



# Lentäjän toimintakyvyttömyys laskeutumisen aikana Vampulan lentopaikalla 24.9.2016



Tutkinnan tunnus: L2016-01

## ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n nojalla tutkia 24.9.2016 Tuulikki-Vampulan lentopaikalla tapahtuneen onnettomuuden. Tutkintaryhmän johtajaksi nimitettiin FM Kalle Brusi ja jäseniksi Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntijat ilmailulääkäri, dosentti, LT Alpo Vuorio sekä oikeuslääkäri, LL Antti Virtanen. Tutkinnan johtajana toimi johtava tutkija Ismo Aaltonen.

Tutkintaselostuksessa esitetään tapahtumat ennen onnettomuutta ja sen jälkeen. Lisäksi tekstissä käsitellään pelastustoiminnan kulkua ja analysoidaan onnettomuuteen vaikuttaneita syitä. Lopuksi esitetään turvallisuussuosituksia, jotka toteuttamalla vastaavanlaiset onnettomuudet voidaan välttää tai joilla voidaan lieventää niiden seurauksia.

Tutkinnan tarkoituksena on yleisen turvallisuuden lisääminen, onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäiseminen sekä onnettomuuksista aiheutuvien vahinkojen torjuminen. Turvallisuustutkinnassa ei käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

Suomalaisen turvallisuustutkintalain (525/2011) perusteella tutkintaa tekevällä on oikeus saada tutkinnan toimittamiseksi välttämättömät tiedot onnettomuuteen osallisen terveydentilasta. Tässä tutkinnassa hyödynnettiin ohjaajan terveyshistorian yksityiskohtaista selvittämistä ohjaajan toimintakyvyn menettämisen (inkapasitaatio) syyn selvittämiseksi. Merkittävä osa äkillisistä inkapasitaatioista liittyy sydän- ja verisuonitauteihin niin yksityisilmailussa kuin liikenneilmailussa. Tutkinnassa huomioitiin, että ilmailulääketieteellinen päätöksenteko noudattaa samanlaisia menetelmiä arvioitaessa sydäninfarktin jälkeistä lentokelpoisuutta yksityisilmailussa, liikenneilmailussa ja lennonjohtajilla.

Onnettomuuteen osallisille sekä tutkittavan onnettomuuden alalla valvonnasta vastaaville viranomaisille on varattu tilaisuus antaa lausuntonsa tutkintaselostuksen luonnoksesta. Lausunnot on otettu huomioon tutkintaselostusta viimeisteltäessä. Yhteenveto lausunnoista on tutkintaselostuksen lopussa. Yksityishenkilöiden antamia lausuntoja ei julkaista.

Tutkintaselostus, tiivistelmä ja liitteet on julkaistu Onnettomuustutkintakeskuksen verkkosivuilla osoitteessa *www.turvallisuustutkinta.fi*.

# SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT .....	2
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET .....	5
1.1 Tapahtumien kulku.....	5
1.2 Henkilövahingot.....	6
1.3 Ilma-aluksen vahingot .....	6
1.4 Muut vahingot.....	7
1.5 Henkilöstö.....	7
1.6 Ilma-alus.....	7
1.7 Sää.....	7
1.8 Lentopaikka .....	7
1.9 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat .....	7
1.10 Lääketieteelliset tutkimukset.....	8
1.10.1 Ohjaajan lääketieteellinen historia .....	8
1.11 Lääketieteellinen kelpoisuus.....	11
1.11.1 Ilmailulääkärin tarkastus.....	12
1.11.2 Rajoitukset.....	12
1.11.3 Tarkastuksen hyväksyntä.....	13
1.11.4 Lupakirjan haltijan velvollisuudet .....	13
1.11.5 Lääkärien ilmoitusvelvollisuus ilmailussa .....	14
1.11.6 Lääkärien ilmoitusvelvollisuus tieliikenteessä.....	14
1.12 Inkapasitaatio eli toimintakyvyn menetys.....	15
1.13 Riski sairastetun sydäninfarktin jälkeen .....	15
1.14 Sairastettu sydäninfarkti ilmailulääketieteellisessä päätöksenteossa.....	15
1.14.1 Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) ohjeistus .....	16
1.14.2 Eurooppalaisen ilmailuviranomaisen (EASA) ilmailulääketieteellinen ohjeistus	16
1.14.3 Britannian ilmailuviranomaisen ohjeistus.....	17
1.14.4 Australian ilmailuviranomaisen (CASA) ohjeistuksen erityispiirteitä.....	17
1.14.5 Kanadan ilmailuviranomaisen (Transport Canada) ohjeistuksen erityispiirteitä	17
1.14.6 Yhteenvedo kansainvälisten ohjeistusten erityispiirteistä .....	18
1.15 Uniapnea ja sepelvaltimotauti.....	18
1.16 Turvallisuudenhallinta ilmailulääketieteellisessä päätöksenteossa.....	19

