokoneiden hinnassa

Akseli Meskanen

LENTOLIIKENTEEN markkina-analyysija julkaiseva Cirium nosti heinäkuun katsauksessaan esiin lentokoneiden markkina-arvojen ja leasing-hintojen kasvun. Lentokonevalmistajilla on jo pidempään ollut vaikeuksia suoriutua tuotanto-odotuksista ja lisäksi moottoriongelmat ovat vaivanneet PW:n parissa. Globaalisti jopa 730 PW100G-moottorilla varustettua A32S- ja EMB190/195-konetta oli kesäkuun lopulla poissa käytöstä. Koneiden valmistuminen moottorikorjauksesta saattaa parantaa merkittävästi konepulaa alalla.

VALMISTAJIEN ja huolto-organisaatioiden parempaa juoksua odotellessa sekä kauppapolitiikan epävarmuuksien keskellä lentokoneiden leasing-hinnat ovat jatkaneet nousuaan. Kapearunkoisten matkustajakoneiden leasing-hinnat ovat vuoden aikana nousseet vajaa 10% ja laajarunkojen 15%. Koronan myötä markkinoilta katosi erityisesti vanhempia nelimoottorisia laajarunkokoneita ja osittain poistunutta laajarunkokapasiteettia on korvattu pidemmällä toimintäsäteellä toimivilla kapearunkoneilla. Globaalisti vuoden 2019 joulukuun lukemiin nähden kaupallises-

sa lentoliikenteessä on 14% enemmän kapearunkoneita ja -2% laajarunkokoneita.

UUSIEN koneiden tuotantokyy on kasvanut hitaasti ja vuoden 2018 huipputasot saavutetaan näillä näkymin vasta 2026. Tuotantohaasteet näkyvät selkeästi myös lentoyhtiöiden investointipäätösten hankaluuksina ja moni lentoyhtiö joutuu tekemään investointipäätöksen tilanteessa, jossa koneiden lentoliikenteeseen saaminen voi merkittävästi myöhästyä.

Workplace sovelluksen käyttö päättyi, Blink uusi jäsensovellus

Akseli Meskanen

FPA:N lentäjien keskusteluryhmät, jäsenedut ja tiedottaminen siirtyi elokuun puolivälissä uuteen sovellukseen, Blinkiin. FPA:n toiminnan piirissä oleville lentäjille on elokuun aikana lähetetty kutsu sähköpostilla Blink-sovelluksen käyttöön ottoon liitolle ilmoitettuun sähköpostiosoitteeseen. Mikäli et ole saanut kutsua, ota yhteyttä oman jäsenyhdistyksesi edustajiin pikimmiten.

BLINK-SOVELLUKSESTA löydät tutut keskusteluryhmät, jäsenedut ja mahdollisuuden olla yhteydessä lentäjäyhteisön jäseniin. Blinkiä voi käyttää mobiili-aplikaatiolla ja tietokoneen selaimella. Blink tarjoaa samalla myös chat-viestit muiden käyttäjien välillä ilman erillistä applikaatiota.

AIEMMIN käytössä ollut Workplace-sovelluksen käyttö

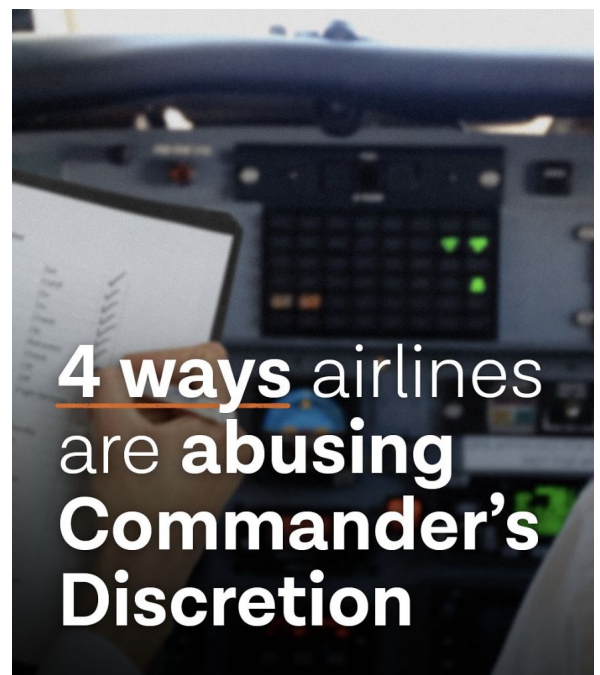
päättyi taustayhtiö Metan päätöksellä syyskuun 2025 alusta ja Workplace-sovellus toimii nyt ainoastaan lukutilassa. Vuodesta 2018 käytössä olleen Workplacen alustalta on siirretty vain valikoidusti sisältöä (esimerkiksi tiedotteita ja liiton dokumentteja) Blinkin puolelle. Workplace toimii lukutilassa vielä toukokuun 2026 loppuun saakka, jonka jälkeen kaikki sisältö tullaan Metan toimesta tuhoamaan pysyvästi.

ECA:n kesäkampanja väsymyksestä saanut paljon näkyvyyttä

Akseli Meskanen

EUROOPAN lentäjäyhdistys ECA:n kesäkampanja lentäjien väsymyksenhallinnan puolesta on näkynyt laajasti sosiaalisessa mediassa. ECA on tukenut jäsenmaiden viestintää mainosmateriaaleilla, luonut lentäjille tarkastuslistoja ja kannustanut raportoimaan väsymyksestä. Kampanjan taustalla on kesäkauden ikäväksi perinteeksi muodostunut tiukka miehistönkäyttö monessa lentoyhtiössä, viiveet lentoliikenteessä ja kaupallinen paine, joka näkyy usein lentäjien toimintaympäristössä. Euroopan lentoturvallisuusvirasto EASA lähestyi lentotoiminnanharjoittajia vuoden 2023 kevääl-

lä erityisellä tiedotteella, jolla haluttiin korostaa lentoyhtiöiden vastuuta ennakkoon varmistaa resurssien riittävyys, aikataulujen realistisuus ja edelleen turvallinen operointi. Tarkkailun kohteena on ollut lentoaikasäädösten (FTL) noudattaminen ja niin sanotun Commander's discretion -menettelyn käyttö. Lentäjillä on mahdollisuus poikkeustilanteissa joustaa rajallisesti maksimityöajoista, mutta lentotoimintaa ei voi rakentaa oletukseen jouston käyttämisestä päivittäisessä toiminnassa. ECA on kampanjassaan korostanut lentäjien harkintaa ja väsymyksestä raportointia: *vain levänneenä lentotyöhön.*



ECA:n kampanjamateriaalia lentäjien väsymykseen liittyen.

Karolinskan tutkimus

Ville Vahtera

Ruotsalainen Karolinska Institutet teki vuonna 2022 lentäjille ja matkustamohenkilökunnalle kyselytutkimuksen, jossa verrattiin vuoden 2022 koronapandemian jälkeistä tilannetta vuoden 2020 koronapandemiaa edeltäneeseen tilanteeseen. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten mahdolliset muutokset työsuhteessa ja/tai työsuhteen ehdoissa vaikuttivat lentävän henkilöstön terveyteen ja lentoturvallisuuskulttuuriin.

Tutkimuksen tulokset julkaistiin elokuussa 2024 ja niitä esiteltiin tämän vuoden ensimmäisessä Liikennelentäjä-lehdessä. Tulosten perusteella voitiin todeta, että lentävän henkilöstön niin henkiseen kuin myös fyysiseen terveydentilaan vaikutti selkeästi omaan elämään vaikuttamisen tunne. Työvuorolistan ennakkoimattomuus ja sen muutokset vaikuttivat selvästi oman elämän hallinnan tunteen menettämiseen, ja sitä kautta heikensivät henkistä hyvinvointia. Lisäksi jatkuvat muutokset vaikuttivat myös muun muassa uneen.

Tulosten perusteella työsuhteen muodolla havaittiin yhteys ilmailun korkean turvallisuustason kannalta olennaiseen raportointikulttuuriin ja esimerkiksi presenteeismiin eli sairaana töihin tulemiseen. Kun lentävä henkilöstö ei ole suorassa työsuhteessa lentoyhtiöön, jossa työskentelee, lentoturvallisuuteen vaikuttavista asioista raportointi on vähäisempää ja töihin tullaan helpommin myös sairaana, usein taloudellisista syistä.

Vuoden 2022 tutkimuksen seurantatutkimusta tehdään parhaillaan. Tutkimus paneutuu vielä tarkemmin siihen, miten työsuhteet vaikuttavat hyvinvointiin ja lentoturvallisuuteen. Tutkimukseen vastaaminen kestää noin 10–20 minuuttia. Kiitos, että annat omaa aikaasi. Sillä on merkitystä! ✈



Pilots and cabin crew in Europe

Share your experience on working conditions, health and safety

A confidential survey by Karolinska Institute
Only 10–20 minutes. www.project-sfs.com



www.project-sfs.com

UUSI ILMAILUMUSEO



OSOITA TUKESI

Osallistu ilmailuhistorian vaalimiseen!

Lahjoita Uudelle Ilmailumuseolle

Suomen valtion, Vantaan kaupungin, yritysten ja yhteisöjen sekä yksityishenkilöiden tuki mahdollistavat parhaan mahdollisen Uuden Ilmailumuseon meille kaikille.

Suomen Ilmailumuseosäätiö sr:llä on rahankeräyslupa sääntöjensä mukaisen toiminnan tukemiseen (lupanro RA/2020/568).

Ensisijaisesti keräystuottoja käytetään tilahankkeiden kustannuksiin ja toissijaisesti muun toiminnan tukemiseen (mm. museokokoelmien hoito, näyttelyiden rakentaminen).

Lahjoita MobilePayn kautta 70234 tai rahankeräystilille:
Rahankeräystili: FI34 8000 1270 4788 95, DABAFIHH.



Karhumäentie 12, 01530 Vantaa
puh. (09) 8700 870 www.ilmailumuseo.fi

Kuinka maailman lentoliikenne sopeutuu helleputkiin?

Suomen heinäkuinen helleputki rikkoi ennätyksiä ja sai ilmalämpöpumppukauppiaiden puhelimet soimaan kuumana suomalaisten kieriessä hikisenä lakanoissaan. Sääkarttojen hehkuessa punaisina myös Suomen rakennusmääräykset ovat EU:n energiadirektiivin myötä päivittymässä siten, että jatkossa uudisrakennuksiin edellytetään koneellista ilmanjäähdytystä. Sekä yksilö-, että järjestelmätasolla kyse on pohjimmiltaan samasta asiasta: sopeu-

tumisesta ilmastonmuutokseen. Sillä tulee olemaan merkittävät vaikutukset myös maailman lentoliikenteeseen.

Vaikka toimet maailman CO₂-päästöjen vähennykseksi tai jopa lopettamiseksi tehtäisiin heti huomenna, ilmaston lämpeneminen jatkuu vielä vuosikymmeniä. Ilmastonmuutos ei siis ole kaukana tulevaisuudessa, vaan olemme eläneet sen kanssa jo useamman vuosikymmenen. Päästövähennystoimilla voimme vai-

kuttaa tulevien vuosikymmenten lämpötilakäyrän jyrkkyyteen, ja mahdollinen viileneminen hämöttää kaikissa päästövähennysskenaarioissa aikaisintaan vuosisatamme loppupuolella.

YK:n alainen lentoliikennejärjestö ICAO on osana ympäristötyötään jonkin aikaa tutkinut ilmastonmuutokseen sopeutumisen vaikutuksia lentoliikenteeseen. Vastikään vuosille 2025–2028 päivitetyn ICAO:n Climate Adaptation Synthesis-raportin mu-



Taifuuni Jebin aiheuttama tulviminen sai Kansain lentokentän (KIX) liikenteen pysähtymään vuonna 2018. Kuva: AP

kaan jo 73% kyselyyn maailmanlaajuisesti vastanneista kokee ilmastomuutoksen vaikuttavan omaan toimintaan. Kyselyyn ovat vastanneet ja raportin tuloksissa on huomioitu vaikutukset niin lentokenttien rakentamiseen ja operointiin, ilmatilan käyttöön (ANSP), lentokonevalmistajiin kuin lentoyhtiöihin.

Lentokentät

Kaikista alttiimpina ilmastomuutoksen seurauksille ovat rannikoilla sijaitsevat lentokentät, joita on varsin suuri osuus maailman vilkkaimmista lentokentistä asetuksen keskittyessä rannikkoseuduille. Merenpinnan nousu ja voimistuvat myrskyt altistavat tulvimiselle ja navakammat tuulet saattavat ylittää turvallisten operointien rajat mikäli poikittaisia kiitoteitä ei ole käytettävissä. Korkeammalla sisämaassa olevat kentätkin saavat osansa, sillä yhä kuumempi ja ohuempi ilma edellyttää pidempiä kiitoteitä saman hyötykuorman kuljettamiseksi. Pohjoisen erämaissa sijaitsevilla kentillä ikeiroudan sulaminen vaikuttaa kiitoteiden kantavuuteen ja pinnotteiden kestoon yhtälailla kuin kuuma ilmasto asfalttia pehmentäessään.