2	ANALYYSI .....	20
2.1	Onnettomuuden analysointi.....	20
2.1.1	Ilmailulääketieteelliset kelpoisuudet.....	20
2.1.2	Ensimmäinen sydäninfarkti.....	21
2.1.3	Toinen sydäninfarkti ja uniapnea.....	21
2.1.4	Kolmas sydäninfarkti .....	21
2.1.5	Neljäs sydäninfarkti.....	21
2.2	Sepelvaltimotauti.....	22
2.3	Kokonaisriskinarvio .....	22
2.4	Ilmoitusvelvollisuuden merkitys.....	23
2.5	Ohjaajan terveydenhuolto.....	23
2.6	Pelastustoimien analysointi .....	23
3	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	24
3.1	Toteamukset.....	24
3.2	Onnettomuuden syyt.....	26
4	TURVALLISUUSUOSITUKSET .....	27
4.1	Sydäninfarktin jälkeisen riskinarvioprosessin ohjeistaminen kansainvälisesti.....	27
4.2	Ilmailulääkärien ammattitaidon ylläpito lisäkoulutuksella.....	27
4.3	Lääkäreiden ilmoitusvelvollisuus kansallisesti .....	28
4.4	Yleis- ja harrasteilmailun turvallisuus .....	28
	LÄHDELUETTELO.....	30
	YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA.....	31

Liite 1. Accimap-kaavio.

# 1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

## 1.1 Tapahtumien kulku

Onnettomuus tapahtui lauantaina 24.9.2016 Cessna 172N -tyyppiselle lentokoneelle rekisteritunnukseltaan OH-COV. Ennen tapahtumalentoa ohjaaja lensi lentokoneen Kauttualla sijaitsevan Euran lentopaikalta Huittisiin Tuulikki-Vampulan lentopaikalle. Kauttualta lähtiessä ohjaaja joutui käynnistämään moottorin käsin potkuria pyörittäen. Käynnistämisen aikana ohjaaja piti 15 minuutin lepotaun ja lähti lennolle kello 11.47. Lento kesti noin 15 minuuttia.