Lentokenttien rakenteiden ohella myös maatoiminnot vaativat sopeutumista: Esimerkiksi Helsingissä koettiin tänän kesänä asfalttivaurioita pitkään jatkuneen hellejakson aikana. Vuosikymmenien ajan kotikentäلتämme on löytynyt vain ulkoisia lämmityslaitteita, mutta jäähdytystarpeen kasvaessa tämän kesän lopulla on ensimmäiset ilmastointilaitteet otettu testi-käyttöön. Terminaalien ja muiden tilojen jäähdytystä joudutaan monessa

paikassa miettimään uudelleen, ja lisääntyvä vaakasuora sade vaikuttaa rakennesuunnitteluun ja sadevesijärjestelmien mitoittamiseen.

Kaikista alttiimpina ilmastomuutoksen seurauksille ovat rannikoilla sijaitsevat lentokentät, joita on varsin suuri osuus maailman vilkkaimmista lentokentistä asetuksen keskittyessä rannikkoseuduille.

Ilmastomuutoksen vaikutukset lentäjän työhön:

Muutokset sateen määrässä ja muodossa

- Vaikutukset lähtö- ja laskumatkatarkasteluihin
- Näkyvyyden muutokset
- Lentokoneen hallinta (kitkakertoimet, vesiliirto)
- Jäänpoisto, huurtuminen

Lisääntynyt turbulenssi

- CAT-alueiden lisääntyminen
- Turbulenssialueiden huomioiminen jo lennonsuunnittelussa
- Lisääntynyt rasitus koneen rakenteille
- Porrastuksen ja alueiden kiertämisen aiheuttamat viivästyks

Nousevan lämpötilan vaikutukset maaoperointiin

- Heikentynyt moottorien työntövoima
- Pidentynyt kiitotievaatimus tai alentunut TOW/LW
- Matkustamon jäähdytys
- Jarrujen kuumeneminen ja jäähdytys
- Lentokenttien pinnoitteiden kestävyuden huomiointi

Äärilämpötilojen ja sääilmiöiden lisääntyminen

- Koneen sertifioitujen lämpötilojen huomioiminen maassa ja ilmassa
- Tuulten voimistuminen ja mm. vaakasuoran sateen / lumisateen lisääntyminen
- Aavikoitumisen aiheuttamat hiekka- ja pölymyrskyt, metsäpalojen savut

Lentokoneet

Jokainen matkustajaliikenteessä oleva lentokone on sertifioitu tietyissä olosuhteissa - niin sanottu environmental envelope on ensimmäisiä asioita joihin lentäjät tyypikursseilla tutustuivat. Lisääntyvät äärilämpötilat voivatkin aiheuttaa merkittäviä rajoituksia nykyisten liikennekoneiden operointiin tai työläitä uudelleen sertifiointia. Korkeamman lämpötilan aiheuttamien suorituskykyrajoitteiden ohella äärisäiden aiheuttamia rajoittavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi tuulirajat, vesiliirto-ominaisuudet, lisääntynyt jarrujen kuluminen sekä pakkasrajojen asettamat rajoitukset reittilentokorkeudessa.

Vaikutukset liikennevirtoihin ja kansantalouksiin

Välimeren perinteisten lomakohteiden helleaallot ovat voimistuneet viimeisten vuosikymmenten aikana merkittävästi (Kuva 1). Yhä useampi alkaa miettiä kannattaako loma kärvistellä lämpötilan lähennellessä neljäkymmentä.

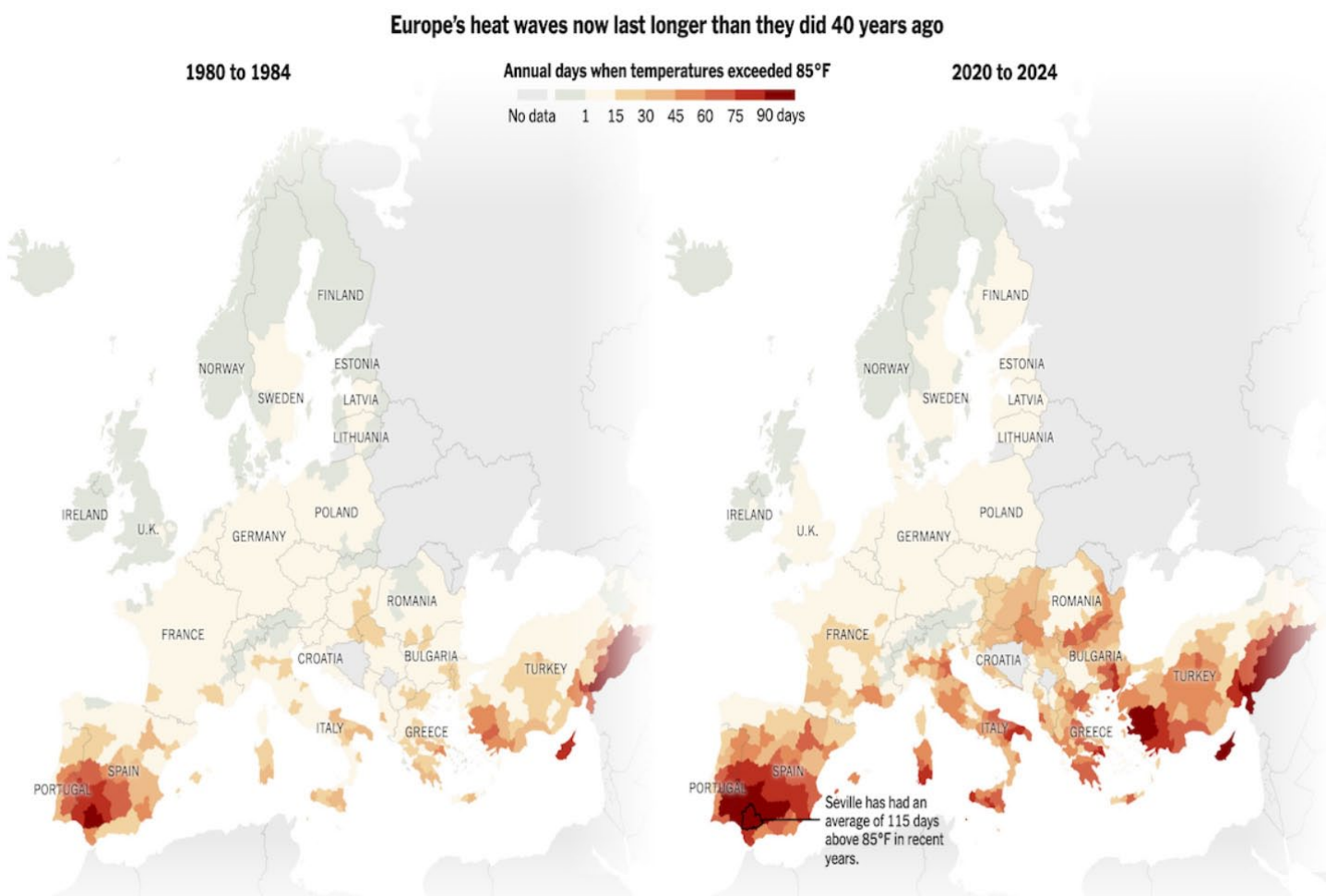
Lämpöaaltojen voimistuminen näkyy jo nyt useammalla tavalla ja muutokset tulevat vaikuttamaan jopa yhteiskuntarakenteisiin. Esimerkiksi matkustuskauti Suomesta välimerelle on levinnyt keskikesältä yhä enemmän kevään

ja syksyn kuukausille. Vastaavasti euroopasta on yhä paremmat yhteydet pohjoiseen ja lappiin myös kesäisin, kun matkailijat hakeutuvat viileämpiin kohteisiin.

Sään ääri-ilmiöt muualla maailmassa kuten tulvat ja hirmumyrskyt vaikuttavat myös talviseen matkustamiseen. Ja vaikka maailmanlaajuisesti puhutaan marginaalisesta asiasta, erityisesti Euroopassa talvinen hiihtoturismi ohjautuu entistä enemmän lumitilanteen mukana.

Muuttuva kysyntä pakottaa lentoyhtiöt ajattelemaan perinteisiä liiken-

nevirtoja ja koneiden käyttöä uudelleen, ja perinteisesti turismiin nojanneet yhteiskunnat ovat uuden edessä toimintakausien ja –edellytysten sekä palvelukysynnän muuttuessa. Toisaalta lisääntyvä kysyntä luo matkailumahdollisuuksia uusille alueille, mutta myös haasteita joista saamme osamme myös täällä viileässä pohjolessa: Miten lisääntynyt matkailu toteutetaan kestävästi, mistä Suomeen saadaan riittävästi pätevää kausityövoimaa ja onko vaikkapa koulujen ja sitä kautta koko yhteiskunnan lomakausien sopeuduttava muuttuneiden matkailutottumusten maailmaan jos syyskuu onkin uusi heinäkuu? ✂



30C lämpötilan yllittäneiden päivien määrän kehitys Euroopassa (Lähde: Center for Data Innovation)

Lisätietoja: www.icao.int/environmental-protection

Joksan

TOINEN LEFFAKYMPPI

(yleisön pyynnöstä – kiitos kannustuksesta)



1. Michael Curtizin vuonna 1942 ohjaaman Casablancan legendaarinen loppukohtaus. Mikä lentokone odottaa kentällä?
2. Missä koneessa tapahtuu elokuva Matkustaja 57 vuodelta 1992?
3. Mikä kone esitti leffassa Top Gun MiG-28:a?
4. Millä helikopterilla käydään jutustelemassa UFO:n kanssa elokuvassa Independence Day?
5. TV-sarjassa Kuuden Miljoonan Dollarin Mies Steve Austin syöksyy maahan joka jakson alussa. Millä koneella?
6. Millä koneella lensivät Pussy Galores Flying Circus Bond-leffassa Goldfinger – 007 ja Kultasormi?
7. Miksi hävittäjäksi muuttuu transformer Nitro Zeus elokuvassa The Last Knight - Viimeinen ritari?
8. Bond rimpuilee Spectressä Mexico Cityn taivaalla helikopterilla, mutta millä?
9. Minkä koneen kyljessä Cruisen Tomppa riippuu Mission Impossible Roque Nation elokuvassa?
10. Aavikkolento – The Flight of the Phoenix vuodelta 1965. Mikä kone?

1. Lockheed Model 12 Electra Junior - "Here's looking at you, kid".
2. Lockheed L-1011 TriStar.
3. Northrop F-5 Tiger II.
4. Sikorsky S-64 Skyraider.
5. Northrop M2-F2.
6. Piper PA-28 Cherokee.
7. Saab JA5 39 Gripen.
8. MBB Bo 105 (Messerschmitt-Bölkow-Blohm).
9. Airbus A400M Atlas.
10. Fairchild C-82 Packet.

LIIKENNE- LENTÄJÄ

MYÖS DIGILEHTENÄ

Lehtiarkisto
vuodesta 2003
alkaen



[www.fpapilots.fi/
liikennelentaja-lehti.html](http://www.fpapilots.fi/liikennelentaja-lehti.html)

Lentoliikenteen elpyminen saavutti käännekohtan EDESSÄ UUSI AIKAKAUSI

Kulunut vuosi oli kansainväliselle lentoliikenteelle merkittävä käännekohta: matkustajamäärät eivät ainoastaan palautuneet COVID-19-pandemiaa edeltävälle tasolle, vaan ylittivät viimein vuoden 2019 ennätykset.

Tromsan parkissa. Kuvat: Antti Komulainen, ellei toisin mainita.





Antti Komulainen
ATR-kapteeni

N°RRA

Kasvun mukana nousee kuitenkin uusia haasteita. Lentoyhtiöt joutuvat tasapainoilemaan kapasiteetin, henkilöstöresurssien ja toimitusketjujen rajoitteiden kanssa. Lentäjäpulasta on tullut konkreettinen ongelma, joka vaikuttaa monin paikoin operatiiviseen arkeen. Samaan aikaan geopoliittiset jännitteet, taloudellinen epävarmuus ja ilmastopoliittiset paineet lisäävät alalle kohdistuvaa kompleksisuutta ja muutosnopeutta.

Tässä artikkelissa tarkastellaan alan tilaa ja näkymiä tilastojen, ennusteiden ja lentoyhtiöiden vuosikertomusten pohjalta. Vuosi 2024 ei tuonut ainoastaan paluuta entiseen, vaan oli myös siirtymä kohti uutta, entistä monimuotoisempaa toimintaympäristöä.

IATA: kysyntä kasvaa

IATA (International Air Transport Association) raportoi vuoden 2024 tilastoissaan, että lentomatkustuksen maailmanlaajuinen kysyntä jatkoi voimakasta kasvuaan. Kansainvälinen matkustajaliikenne kasvoi 10,4 % verrattuna edellisvuoteen, ja pandemiaa edeltäneen vuoden 2019 taso ylitettiin 3,8 %:n verran. Lentokoneiden täyttöaste nousi ennätyselliseen 83,5 pro-

senttiin, mikä kuvastaa kysynnän ja kapasiteetin tehokasta kohtaantoa.

Suurinta kasvu oli Aasia-Tyynenmeren alueella, jossa liikenne lisääntyi peräti 26,0 % edellisvuoteen verrattuna. Euroopassa matkustajaliikenne kasvoi 9,7 %, ja täyttöaste kohoisi 84,1 prosenttiin.

Positiivisesta kehityksestä huolimatta IATA nostaa esiin merkittäviä haasteita. Pääjohtaja Willie Walsh varoittaa alan rakenteellisista ongelmista:

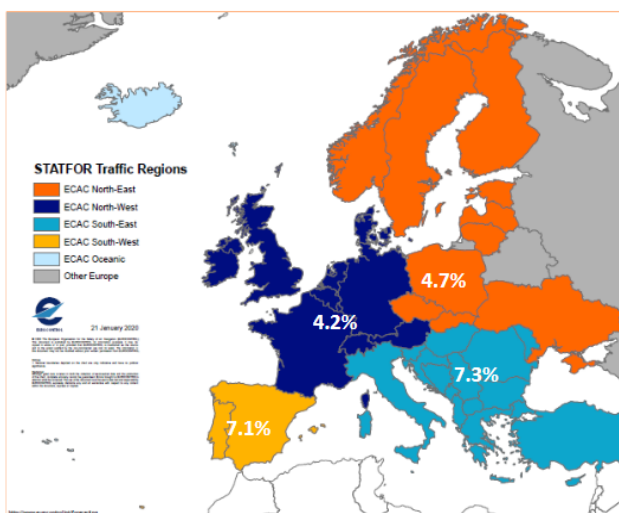
“Kasvu jatkuu, mutta kapasiteetin ja toimitusketjujen pullonkaulat ovat edelleen ratkaisemattomia. Samalla geopoliittiset jännitteet ja taloudelliset epävarmuudet pakottavat alan varovaisuuteen.”

Flight Trends

Local disparities highlight a "two-speed" Europe.

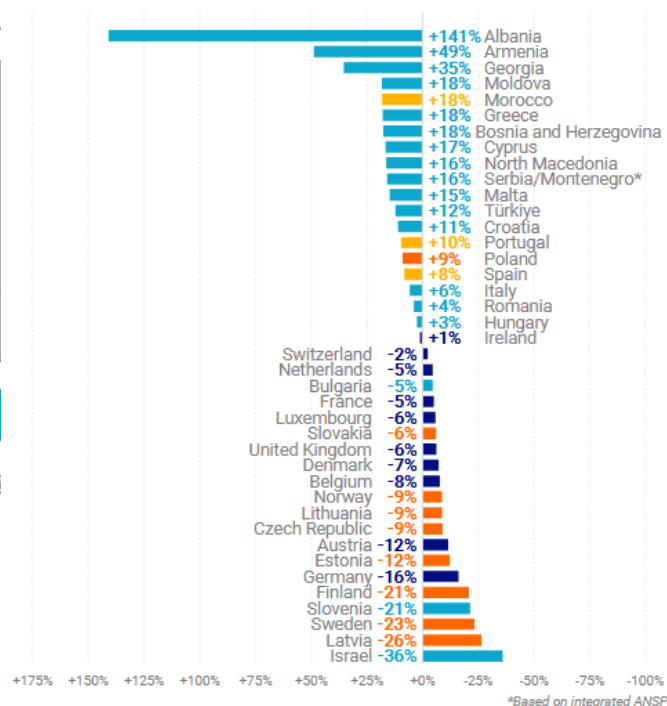
Southern Europe shows highest 2024 growth rates and is already above 2019 levels.

Growth rates (2024 vs 2023)
Arrivals/Departures/Internals



Recovery 2019 levels
Arrivals/Departures/Internals

ECAC North-East ECAC North-West ECAC South-East ECAC South-West



Lähde: EUROCONTROL Seven-Year Forecast 2025-2031 - Spring 2025

Euroopan liikenne palautuu ja eriytyy

EUROCONTROL:in keväällä 2025 julkaisema *Seven-Year Forecast* (2025–2031) piirtää kokonaiskuvan Euroopan lentoliikenteen kehityksestä: vuosi 2024 toi merkittävää kasvua, mutta alueelliset erot ovat edelleen suuria. IFR-lentojen määrä nousi 5 % edellisvuoteen verrattuna, ja koko vuoden volyymi, noin 10,6 miljoonaa lentoa, vastasi 96 % vuoden 2019 tasosta. Keskimääräinen päivittäinen lentomäärä oli 29 055, mikä merkitsee selvää kasvua vuoden 2023 tasosta.

Kasvu ei kuitenkaan jakautunut tasaisesti. Etelä- ja Kaakkois-Eurooppa vetivät liikennettä voimakkaimmin: Kreikka, Albania ja Kypros ylittivät vuoden 2019 liikennetason jo vuoden 2024 aikana. Sen sijaan useat Pohjois-Euroopan maat – muun muassa Suomi, Ruotsi ja Baltian maat – jäivät edelleen 5–15 % alle pandemiaa edeltävän tason.

Vuodelle 2025 EUROCONTROL arvioi perusskenaariossaan 3,7 prosentin kasvua koko ECAC-alueella (44 Euroopan maata). Ennusteen mukaan vuoden 2019 taso saavutetaan kokonaisuutena viimeistään kesällä 2025, mutta alueelliset ja kuukausikohtaiset vaihtelut tulevat säilymään merkittävinä.

Lentäjän työn näkökulmasta kehitys tarkoittaa vaihtelevia markkinaolosuhteita ja kuormituksen eriytymistä alueittain. Eteläisemmässä Euroopassa resurssipaine kasvaa, kun taas pohjoisessa kapasiteetin käyttöasteet voivat jäädä alemmiksi.

Tulevaisuuden riskit ja epävarmuudet

Vaikka vuoden 2024 aikana Euroopan lentoliikenne osittain ohitti COVID-19-pandemiaa edeltävän tason, tulevaisuuden näkymät eivät ole yksiselitteisen myönteisiä. EUROCONTROL:in kevään 2025 ennusteen mukaan kasvu on hidastumassa selvästi. Vuonna 2026 liikenteen arvioidaan kasvavan enää 2,5 prosenttia, ja pitkän aikavälin keskimääräinen kasvu vuosina 2025–2031 jää 2,0 prosenttiin.

Samaan aikaan ilmailuala kamppailee useiden syvien rakenteellisten haasteiden kanssa. Lentokoneiden toimitusviiveet jatkuvat, moottorivalmistajien tekniset ongelmat rajoittavat kaluston käyttöastetta, ja akuutti työvoimapula – erityisesti lentäjien ja lennonjohtajien osalta – alkaa jo näkyä operatiivisessa kapasiteetissa.

Geopoliittinen tilanne pysyy epävarmaana. Ukrainan sodan pitkittyminen, Lähi-idän konfliktit ja yleinen alueellinen jännitteisyys vaikuttavat lentoreitteihin ja ilmatilan käyttöön, mikä pakottaa yhtiöt nopeisiin reititysmuutoksiin ja operatiivisiin järjestelyihin. Lisäksi GPS-signaalien häirintä on yleistynyt erityisesti konfliktialueiden läheisyydessä, mikä heikentää navigointijärjestelmien luotettavuutta ja lisää lentoturvallisuuden riskejä.

Samaan aikaan taloudellinen epävarmuus näkyy inflaation ja korkotason kohoamisena, mikä heikentää erityisesti vapaa-ajan matkustamisen kysyntää. Lentopolttoaineen hinta pysyy korkeana raakaöljyn hintavaihteluiden ja jalostuskapasiteetin rajoitteiden vuoksi, mikä luo jatkuvaa kustannuspainetta lentoyhtiöille.

Ympäristöpoliittinen sääntely tiukentuu. EU:n Fit for 55 -lainsäädäntö, päästökaupan laajeneminen ja lyhyiden kotimaan lentojen poliittinen paine haastavat erityisesti alueellista liikennettä ja sen liiketoimintamallia. Lentoyhtiöiden on sopeuduttava uusiin päästö- ja raportointivaatimuksiin nopealla aikataululla, mikä vaatii investointeja ja operatiivista uudelleenorganisointia.

Lentäjän näkökulmasta nämä kaikki tekijät heijastuvat arkeen konkreettisesti. Vuorosunnittelu käy monimutkaisemmaksi, kuormitus kasvaa ja aikataulut voivat muuttua entistä lyhyemmällä varoitusaikalla. Investointien, urapolkujen ja koulutusväylien eteneminen voi hidastua, kun yhtiöiden huomio kohdistuu lyhyen aikavälin sopeutumiseen. Samaan aikaan paine kehittyä, sopeutua ja ylläpitää korkeaa osaamistasoa korostuu entisestään. Lentohenkilöstön jaksaminen, osaaminen ja toimintavarmuus muodostuvat avaintekijöiksi, kun ala hakee tasapainoa kasvun, kustannustehokkuuden ja sääntelyn ristipaineissa.



Lentoyhtiöiden luvut kertovat vahvasta paluusta

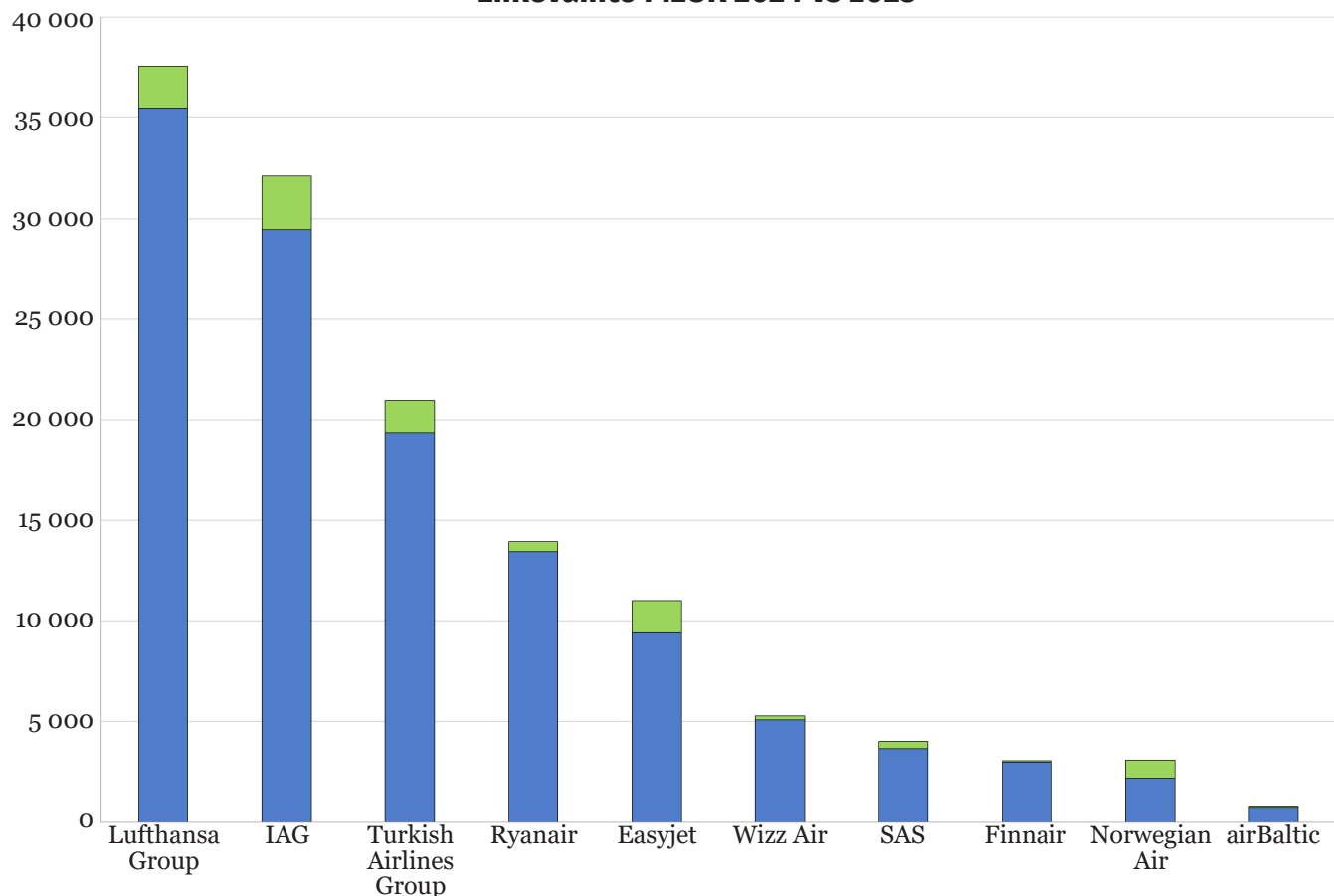
Eurooppalaisten lentoyhtiöiden 2024 vuosikertomukset tarjoavat läpileikkauksen Euroopan tilanteesta pandemian jälkeisen elpymisen kynnyksellä. Vaikka viimeisiä vuosikertomuksia saatiin odottaa kesäkuuhun asti, lopputulos osoittaa, että kärsivällisyys palkittiin. Tuoreet luvut vahvistavat, että useimmat eurooppalaiset lentoyhtiöt ovat palanneet kannattavuuden polulle ja pystyneet sopeutumaan muuttuneeseen toimintaympäristöön.