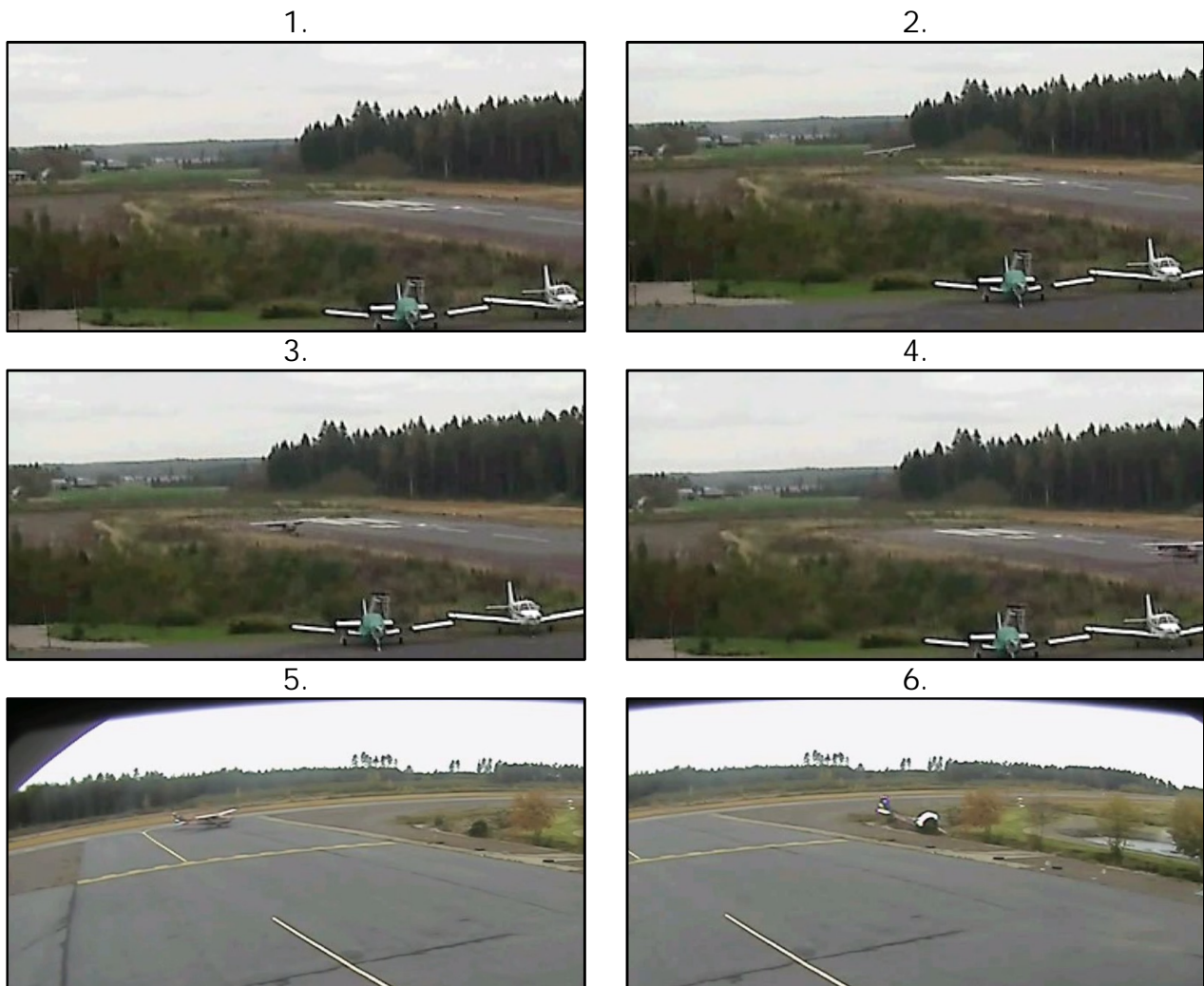
Ohjaaja lähti paikallislennolle kahden matkustajan kanssa Tuulikki-Vampulan lentopaikalta kello 12.21. Lennon aikana ohjaaja ilmoitti laskeutuvansa suunniteltua aikaisemmin huonovointisuuden takia. Laskeutumisen aikana, hieman ennen kiitotietä 28, lentokone oli törmätä penkkaan. Matkustaja varoitti tästä ohjaajaa. Ohjaaja korjasi nopeasti tilanteen. Tämän jälkeen lentokone ajautui kiitotieltä oikealle (Kuva 1). Oikea siipi osui kiitotien sivussa olleeseen valotolppaan. Ohjaaja korjasi lentokoneen suunnan takaisin kiitotielle ja jarrutti. Rullaustien risteyksen kohdalla ohjaaja ei kääntänyt lentokonetta tarpeeksi ajautuen pienellä vauhdilla viistottain rullaustien yli penkkaan. Kello oli tällöin 12.36.

Ohjaaja lyyhistyi maahan pian lentokoneesta poistumisen jälkeen. Matkustaja soitti hätänumeroon (112) kello 12.38. Lääkäriambulanssin lääkäri totesi ohjaajan menehtyneen kello 13.36.



Kuva 1. Ilmakuva Vampulan lentopaikasta. Lento ja rullaus on piirretty GPS-tallenteen tietojen perusteella. (Pohjakartta: KTJ/Oikeusministeriö/MML).





Kuva 2. Kuvasarja Vampulan lentopaikan valvontakameroista. Kuvissa 1.–2. lähestyminen matalalla. Kuva 3. Laskeutuminen kiitotien sivuun. Kuva 4. oikaisu kiitotielle. Kuvat 5. ja 6. Rullaus ojaan hitaassa vauhdissa. (Kuvien oikeudet: Leevi K. Laitinen)

## 1.2 Henkilövahingot

Ohjaaja menehtyi sairaskohtaukseen. Matkustajat eivät saaneet vammoja, mutta toinen matkustajista sai tapahtumien aikana sairaskohtauksen ja oli sairaalahoitossa heti lento-onnettomuuden jälkeen. ICAO:n määritelmän perusteella matkustaja loukkaantui siten vakavasti<sup>1</sup>.

## 1.3 Ilma-aluksen vahingot

Lentokone vaurioitui huomattavasti. Lentokoneen vaurioiden yksityiskohtaista tarkastelua ei tehty. Muun muassa oikea siipi, potkuri ja moottoripukki vaurioituivat.