Katsaus aloitetaan kahdella keskeisellä mittarilla, jotka kuvaavat alan laajuutta ja suorituskyyä. **Liikevaihto** kertoo yhtiöiden kaupallisesta volyymista eli siitä, kuinka paljon markkina on tuottanut euromääräisesti vuoden aikana. Toinen mittari, tarjotut istuinkilometrit **Available Seat Kilometers, ASK**, toimii tuotannon mittayksikkönä ja kuvaa lentoyhtiöiden kapasiteettia – toisin sanoen sitä, kuinka paljon tuotteita, lentoyhtiön tapauksessa istuin-

paikkakilometrejä, yhtiö on tuottanut vuoden aikana.

Näiden tunnuslukujen kautta hahmottuu selkeämpi kuva siitä, missä määrin lentoyhtiöt ovat onnistuneet vastaamaan kasvaneeseen kysyntään ja millä tehokkuudella ne operoivat vuoden 2024 aikana. Kuvaajissa vihreä kuvaa kasvua ja punainen kutistumista. Air France - KLM on jouduttu jättämään pois, sillä heiltä ei ole saatavissa kaikkea tarvittavaa dataa.

Liikevaihto MEUR 2024 vs 2023



Liikevaihdon kärjessä tutut nimet – mutta myös yllätyksiä havaittavissa

Liikevaihdon kehitys näkyy selkeästi oheisesta kuvaajasta: lähes kaikki esitetyt lentoyhtiöt ovat kasvattaneet tulojaan vuoden 2024 aikana verrattuna edellisvuoteen.

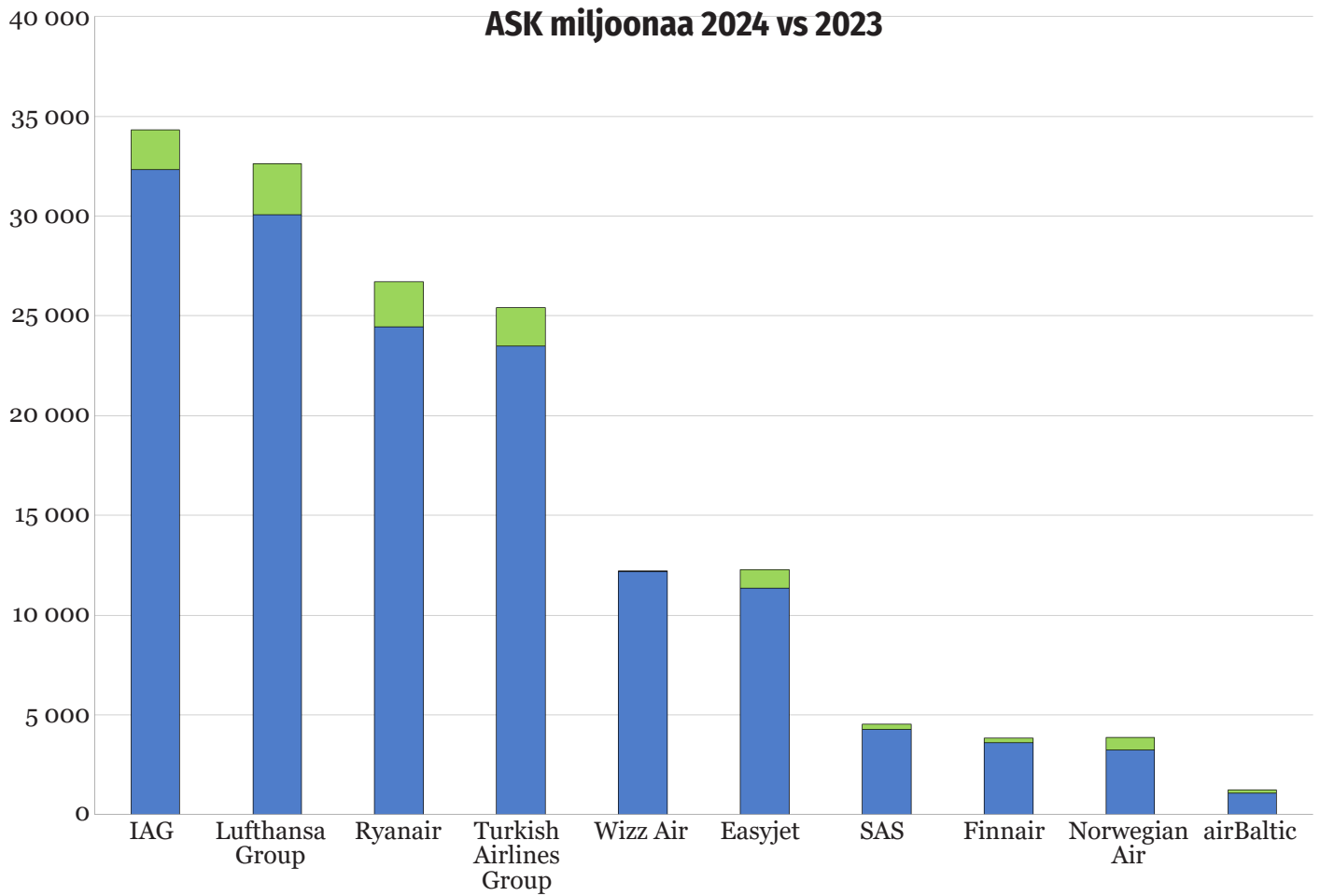
Kärkisijaa pitävät ennallaan suurimmat toimijat: Lufthansa Group ja IAG hallit-

sevat selvästi markkinaa, molemmat yli 30 miljardin euron liikevaihdolla. Turkish Airlines Group seuraa kolmantena, selkeällä etumatkalla halpalentoyhtiöihin nähden.

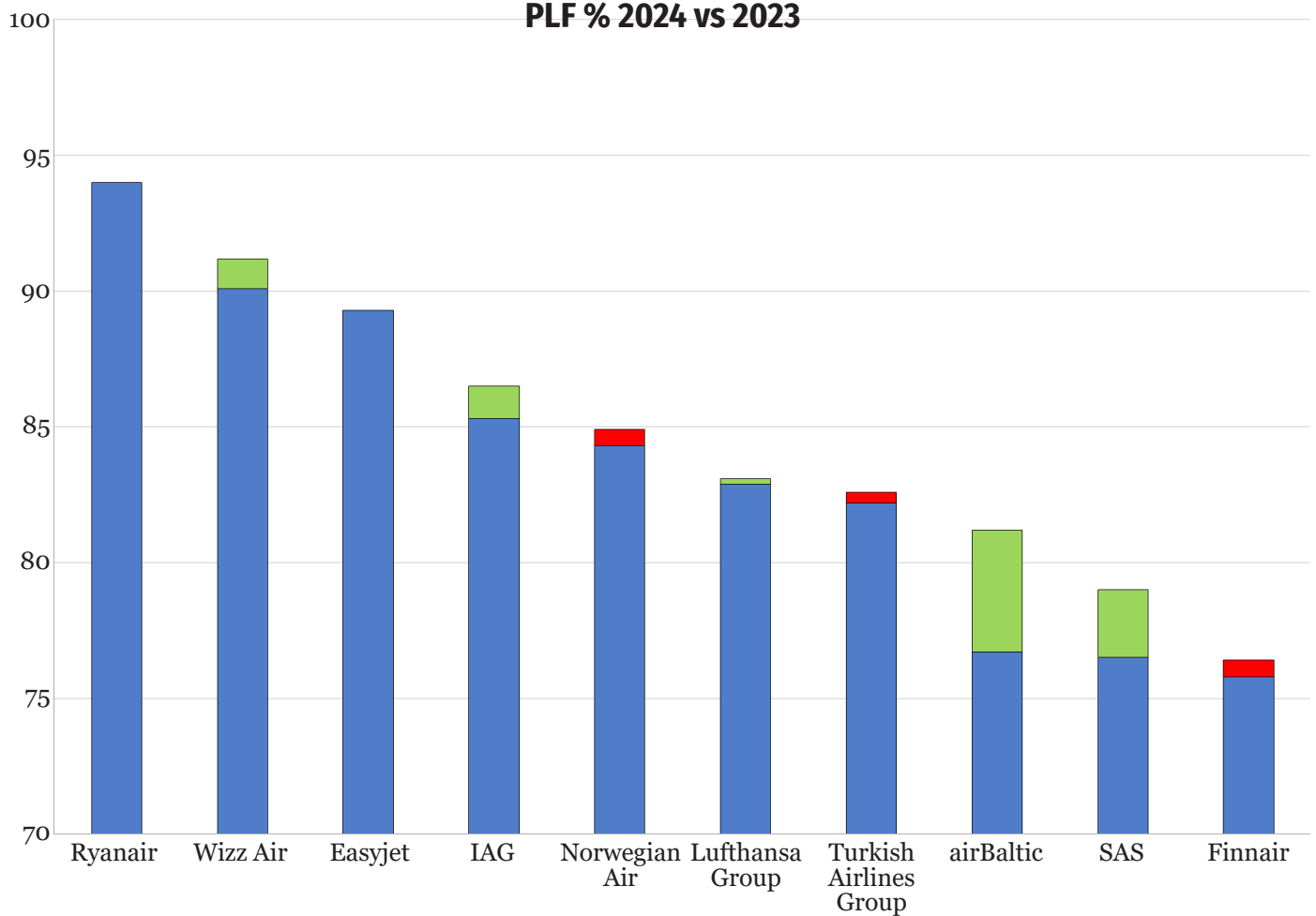
Ryanairin ja Easyjetin kasvu on edelleen vahvaa, mutta erot legacy- ja halpalentoyhtiöiden välillä pysyvät merkittävinä. Sen sijaan

Pohjoismaissa näkyy ristiriitaisempia signaaleja: Norwegian Air on tehnyt suhteellisesti vahvan nousun, mikä kertoo onnistuneesta strategisesta käänteestä. Finnairin liikevaihto on pysynyt stagnaattisena. AirBalticin osalta liikevaihto on marginaalinen, ja sen kasvu näyttää jääneen odotuksista – tämä on yllättävää, ottaen huomioon yhtiön aktiiviset kalustohankinnat ja wet-lease.

ASK miljoonaa 2024 vs 2023



PLF % 2024 vs 2023



Kapasiteetti kasvaa laajasti

ASK-lukuja tarkastelemalla havaitaan liikevaihtoa vastaava kasvu – mutta painotukset muuttuvat. ASK-mittarilla IAG nousee kärkipaikalle ohittaen Lufthansan, mikä kertoo

tuotantokapasiteetin merkittävästä kasvusta. Halpalentoyhtiöt sijoittuvat selvästi korkeammalle ASK-vertailussa kuin liikevaihdon perusteella, mikä on odotettua: niiden liiketoimintamalli nojaa suureen volyy-

miin ja alhaisiin yksikköhintoihin. SAS, Finnair ja Norwegian pysyttelevät edelleen vertailun alemmassa keskikastissa, mutta Norwegian osoittaa jälleen vahvaa kasvua myös tässä mittarissa.

Täyttöasteen rooli

Täyttöaste eli **Passenger Load Factor (PLF)** on yksinkertainen mutta keskeinen mittari: mitä täydempi kone, sitä kannattavampi lento – erityisesti nykyisessä kustannuspaineessa. Vuoden 2024 luvut vahvistavat tutun asetelman.

Kuvaajasta käy ilmi, että halpalentoyhtiöt Ryanair, Wizz Air ja easyJet hallitsevat täyttöastevertailua noin

90 prosentin lukemilla. Tämä heijastaa niiden vahvaa kykyä optimoida reittiverkostoa ja aikatauluja sekä toimia ilman jatkoyhteyksiin perustuvaa liikennemallia – tekijöitä, jotka tukevat korkeaa kapasiteetin käyttöastetta ja kustannustehokkuutta.

Perinteiset niin sanotut legacy-yhtiöt, kuten IAG, Lufthansa Group ja Turkish Airlines Group, sijoittuvat keskikastiin, noin 85 prosentin tuntumaan. Niiden hub-pohjainen lii-

kennemalli ja laajat jatkoyhteydet rajoittavat täyttöasteiden optimointia verrattuna point-to-point-toimintoihin.

Pohjoismaiset yhtiöt erottuvat jälleen vertailun häntäpäässä. Finnairin täyttöaste jatkaa laskuaan, kun taas airBaltic ja SAS ovat onnistuneet parantamaan lukemiaan merkittävästi. Norwegian säilyttää edelleen selvästi korkeamman täyttöasteensa, mikä tukee yhtiön kannattavuuskehitystä.

RASK ja CASK paljastavat kannattavuuden todelliset erot

Yksikkötuottojen ja -kustannusten välinen erotus on yksi lentoyhtiöiden kannattavuuden keskeisimmistä mittareista. Vaikka kyseessä on tekninen tarkastelutapa, se tarjoaa poikkeuksellisen selkeän ja vertailukelpoisen kuvan yhtiöiden taloudellisesta suorituskyvystä.

Yksikkötuotto, eli **Revenue per Available Seat Kilometer (RASK)**, kertoo, kuinka paljon tuloa lentoyhtiö saa kutakin tarjottua istuinkilometriä kohden. Sitä vasten asetetaan yksikkökustannus, **Cost per Available Seat Kilometer (CASK)**, joka mittaa vastaavasti, paljonko yhtiölle maksaa yhden istuinkilometrin tuottaminen. Tässä tarkastelussa CASK-lukemasta on rajattu pois polttoainekulut, joiden

suuri hintavaihtelu vääristäisi vuosien välistä vertailua. Näin saadaan selkeämpi kuva yhtiön kustannustehokkuudesta ja siitä, kuinka hyvin se onnistuu kaupallisesti optimoimaan toimintaansa.

Tulokset piirtävät selkeän kuvan Euroopan ilmailumarkkinan taloudellisista toimintamalleista, jotka asettuvat vastakkaisille puolille arvo-kustannus-akselia.



NETWORK CARRIERS

Lufthansa Group, IAG, SAS
Maximum customer value through extensive services

Verkostoyhtiöt, kuten Lufthansa Group, IAG ja SAS, toimivat korkealla lisäarvomallilla: ne tuottavat maksimaalista asiakasarvoa kattavien reitiverkostojen, liikematkustajapalveluiden, täyden palvelun konseptin ja lisäarvotuotteiden

avulla. Tämä näkyy korkeina yksikkötuottoina, mutta samalla korkeina yksikkökustannuksina. Liiketoimintamalli perustuu siihen, että asiakas maksaa enemmän saadakseen enemmän – ja näin arvon ja hinnan välillä säilyy tasapaino.



LOW-COST CARRIERS

Ryanair, Wizz Air
Minimized costs and bare-bones offering

Halpalentoyhtiöt, kuten Ryanair ja Wizz Air, lähtevät vastakkaisesta lähtökohdasta: ne minimoivat kustannukset ja karsivat kaiken ylimääräisen palvelun, tarjoten samalla mahdollisimman alhaisen hinnan. Tuloksena syntyy alhaiset yksikkö-

tuotot, mutta vieläkin alhaisemmat kustannukset, mikä takaa korkean suhteellisen kannattavuuden. Asiakkaalle tarjottu arvo on rajatumpi, mutta hinnoittelu tekee siitä houkuttelevan laajalle kohderyhmälle.



HYBRID MODELS

easyJet, Norwegian
Low costs and targeted offering

Hybridimallit, kuten easyJet ja Norwegian, sijoittuvat näiden ääripäiden väliin. Ne yhdistävät halpalentoyhtiöiden kustannustehokkuuden valikoituun palvelutasoon ja koh-

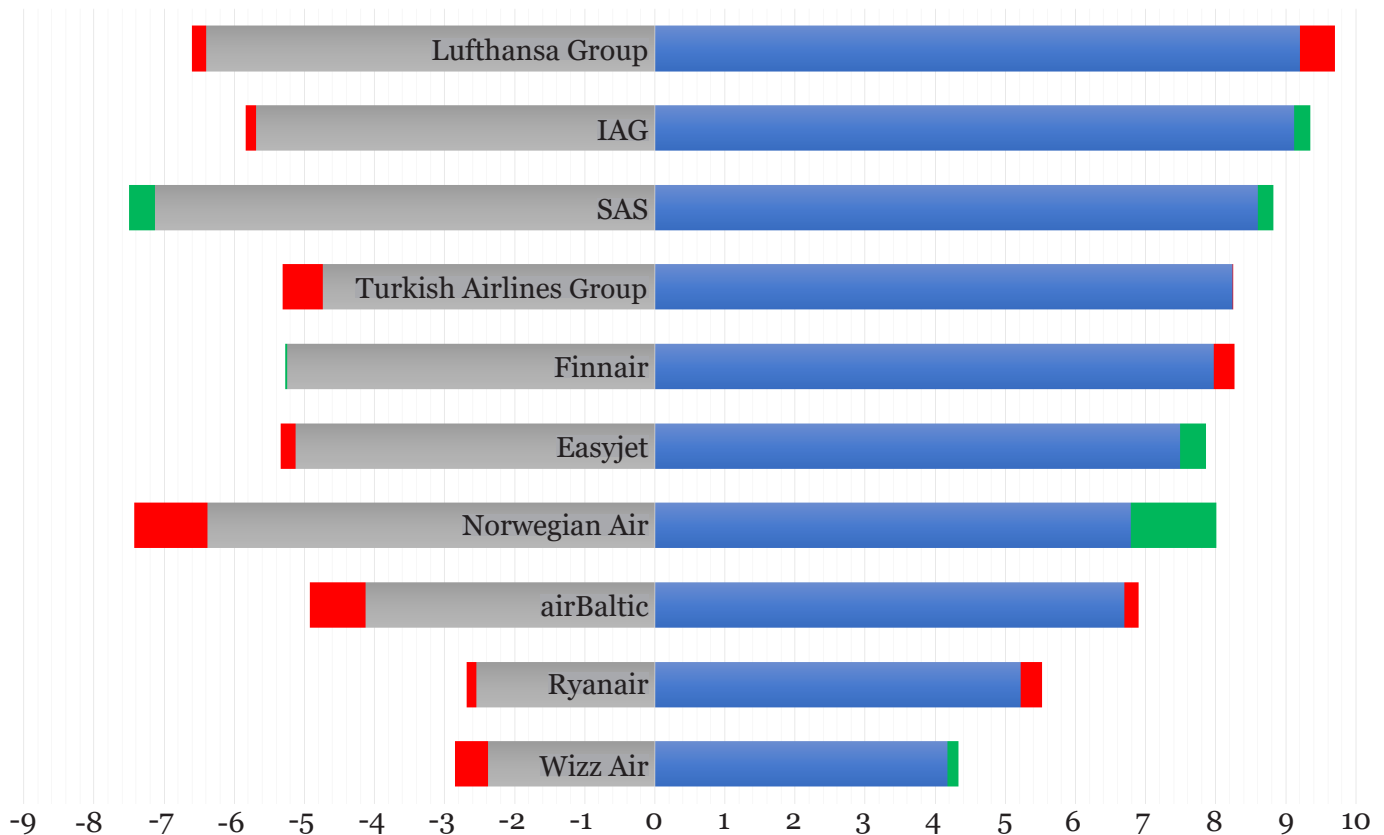
dennettuun reittitarjontaan. Tavoitteena on tarjota kilpailukykyistä hintaa, mutta samalla riittävä arvo erityisesti lyhyillä ja keskipitkillä reiteillä.

Samalla markkina on muuttumassa: perinteiset verkostoyhtiöt ovat tuoneet lisää maksullisia lisäpalveluita ja siirtyneet kohti joustavampaa hinnoittelua, kun taas monet

halpalentoyhtiöt ovat lisänneet valinnaisia mukavuuksia, kuten paikakavaraa ja lisämatkatavaroita. Rajat liiketoimintamallien välillä hämärtyvät, mutta perusasetel-

ma pysyy: toisessa päässä tavoitellaan maksimi-arvoa maksimaalisen palvelun kautta – toisessa maksimaalista tehokkuutta minimiresurssein.

RASK – CASK[ex] eurocent 2024 vs 2023



Yksikkölukujen vertailu paljastaa konkreettisesti, kuinka erilaisilla liiketoimintamalleilla Lufthansa Group ja Ryanair toimivat – ja millaisia taloudellisia vaikutuksia näillä eroilla on.

Lufthansa Groupin yksikkötuotto (RASK) vuonna 2024 oli 9,2 senttiä istuinkilometriä kohden, kun taas yksikkökustannus ilman polttoainetta (CASK ex-fuel) oli 6,6 senttiä. Näiden erotus, 2,6 senttiä, näyttää paperilla kohtuulliselta, mutta kun mukaan lasketaan polttoaine- ja päästökustannukset (2,3 senttiä), jäljelle jää vain 0,3 senttiä voittoa istuinkilometriä kohden. Tämä vastaa noin 3,3 prosentin marginaalia – kuvaavaa lukemaa legacy-yhtiöiden toimintaympäristön paineista: korkeat kustannukset syövät suuren osan katteesta, vaikka tuotot ovat nimellisesti korkeat.

Ryanairin luvut muodostavat selkeän vastakohdan. Yhtiön yksikkötuot-

to oli 5,2 senttiä, ja yksikkökustannus ilman polttoainetta 2,7 senttiä, mikä jättää 2,5 sentin erotuksen. Kun mukaan lasketaan polttoainekulut (noin 2,0 senttiä), voittoa jää edelleen 0,5 senttiä istuinkilometriä kohden – eli noin 9,6 prosentin marginaali. Vaikka Ryanair tuottaa vähemmän arvoa per istuinkilometri, se tekee sen huomattavasti tehokkaammin, ja sen suhteellinen kannattavuus on lähes kolminkertainen Lufthansa Groupiin verrattuna.

Vertailu konkretisoi, miten erilaisista lähtökohdista nämä yhtiöt toimivat. Lufthansa rakentaa maksimaalista asiakasarvoa täyden palvelun mallilla, mutta kohtaa korkeat kustannukset. Ryanair taas keskittyy maksimaaliseen kustannustehokkuuteen, tuottaen pienemmällä arvolla enemmän tulosta. Tulokset heijastavat näiden kahden mallin

strategista vastakkainasettelua: toinen myy palvelua, toinen myy tehokkuutta.

Vuoden 2024 positiivisiin yllättäjiin kuului SAS, joka onnistui samanaikaisesti kasvattamaan yksikkötuottojaan ja leikkaamaan kustannuksiaan – harvinainen yhdistelmä alalla, jossa usein joudutaan tasapainoilemaan näiden kahden välillä. Myös IAG:n tulos säilyi vakaana ja tasapainoisena, mikä osoittaa toimivaa hallintaa sekä kaupallisella että operatiivisella puolella.

Ryanair ja Wizz Air säilyttivät paikansa tehokkuuden vertailukohtina, mutta myös niiden osalta havaittiin merkkejä yksikkötuottojen hienoisesta laskusta. Tämä korostaa sitä, että markkinapaineet vaikuttavat koko toimialaan – edes halpalentoyhtiöt eivät ole täysin immuuneja heilahduksille kysynnässä, hinnoittelussa tai kustannuksissa.

Ihannetilanteessa lentoyhtiö pyrkii siihen, että yksikkötuotot kasvavat ja -kustannukset laskevat. Todellisuudessa lentoyhtiöiden toimintaympäristö on sidottu makrotalouden reunaehtoihin, kuten kahden prosentin vuotuiseseen inflaatiotavoitteeseen ja öljyn hinnan kehitykseen. Tämä tarkoittaa, että niin tuotot kuin kustannukset ovat jatkuvassa nousupaineessa. Yhtiöiden todellinen liikkumavara onkin siinä, kuinka tehokkaasti ne pystyvät rajoittamaan kustannusten nousua ja säilyttämään tuottavuutensa.

Lisäksi lentoliikenne on poikkeuksellisen syklinen, eli suhdanneherkkä toimiala. Nousukaudella liike- ja vapaa-ajan matkustamisen kysyntä kasvaa nopeasti, mutta taantumassa käy päinvastoin. Tällöin kapasiteettia ja henkilöstöä on pakko optimoida – usein kivialaasti ja nopeasti. Kilpailu on pait-

si kansainvälistä, myös epäsymmetristä: eri yhtiöt toimivat erilaisissa kustannusten ja sääntelyn ympäristöissä, mutta kilpailevat samoista asiakkaista samassa markkinassa.

Johtopäätöksiä

Vuosi 2024 jää ilmailualan historiaan sekä palautumisen että paineen vuotena. Monilla mittareilla nähtiin selkeä elpyminen: liikevaihto kasvoi, kapasiteetti palautui, ja kysyntä nousi erityisesti Euroopan sisäisessä liikenteessä, takaisin aina pandemian vuosia edeltäneelle tasolle.

Tilalle ovat tulleet uudet haasteet. Geopoliittiset kriisit, suljetut ilmatilat ja kiertoreitit tuovat mukanaan lisää kustannuksia ja operatiivista epävarmuutta. Kaluston, varaosien ja työvoiman saatavuuteen liittyvät ongelmat jatkuvat, ja tekniset haasteet – eri-

tyisesti moottorien luotettavuudessa – rajoittavat monen yhtiön käyttöastetta.

Sääntelyllä on entistä näkyvämpi rooli. EU:n matkustajakorvausdirektiivi EC 261 aiheuttaa lisääntyviä kuluja yhtiöille korvausvaatimusten kasvaessa. Päästökaupan laajeneminen ja uusiutuvan lentopolttoaineen (SAF) käytövelvoitteet lisäävät painetta yhtiöiden kustannusrakenteeseen. Myös läpitankkauksen rajoitukset muuttavat toimintalogiikkaa erityisesti lyhyillä lennoilla.

Sopeutumiskyky ei ole enää kilpailuetu – se on elinehto. Lentoliikenteessä, jossa epävarmuus on pysyvä olosuhde, menestyvät ne yhtiöt, jotka pystyvät reagoimaan nopeasti, optimoimaan toimintaansa jatkuvasti ja tarjoamaan asiakasarvoa myös paineen alla. ✈

Ryanair operoi matalilla yksikkötuotoilla ja -kustannuksilla, mutta huomattavalla katteella ja volyyymilla.