<sup>1</sup> ICAO Annex 13. Chapter 1. Definitions

## 1.4 Muut vahingot

Kiitotien reunassa ollut valaisin hajosi lentokoneen oikean siiven osuttua siihen laskeutumisen yhteydessä.

## 1.5 Henkilöstö

Ohjaajan ikä oli 65 vuotta. Hänellä oli PPL(A)-lupakirja<sup>2</sup>. Tehtävään vaadittava kelpuutus oli voimassa. PPL-lupakirjan yhteydessä vaadittava Luokan 2 lääketieteellisen kelpoisuustodistuksen voimassaolo oli päättynyt 3.10.2015. Kevyiden ilma-alusten lupakirjaan (LAPL) liittyvä lääketieteellinen kelpoisuustodistus oli voimassa 3.10.2016 asti. Tästä syystä ohjaajalla ei ollut tehtävään vaadittavaa lääketieteellistä kelpoisuutta. Ohjaaja oli lentänyt 19 lentoa 3.10.2015 jälkeen.

Taulukko 1. Ohjaajan lentokokemus.

Lento- kokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia ja laskua
Kaikilla kone- tyypeillä	noin 30 min 2 laskua	noin 30 min 2 laskua	noin 2 h 20 min 10 laskua	498 h 30 min 501 laskua

## 1.6 Ilma-alus

Lentokone oli nelipaikkainen Cessna 172N, joka oli tarkoitettu yleisilmailuun. Rekisteritunnus oli OH-COV ja se oli lentokelpoinen.

Lentokoneessa oli tallentava GPS-navigaattori. Tätä tallennetta käytettiin onnettomuuslennon kulun selvittämisessä. Lisäksi tallenteesta tarkistettiin edeltävän lennon tiedot.

## 1.7 Sää

Lämpötila vaihteli kello 11.30 ja 12.30 välillä +9 ja +10 °C välillä. Sää oli pilvinen tai melkein pilvinen. Sadetta ei ollut. Kymmenen minuutin keskituuli Kokemäellä oli 3–4 m/s ja puuskat 5–6,5 m/s. Tuulensuunta oli luoteinen (300–320 astetta).

## 1.8 Lentopaikka

Tuulikki-Vampulan lentopaikka (EFVP) sijaitsee Huittisissa. Lentopaikan koordinaatit ovat N 61° 2' 18,774" E 22° 35' 35,176".

## 1.9 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat

Onnettomuuspaikalta soitettiin kaksi hätäpuhelua. Ensimmäinen puhelu tuli Porin hätäkeskukseen kello 12.38. Hätäkeskuspäivystäjät pyrkivät selvittämään molemmissa puheluisissa onnettomuuspaikan, onnettomuustyyppin sekä uhrien lukumäärän ja tilan. Lisäksi soittajaa pyydettiin ottamaan yhteyttä uudestaan, mikäli tila muuttuisi.

---

<sup>2</sup> PPL(A) on yksityislentäjän lupakirja (Private Pilot Licence) lentokoneille (Aeroplane).

Ensimmäinen hälytys annettiin kello 12.40, noin 90 sekunnin kuluttua hätäpuhelun aloittamisesta. Kohteeseen hälytettiin hätäkeskuksen tekemän riskinarvion perusteella vasteella "ilmailuonnettomuus keskisuuri" Yksiköt olivat pelastustoiminnan johtaja, neljä pelastusyksikköä, lääkärihelikopteri, lääkäriyksikkö, ensihoidon kenttäjohtaja, neljä ensihoidon yksikköä sekä lisäksi rajavartiolaitoksen pelastushelikopteri. Hätäkeskus ilmoitti tapahtumasta lento-pelastuskeskukselle kello 12.46.