INSTER

Hyundai Go! -yksityisleasing

Ei käsirahaa, ei suurta viimeistä erää,
ei erillisiä huoltolaskuja.

Alk. **359 €/kk** (48 kk / 40 tkm)

- › Aina vakiona mm. lämpöpumppu, akuston esilämmitys sekä ohjauspyörän ja etuistuinten lämmitys
- › Peruutuskamera
- › Mukautuva vakio-nopeudensäädin
- › Toimintamatka Yhdistetty 369 km Kaupunki 518 km



5 VUOTTA
Takuu
ilman km-rajaa

8 VUOTTA
**Korkeajännite-
akun takuu**

Älykkäästi suunniteltu sähköauto kiinteällä kuukausihinnalla.

Pieni mutta tilava, täyssähköinen INSTER kattavalla Hyundai Go! -yksityisleasingilla.

Kiinteä kuukausihinta sisältää myös huollot ja rengaspalvelut. Ajatko enemmän?

Lue lisää ja pyydä tarjous juuri sinulle sopivalla ajokilometrimäärällä hyundai.fi/yksityisleasing

INSTER InTo 49 kWh 115 hv 28 599 €

Hinta sisältää toimituskulut. Korkeajänniteakun takuu on 8 vuotta tai 160 000 km, kumpi ensin täyttyy.



HYUNDAI-AUTOILIJAN ASIAANTUNTIJA

VANTAA Klinkkerikaari 2
Ma-pe 10-18, la 10-15

OSTA VERKOSTA autobassadone.fi

IRMELI SOKOLOFF

automyyjä
040 724 0938
irmeli.sokoloff@autobassadone.fi



TEEMU ROTH

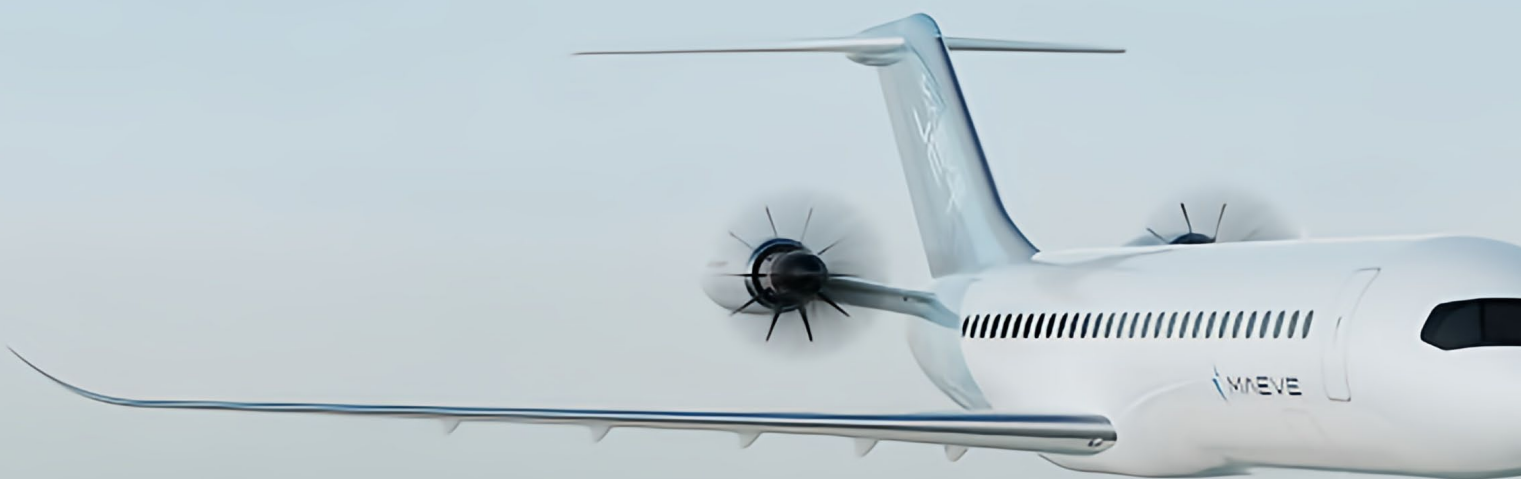
automyyjä
050 568 0762
teemu.roth@autobassadone.fi

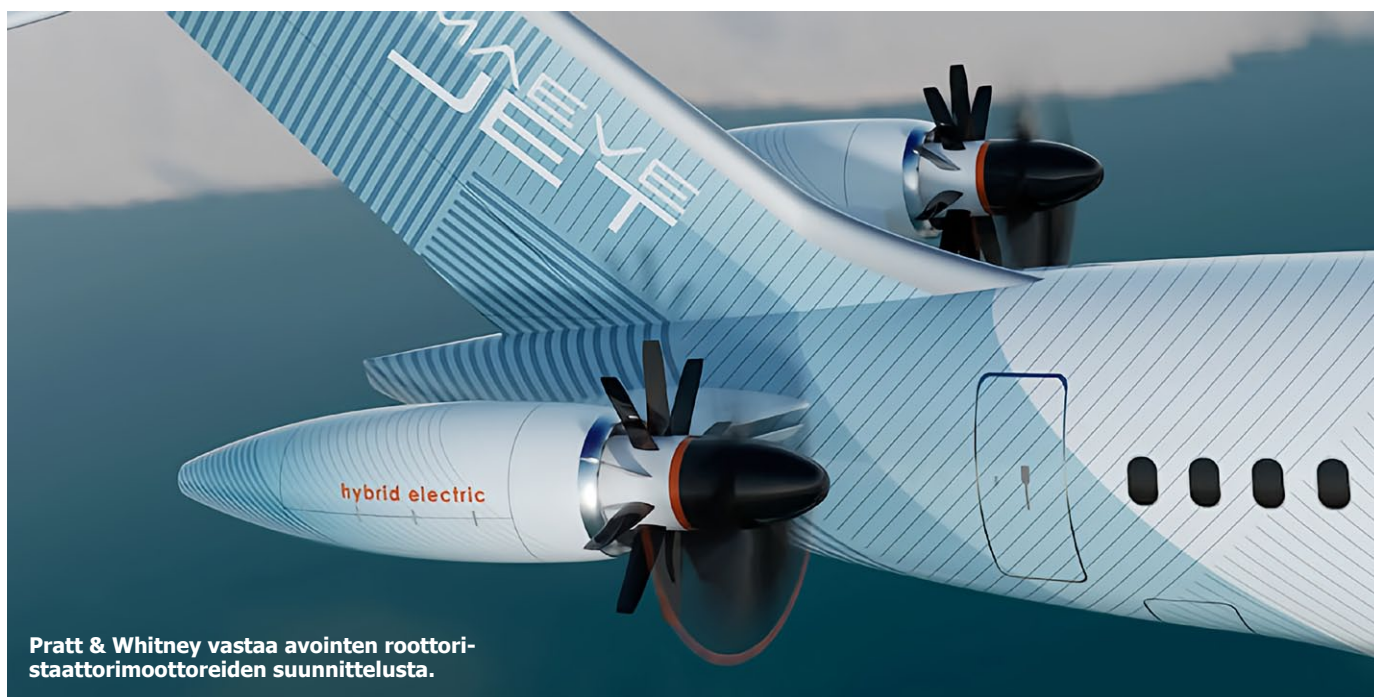


Ilmailun innovaatioita

REGIONAALI- KONEIDEN SEURAAJA MJ500

Hollantilainen startup-yritys Maeve Aerospace on suunnitellut alueellisen hybridisähkölentokoneen, joka voisi korvata nykyiset alueelliset suihkukoneet seuraavan vuosikymmenen puolivälistä alkaen.





Pratt & Whitney vastaa avointen roottori-staattorimoottoreiden suunnittelusta.

Maeven konseptimalli MJ500 tuo heti mieleen DC-9/MD80-tyypit.
Kuvat: Maeve Aerospace.



Heikki Tolvanen

Boeing 757
-kapteeni RET

FINNAIR

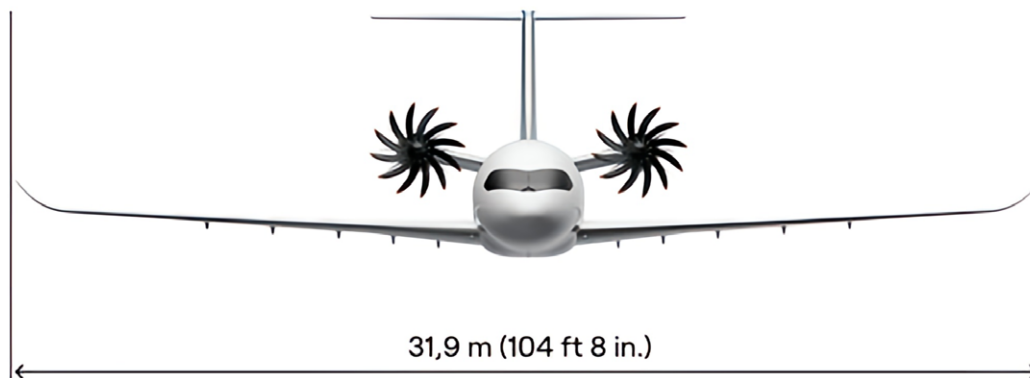
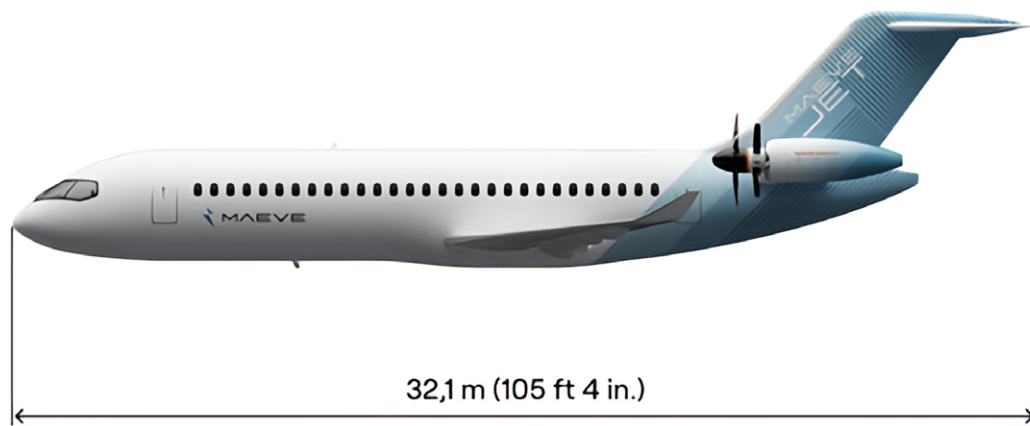
Maeve Jet Series 500 (MJ500) on 2+3 istuinjärjestelyllä suunniteltu 76–100-paikkainen liikennekone. Sen nuolikulmainen alataso sekä takana sijaitsevat avoimet roottori-staattorimoottorit tuovat mieleen perusrakenteeltaan DC-9- ja Fokker F-28-mallit.

MJ500 on konfiguroitu 76-paikkaiseksi, jotta se mahdollistaisi USALPA:n scopen, eli alueellisten syöttöliikenneyhtiöiden operoinnin. Se on suunniteltu lentämään yli 2000 kilometriä tyypillisellä 10 600 metrin korkeudella nopeudella Mach 0.75 kuluttaen 30–40 prosenttia vähemmän polttoainetta kuin nykyiset alueelliset suihkukoneet (RJ). Myös päästöt olisivat 40 prosenttia pienemmät kuin konventionaalisilla koneilla. Maeven mukaan kulutus olisi 2.25 litraa/matkustaja/100 kilometriä. Kokonaiskäyttökustannukset olisivat noin 20 prosenttia pienemmät.

Potentiaalisille lentoyhtiöille tehdyn kyselyn perusteella Maeve suunnitelti hybridisähkölentokoneensa uusiksi, jotta se vastaisi paremmin alueellisten suihkukoneiden ominaisuuksia. Maevea on avustanut projektissa Montrealista toimiva Mitsubishi Heavy Industries RJ Aviation (MHIRJ), joka osti vuonna 2019 Bombardierilta perinteikkään CRJ-mallin ohjelman ja solmi Maeven kanssa sopimuksen suunnittelu- ja markkinointipalveluista.

MJ500 on syyskuussa 2020 perustetulle Maevelle jo kolmas konseptisuunnittelu. Ensimmäinen malli oli täyssähköinen, 44-paikkainen regionaalikone, jonka kantamaksi suunniteltiin 540 kilometriä. Toinen malli M80 oli ATR72-tyyppinen, yläsiivellä ja kahdella potkurilla varustettu 80-paikkainen regionaalikone. Joulukuussa 2023 Maeven konseptisuunnittelu siirtyi hybridisähköiseen 80-paikkaiseen koneeseen, ja heinäkuussa 2024 Pratt & Whitney Canada liittyi ohjelmaan vastaamaan mallin voimansiirrosta.