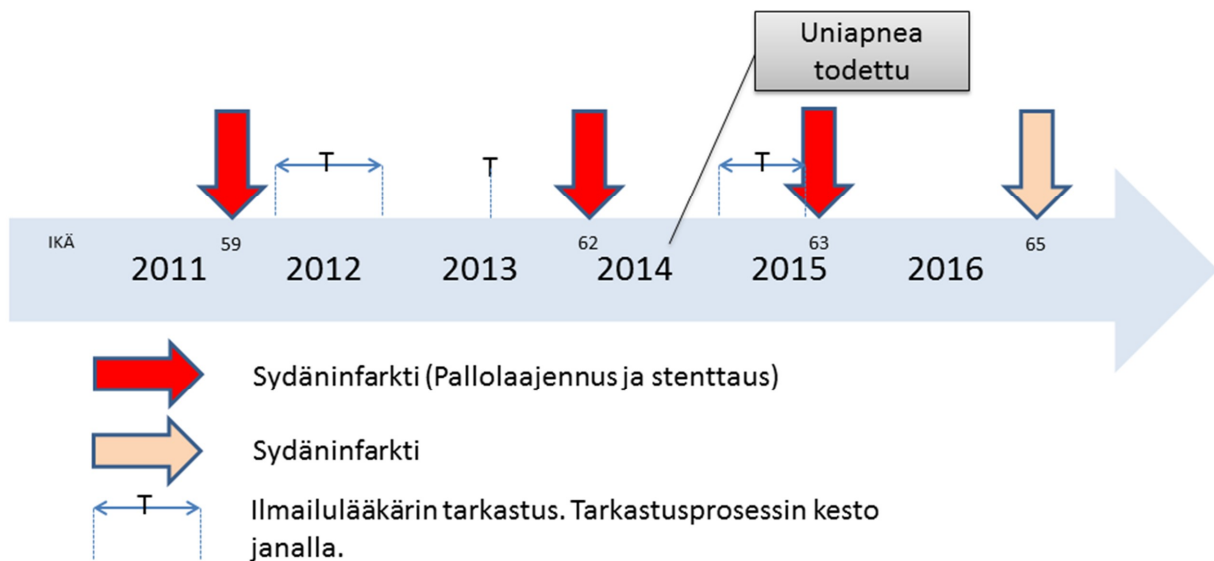
Ensimmäinen pelastusyksikkö saapui kohteeseen kello 12.51. Kohteeseen saakka saapui kolme pelastusyksikköä ja neljä ensihoidon yksikköä mukaan lukien lääkäriyksikkö. Ensimmäinen ensihoidon yksikkö oli kohteessa kello 12.56. Pelastusyksiköiden tehtävänä oli varautuminen alkusammutukseen, lentokoneen syttymisen estäminen kytkemällä päävirta pois sekä sulkemalla polttoaineen syöttö. Lisäksi ojaan valunut polttoaine imeytettiin imeytyspuomiin. Osalle pelastusyksiköistä ei ollut tehtävää, vaan ne olivat reservissä. Ensihoidon yksiköt osallistuivat ohjaajan hoitamiseen ja lisäksi matkustajina olleiden henkilöiden tilan tarkistamiseen. Ensihoidon kenttäjohtaja johti tilannetta etänä, kunnes lääkäriyksikkö oli kohteessa.

## 1.10 Lääketieteelliset tutkimukset

Turvallisuustutkintalain (525/2011) perusteella tutkintaa tekevällä on oikeus saada tutkinnan toimittamiseksi välttämättömät tiedot onnettomuuteen osallisen terveydentilasta.

### 1.10.1 Ohjaajan lääketieteellinen historia

Ohjaajalle tehtiin ensimmäinen ilmailulääkärin tarkastus vuonna 1995 ja tämän jälkeen lääketieteellinen ilmailukelpoisuus oli voimassa lähes jatkuvasti. Ennen lento-onnettomuutta ohjaajalle oli tapahtunut kolme sydäninfarktia.



Kuva 3. Sydäninfarktit ja ilmailulääkärin tarkastukset aikajanalla.



## Sydäninfarkti 2011

Ohjaaja sairasti ensimmäisen sydäninfarktin vuonna 2011 maaliskuussa 59 vuoden iässä. Tätä ennen hänellä ei ollut sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia. Ahtautuneeseen sydämen vasemman sepelvaltimon haaraan tehtiin pallolaajennus kolmeen eri kohtaan ja nämä stentattiin<sup>3</sup>. Toimenpiteen jälkeen ohjaajalle aloitettiin lääkitys sepelvaltimotaudin etenemisen ehkäisemiseksi sekä verta ohentava lääkitys 12 kuukauden ajaksi. Sairaalahoitajakson aikana tehtiin myös sydämen ultraäänitutkimus.