”Lentokoneen konfiguraation optimointi perustuu asiakaspalautteeseen”, kertoo Maeven teknologiajoh-



Pituus	35,1 m
Kärkiväli	31,9 m
Maksimi lentoonlähöpaino	34 000 kg
Maksimi hyötykuorma	9700 kg
Kantama 76 matkustajaa (3-luokka)	2685 km
Kantama 90 matkustajaa (2-luokka)	1759 km
Kantama 100 matkustajaa (1-luokka)	1600 km
Matkanopeus maksimi/normaali	Mach 0.78 / Mach 0.75
Lakikorkeus	11,300 m
Lentoonlähömatka (ISA, SL, MTOW)	1,500 m
Laskumatka	1,400 m

taja Martin Nüsseler. Yksi tärkeimmistä palautteista koski sisämelua ja käsitystä, etteivät matkustajat halua nähdä potkureita matkustamon ulkopuolella. Toinen tärkeä palaute koski koneityypin tuottavuutta ja tarvetta vastata nykyisten alueellisten koneiden matkanopeutta. Niinpä nuo seikat edellyttivät muutosta työntövoimasuunnitteluun.

Näin ollen Maeven suunnittelupöydillä M80-konseptin potkurit korvattiin halkaisijaltaan pienemmillä moottoreilla, jotta ne voitiin asentaa takarunkoon ja vähentää matkustamomelua. Pratt & Whitney suunnittelee moottorijärjestelmää, jossa yhdistyvät avoroottori ja kiinteä roottorin pyörrevirtauksen talteenottojärjestelmä (stationary rotor swirl recovery system), joka on vastaavanlainen kuin CFM Internationalin RISE-ohjelmassa kehittämä avoin fanmoottori. Moottoreiden sijoitus taakse mahdollisti myös useita suunnittelu-parannuksia kuten yläsiipirakenteen vaihto alasiipeen.

MJ500:n moottoreissa on rinnakkainen hybridikonfiguraatio, jossa modernin polttomoottorin sekä sähkömoottorin teho johdetaan vaihteistoon. Koneityypin suorituskyky on optimoitu samoille korkeuksille kuin suihkukoneilla. Sähkömoottoria käytetään lisäämään tehoa lentoonläh-

dössä, jos kentän suorituskyky sitä vaatii.

Maeve hyödynsi uutta konstruktiosuunnittelua myös matkustamon osalta. Saadun palautteen perusteella matkustamon halutaan olevan 2+3 istuminen, koska 2+2 muodostaa matkustamosta liian ahtaan. ”Nykyään käsimatkatavaroiden määrä ja koko on kasvanut, joten vaaditaan riittävän kokoiset hattuhyllyt, jotta laukkujen sijoittelu niihin sujuu kätevämmiin ja nopeammin.

MJ500 suunnittelun avaintekijä on valmistaa yksi malli, johon mahtuu 76 matkustajaa kolmen luokan, 90 matkustajaa kahden luokan ja 100 matkustajaa yhden luokan konfiguraatioissa. Tällöin tyyppillä pysyttäisiin US ALPA:n scopen 39 000 kilon maksimipainorajoissa 76-paikkaisena, kertoo Ross Mitchell, MHIRJ:n strategia- ja liiketoiminnan kehitysjohtaja. ”Uskomme myös, että pystymme suunnittelemaan 50-paikkaisen, maksimiltaan 29 000 kiloisen mallin, joka vastaa CRJ550-tyyppisten, pienten alueellisten suihkukoneiden painorajaa”, hän toteaa.

Maeven pääkohteena on korvata US ALPA:n scopen mukaiset Bombardier CRJ550-, 700- ja 900-koneet sekä Embraer ERJ- ja E175-E1-koneet. 76-paikkaisella mallilla voitaisiin len-

tää 2 100–2 700 kilometrin pituisia reittejä ja 100-paikkaisella koneella noin 1 600 kilometrin pituisia pätkiä. Yhtiön mielestä yli 3 000 kilometrin kantama ei ole suunnitelluille reiteille tarpeen. Regionaalikoneiden tyyppilinen 1 800 kilometrin kantama mahdollistaa Maevelle kevyemmän lentokoneen suunnittelun.

Maeve ja MHIRJ ovat konseptisuunnitteluvaiheessa, jonka on tarkoitus valmistua vuoden 2026 alkuun mennessä. ”Aloitamme tuolloin alustavan suunnitteluvaiheen. Alustava suunnittelukatselmus tapahtuu vuoden 2026 lopulta vuoden 2027 puoliväliin. Ensilento voisi näin ollen olla vuoden 2029 lopulla. Tyyppin käyttöönotto on suunniteltu vuoden 2032 lopulla tai vuoden 2033 alussa”, Nüsseler sanoo.

Startup-yrityksenä Maeve ei aio valmistaa MJ500:aa yksin, vaan koota konsortion teollisuuskumppaneista. ”On tärkeää saada asiakkaiden hyväksyntä ja osoittaa konseptin kestävyys, jotta meillä olisi liiketoimintamalli. Suunnitelmana on saada MJ500 alustavaan suunnittelukatselmus vaiheeseen, jonka jälkeen joku jatkaa siitä eteenpäin”, hän sanoo. Alkuinvestointien tuella Maeve aikoo hakea julkisia avustuksia ja lainoja alustavan suunnittelukatselmuksen saavuttamiseksi. ✈

Koneityypin 1600–2600 kilometrin kantama kattaa hyvin regionaalikone vaatimukset.



LENTOTAKSIT TAIVAIKEN UBERIT?

Miljoonia euroja on virrannut viime vuosina sähköisiin, pystysuoraan nouseviin ja laskeutuviin ilma-aluksiin (eVTOL), kun sijoittajat ovat uskoneet, että hiljaiset ja päästöttömät lentotaksit saavat aikaan uuden kysynnän kaupunki-ilmaliikenteessä. Lentotaksit voisivat lyhentää huomattavasti matkoja lentoasemille ja lentoasemilta. Lähtevätkö ne vihdoinkin lentoon?

Jobyn eVTOL-duo lennolla. Kuva: Joby Aviation.



Heikki Tolvanen

Investointihaasteita ja yhteistyötä

Vaikka eVTOL-palvelujen odotetaan yleistyvän vasta ensi vuosikymmenellä, lentotaksirytykset pyrkivät käynnistämään lähivuosina lentokenttien ja kaupunkikeskustojen välisen palvelun, joka lyhentäisi kyseisiä siirtymiä 10–20 minuuttiin.

Lentokenttien ja kaupunkien välinen sukkulaliikenne on sopiva ensimmäiseksi operaatioksi. Sen sijaan, että investoitaisiin aluksi kokonaiseen UAM-verkkoon (Urban Air Mobility), jossa olisi monia hajautettuja vertiportteja ja reittejä, voidaan hyödyntää jo olemassa olevia laskeutumispaikkoja, kuten lentokenttien liikentoterminaleja ja kaupunkien keskustoissa sijait-

sevia helikopterikenttiä. Vaikka lentotaksirytykset pyrkivät lopulta toimimaan omilta vertiporteilta, kestänee vuosia ennen kuin investointien laajuus ja taso ovat riittäviä uuden infrastruktuurin rakentamiseen.

Startup-yritykset Archer ja Joby kehittävät lentäjän ohjaamia, neljän matkustajan eVTOL-ilma-aluksia kääntyvillä potkurirakenteilla. Ne pyrittään sertifiomaan Yhdysvalloissa vuoden 2026 loppuun mennessä ja mahdollisesti jo aiemmin kansainvälisillä markkinoilla, kuten Dubaissa.

Molemmat yritykset aikovat käyttää ilma-aluksiaan lentoyhtiökumppaneidensa puolesta, ja FAA on hyväksynyt niiden Part 135 -sertifioinnin. Ne ovat myös tehneet yhteistyötä tulevaa eVTOL-lentäjäkoulutusta varten koulutusorganisaatioiden, Archer Etihad Trainingin ja Joby CAE:n, kanssa.

Archer ja Joby ovat aloittaneet yhteistyön maapalveluita tarjoavien Atlantic Aviationin ja Signature Aviationin kanssa, jotta ne voivat käyttää niiden tiloja sadoilla lentoasemilla eri puolilla Pohjois-Amerikkaa. Lentotaksirytykset tekevät yhteistyötä myös infrastruktuuri-ryhmien kanssa, jotka pyrkivät sähköistämään heliporteja kaupunkien keskustoissa.

Matkustajakohtaisen kilometrikustannuksen odotetaan olevan aluksi korkea, kenties vajaa 10 dollaria matkustajamailia kohti, jolloin se olisi tähdätty lähinnä premium- ja businessluokan matkustajille. Kun eVTOL-ilma-alusten määrä kullakin markkina-alueella kasvaa, yritykset uskovat kilometrikustannuksen laskevan vähitellen noin 2–3 dollariin matkustajamailia kohti, mikä vastaa suunnilleen Uber Blackin hintatasoa.



Archerin Midnightin kotimaata ei tarvitse arvuutella. Kuva: Archer.

Lentotaksiyrityksille tulee eittämättä aluksi strateginen pulma eteen - joko debytoida varakkaille matkustajille suunnatuilla premium-tarjouksilla tai hinnoitella tuote tappiolliseksi markkinaosuuden kasvattamiseksi Uberin ja Lyftin alkuaikojen tapaan.

Suuret lentoyhtiöt mukaan

Lentokenttäkuljetuksen saumattomuuden varmistamiseksi lentoyhtiöt aikovat integroida lentotaksivaihtoehdon sovelluksiinsa, jotta asiakkaat voivat lisätä sen osaksi matkasuunnitelmaa.

Molemmat yritykset ovat käynnistäneet yhteistyön suurten yhdysvaltalaisen lentoyhtiöiden kanssa: Joby Delta Air Linesin ja Archer United Airlinesin sekä Southwestin kanssa. American Airlines on puolestaan tehnyt ehdollisen tilauksen 50 lentotaksista brittiläiseltä Vertical Aerospacelta, vaikka yritys on heikossa taloudellisessa tilanteessa ja sen tulevaisuudesta on epäilyjä.

Ei ole yllättävää, että suuret lentoyhtiöt aikovat ensin ottaa lentotaksit käyttöön USA:n ruuhkaisimmissa kaupungeissa. Joby aikoo liikennöidä New Yorkin alueella Deltan kanssa Manhattanin ja New Jersey'n heliporteilta JFK:n ja LaGuardian lentokentille. Archer puolestaan aikoo len-

tää Manhattanin ja Unitedin Newarkin basen välillä.

Yritysten mukaan niiden eVTOL-sukkulat lyhentävät huomattavasti liikennenuuhkiin kuluva matka-aikaa. Esimerkiksi lentoaika Jobyn New Jerseyssä sijaitsevan Kearneyn heli-



Jobyn kääntyvä moottorirakenne. Kuva: Joby Aviation.



Joby koelennolla Manhattanin vertiportille vuonna 2023. Kuva: Joby Aviation.

portin ja JFK:n välillä kestää arviolta 7 minuuttia, kun taas Archerin reitti Manhattanilta Newarkiin kestää 10 minuuttia normaalin, vähintään tunnin mittaisen, automatkan sijaan.

New Yorkin lisäksi Archer ja Joby suunnittelevat palvelujen käynnistämistä Los Angelesissa sekä Archer lisäksi San Franciscossa. Archer on ilmoittanut suunnitelmista toimia useiden Los Angelesin alueen lentoasemien, kuten Orange Countyn, Santa Monican, Hollywood Burbankin, Long Beachin, Van Nuysin ja LAXin, liikelentoterminaalista. Archer suunnittelee lisäksi operointia Chicagon keskustan ja O'Hare lentokentän välillä.

Toistaiseksi Archer on yrityksistä ainoa, jolla on yhteistyö kahden suuren lentoyhtiön kanssa. Sen yhteistyö Unitedin kanssa keskittyy suuriin keskuslentoasemiin, kun taas niiden ul-

kopuolisia ja toissijaisia lentoasemia, kuten Burbank ja San Jose, yhtiö palvelee yhteistyössä Southwestin kanssa.

Archerin visio on tarjota Kaliforniassa ovelta ovelle matkoja alle kolmessa tunnissa mistä tahansa minne tahansa. Yhtiön esimerkin mukaan Santa Monicasta Napa Countyyn suuntaavan matkustajan pitäisi ensin suunnata LAX:n lentokentälle, josta ottaa lento SFO:on ja sieltä vielä kolmas reititväli Napaan, johon kuluisi hyvinkin viisi tuntia.

Sen sijaan asiakas voi suoriutua matkasta kolmessa tunnissa lähtemällä Archerin toimipisteestä Santa Monicassa lyhyellä siirtymällä Burbankiin, josta jatkaa Southwestin lennolla SFO:on ja lopuksi eVTOL-lento vie Signature Aviation -terminaalista Napassa sijaitsevaan toimipisteeseen.

Joby suoritti 15. elokuuta ensimmäisen 12 minuuttia kestäneen lennon FAA:n ilmatilassa operoimalla Marinan ja Monterayn lentokenttien välillä. Vuosien testauksen ja yhteensä yli 70 000 kilometrin pituisten koelentojen jälkeen projektissa otettiin selkeä askel realistiseen suuntaan.

Uhka vai mahdollisuus?

UAM tarjoaa houkuttelevan liiketoimintamahdollisuuden suurille lentoyhtiöille ja erinomaisen vaihtoehdon kiireisille matkustajille. Mutta tuleeko eVTOL-konseptista riittävän laajaa, jotta nämä yritykset voisivat saada tarpeeksi vankan jalansijan markkinoilla harjoittaakseen laajamittaista toimintaa perinteisten lentokenttäkuljetusten lisäksi?

Skeptikot viittaavat siihen, että aiemmat helikoptereilla suoritettut lentokenttäkuljetuspalvelut ovat pitkälti epäonnistuneet Yhdysvaltojen markkinoilla. Jotta eVTOL-sukkulat toimisivat, on niiden viime kädessä saavutettava riittävän alhaiset käyttökustannukset ja riittävän korkea käyttöaste, jotta ne voidaan ottaa käyttöön laajamittaisesti. Muussa tapauksessa ne ovat vaarassa jäädä jälleen yhdeksi ylellisyysvaihtoehdoksi erittäin varakkaille. ✈



Midnightissa on kuusi erillistä akustoa, jotka antavat virtaa 12 potkurijärjestelmälle. Kuva: Archer.



Midnight leijunnassa koelennolla - etuprofiili tuo mieleen jättimäisen hyönteisen. Kuva: Archer.

Danmarks Flymuseum

Jo perinteeksi muodostunut kesäloma tarjosi tällä kertaa läntistä Tanskaa. "Yllättäen" paikallinen ilmailumuseo löytyikin lähes takapihalta tarjoten runsaasti korkeakulttuuria innokkaille matkailijoille.



Antti Hyvärinen
A320-kapteeni

FINNAIR

MD-82, tuttu peli Suomessakin. Kuvat: Antti Hyvärinen



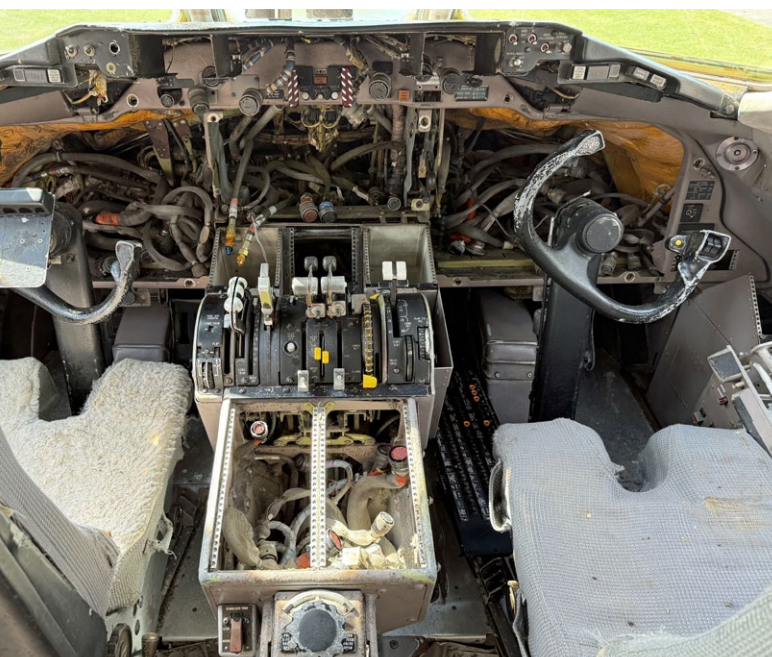
Kööpenhaminan lentokentältä vuokra-auton renkaat suunnattiin kohti läntistä rannikkkoa. Upeat hiekkarannat ja sodanaikaiset Atlantin vallin bunkkerit valikoituivat kohteeksi. Danmarks Flymuseum pitää majaansa Stauningin lentokentällä. Olin ottanut yhteyksiä jo etukäteen, koska tiesin että varastojen perukoilta löytyy aarteita. Sisään päästyäni vastassa olikin Lars Søe-Jensen, museonjohtaja. Yhteinen sävel löytyi nopeasti ja matkasimme ensin museon takana olevalle varasto-/entisöintihallille. Sieltä ulkoa hallin nurkalta löytyi yksi pääkohteista, Tanskalaisen DAT-yhtiön lahjoittama MD-82 eturunko. Kasikymppisiä on jäänyt harmittavan vähän näytteille ja tämmöinen ilmojen vinttikoiria olisi ollut syytä jättää aikanaan Suomeenkin. Osittain puretut sisätilat paljastivat isojen talkoiden olevan vielä edessä. Suunnitelmana on laittaa runko ihmisten ilmoille uuden lisäosan rakentuessa aikanaan. Entisöintihallissa sisällä oli Republic F-84G:n entisöinti hiljalleen edistymässä, Lockheed T-33 on myös työllä. Mielenkiinnon vei kuitenkin nurkassa majaileva, Euroopassa harvinainen, Transavia Skytruk. Tämä Australiassa kehitetty pölytyskone on suunnittelultaan varsin erikoinen eikä jätä ketään kylmäksi - hyvässä eikä pahassa! Kuski istuu moottorin



Douglas DC-7C, pitkäsiipinen mäntämoottori-
kauden viimeinen mohikaani.



Seiskassa on tunnelmaa, Flight engineer istui kuskien välissä.



MD-82 ohjaamo.

päällä korkealla, kaksitaso ja tuplapyrstöt puomien päällä. Varsin erikoista. Hyllillä majailee myös muuta pienempää kalustoa sekä muutama vanha linkki.

Sisätiloissa itse museon puolelta löytyy lisää katsottavaa. Ehdottomia harvinaisuuksia on SAS:n vanhan Douglas DC-7C:n eturunko alkuperäisessä maalissaan. Ohjaamon sivuovi on auki ja sisälle pääsee tutustumaan ohjaamoon sekä etummaiseen matkustajatilaan. Jälleen voi todeta, että ennen oli kaikki paremmin, kun istahti sohvamaiselle pehmeälle istuimelle. Tämä mäntämoottorikauden viimeinen mohikaani on varsin huonosti edustettuna museoissa nykyisin, varsinkin matkustajaversiossa. Valoisat ja avarat hallit pitävät sisällään runsaasti pienempää siivilikalustoa.

Listalla kuitenkin seuraavana Tanskan ilmavoimien vanha lentovene, PBY-6A Catalina. Tämä Catalinan viimeinen kehitysversio suuremmalla sivuperäsimellä ei ole kovin yleinen, valtosan ollessa PBY-5A mallia. Valtava siipi kär-

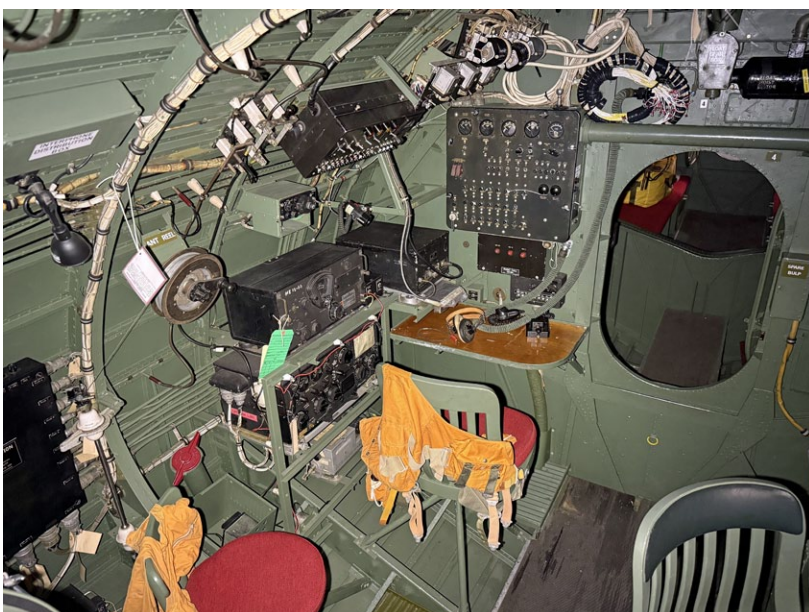


jessä olevine taittuvine kelluukkeineen hallitsee tilaa - toiminta-aika oli erittäin vaikuttava aikanaan sukellusvenejahdissa. Tikkaat odottavat kutsuvina takarungon puolella. Kiipeän sisään kameran kanssa ja yllätyn positiivisesti. Erittäin hienossa alkuperäiskunnossa kaikine hiluineen! Valtaosa Catalinoista on muutettu vesipommareiksi aikanaan, joten täydellisen koneen löytäminen vanhassa kuosissaan on harvinaista. Tässä yksilössä oli jopa siipituen sisällä oleva lentomekaanikon asema paikallaan. Pelastusliivit ja muut romppeet kuului luonnollisesti sisustukseen.

Ulos päästyäni kädessä heilutellaan kolmosen avaimia, haluat varmaan käydä täälläkin? Tanskan ilmavoimat operoivat Grönlannin kylmyydessä myös suksi-kolmosilla. Tämä yksilö onkin pyöräsuksilla näytteillä, harvinaista sekin. Alkuperäisessä kuosissaan myös täällä pääsee tunnelmaan helposti. Keltainen Fairey Firefly edustaa maalinhinauskalustoa. Kyseinen värkki on lainassa Ruotsista, yksikään kuudesta Tanskan omassa operoinnissa



- ↖ Catalina kaikessa komeudessaan.
- ← Catalinan ohjaamo.
- ↙ Catalinan rungossa ovat hilut paikallaan, eturungon radistin työpiste.
- ↓ Catalina oli tunnettu suuresta toiminta-ajastaan. Liesi mahdollisesti kahvinkeiton pitkillä lennoilla.





Transavia Airtruk odottaa entisöintiä. Siivet ja puomien päässä olevat peräsimet on irroitettu.



Kolmonen ei esittelyä kaippaa.



KZ IV on lentokunnossa.



KZ VII linjakkaassa
maalauksessa.



Fairey Firefly omaa
selkeästi Brittiläiset juuret.



KZ II omaa suomalaista
ilmailuhistoriaa, tämä
lensi aiemmin
pohjolassa rekistereillä
OH-SPJ ja -KZT.





KZ-nimi juontuu yhtiön perustajien nimistä, Viggo Kramme ja Karl Gustav Zeuthen.

olleesta koneesta ei säilynyt näille päville. Toisen maailmansodan ajankuvaa näyttää Spitfire Mk9.

Muista aarteista on ehdottomasti mainittava legendaarinen DeHavilland Dove sekä lukuisat Scandinavian Aero Industrin (SAI) valmistamat KZ-paikallistuotteet joita oli erittäin kattavasti esillä. SAI toimi Tanskassa 1937–1954 valmistaen yhteensä noin 200 konetta. KZ-nimi juontuu yhtiön perustajien nimistä, Viggo Kramme ja Karl Gustav Zeuthen. Äärimmäisen tyylikäs eikä kovin yleisenkään on haarapyrstöinen KZ-IV "Zonen", joka on myös lentokuntoinen. Myös Suomessa on lentänyt KZ-koneperheen tuotteita. Hienoa nähdä

vaalittavan Tanskan omaa ilmailuhistoriaa monipuolisesti!

Yhteensä kolme hallia käsittävät näyttelytilat on hyvin järjestetty. Viimeisimpään ja suurimpaan osioon on Catalinan ja kolmosen lisäksi saatu sotilaspuolen suihkareita ja muutama kopteri. Kaluston esittely lähtee vanhemmasta Gloster Meteor päästä, F-84/-86/-100/-104, Draken jne. päättyen jo moderniin F-16-tasoon. Visiitin upeaan museoon viimeistelee kahvilan tarjoama kuppi kuumaa sekä pienen myymälän tarjonta.

Suosittelen ehdottomasti poikkeamaan, vaikka jo vähän kauempaakin! Thanks Lars! ✈



DH Dove. Ohjaamon katon muotoilu ei jätä valmistusmaata epäselväksi!

V O L V O

Houkutteleva hinta-laatusuhde Premium-sähköautot Biliasta



Volvo EX30 Single Essential

Hinta alk. **35 900 €**

Vapaa autoetu alk. Käyttöetu alk.
465 €/kk **405 €/kk**

Volvo EX30 Cross Country

Hinta alk. **51 550 €**

Vapaa autoetu alk. Käyttöetu alk.
705 €/kk **645 €/kk**

Volvo EX30 Single Essential alkaen: autoveroton hinta 35 300 €, autovero 0 €, toimituskulut 600 €, kokonaishinta 35 900 €. Keskikulutus 17,0-17,2 kWh/100 km, toimintamatka 337-476 km, CO2 0 g/km (WLTP). Toimintamatka- ja kulutusarvot on tarkoitettu ensisijaisesti automallien väliseen vertailuun. Auton kulutukseen ja toimintamatkaan vaikuttavat muun muassa kuljettajan ajotapa, ajonopeus, lämpötila, keli- ja ajo-olosuhteet sekä auton kuormaus. Kuvan auto lisävarustein.

Tervetuloa Biliaan tapaamaan Marjoa ja kysymään ajankohtaisista eduistasi koskien Finnair-työsuhdeautoja ja yksityisleasingiä.



MARJO KASKINEN
automyyjä
050 3479 639
marjo.kaskinen@bilial.fi



Tutustu ja varaa
koeajo: bilial.fi

BILIA KAIVOKSELA | Vantaanlaaksontie 6
AUTOMYYNTI MA-PE 9-18, LA 10-15