Sairaalan jälkitarkastuksessa toukokuussa 2011 ohjaajaa muistutettiin, että hänen pitää olla yhteydessä Ilmailulääkäriin ennen lentämisen jatkamista. Ohjaaja meni ilmailulääkärille lääketieteelliseen kelpoisuustarkastukseen luokka II<sup>4</sup> kelpoisuutta varten elokuussa 2011. Ilmailulääkäri puolsi hakemuksen hyväksymistä. Ilmailuviranomainen käsitteli hakemuksen ja vaati lisäselvityksinä toimitettavaksi kopiot hoitokertomuksista, rasisitultraäänitutkimuksen<sup>5</sup>, EKG:n vuorokausirekisteröinnin<sup>6</sup> sekä kardiologin<sup>7</sup> lausunnon lokakuuhun 2011 mennessä. Ilmailuviranomainen tilasi tarvittavat hoitokertomukset sairaalasta. Ohjaajalle tehtiin syyskuussa EKG:n vuorokausirekisteröinti. Lisäksi ohjaajalle tehtiin marraskuussa sydämen rasisitusergometria<sup>8</sup>, jossa ei lääkevaikutuksen aikaisena ollut osoitettavissa sydänlihaksen hapenpuutteeseen viittaavia löydöksiä. Ohjaajalle ei tehty aikaisemmin vaadittua rasisitultraäänitutkimusta. Näiden tutkimusten jälkeen ilmailulääkäri puolsi lääketieteellisen kelpoisuuden myöntämistä maaliskuussa 2012. Ilmailuviranomainen hyväksyi ohjaajan lääketieteellisen kelpoisuuden sillä rajoituksella, että seuraavassa hakemuksessa tarvitaan ilmailulääkärin tarkastuksen lisäksi sydämen rasisitusergometria ja kardiologin lausunto terveydentilasta.

Ohjaajalle tehtiin helmikuussa 2013 ennen seuraavaa ilmailulääkärin tarkastusta lääkevaikutuksen aikainen sydämen rasisitusergometria. Tutkimuksessa ei havaittu merkkejä sydämen hapenpuutteesta. Rasisitusergometrian yhteenveto-osa toimi kardiologin lausuntona. Lääketieteellisessä kelpoisuustarkastuksessa maaliskuussa 2013 ilmailulääkäri totesi ohjaajan terveydentilan täyttävän lääketieteelliset kelpoisuusvaatimukset. Rajoituksena oli että seuraavassa ilmailulääkärin tarkastuksen lisäksi tarvitaan sydämen rasisitusergometria ja kardiologin lausunto terveydentilasta. Viranomainen hyväksyi hakemuksen lääketieteellisestä kelpoisuudesta edellä mainitulla rajoituksella.

---

<sup>3</sup> Stenttauksessa pallolaajennettuun sepelvaltimon kohtaan asetetaan metalliverkko estämään ahtautumisen uusimista.

<sup>4</sup> Yksityislentäjien lääketieteelliset kelpoisuusvaatimukset määräytyvät EASA Part MED -määräysten mukaan. Kelpoisuus on voimassa 12 kuukautta yli 50-vuotiaalla.

<sup>5</sup> Ultraäänikuvantamistutkimus, johon on yhdistetty rasisituskoe.

<sup>6</sup> EKG:n (elektrokardiogrammi, sydämen sähköisen toiminnan tutkimus) vuorokausinauhoitusta eli Holter-tutkimusta käytetään rytmihäiriöiden selvittelyssä. EKG:n vuorokausi-nauhoituksesta saadaan selville, ovatko rytmihäiriöt eteis- vai kammioperäisiä.

<sup>7</sup> Sydänsairauksien erikoislääkäri

<sup>8</sup> Rasisitusergometria tehdään, kun epäillään sepelvaltimotautia tai kun selvitetään joidenkin rytmihäiriöiden käyttäytymistä tai keuhkojen toimintaa. Tutkimuksen aikana sydäntä rasisitetaan niin, että mahdollisesti ahtaat sepelvaltimot aiheuttavat hapenpuutetta sydänlihaksessa.

## Sydäninfarkti 2013

Ohjaaja sai 62 vuoden ikäisenä toisen sydäninfarktin syyskuussa 2013 eri sepelvaltimosuoneen kuin vuonna 2011. Sydäninfarktiin sairastuminen tapahtui noin seitsemän kuukautta lääketieteellisen kelpoisuuden myöntämisen jälkeen. Ahtautunut vasemman sepelvaltimosuonen haara hoidettiin yhdestä kohdasta pallolaajennuksella ja stenttauksella. Aiemmat vuonna 2011 tehdyt sepelvaltimosuonen stentit olivat auki, mutta tässä sepelvaltimosuonessa oli kauttaaltaan seinämuutosta. Sairaalahoitajakson aikana ohjaajalle tehtiin sydämen ultraäänitutkimus. Tässä tutkimuksessa oli nähtävissä selvä sydäninfarktiarpi. Myös onnettomuuden jälkeisessä ruumiinavauksessa sydänlihaksessa todettiin laajaa sidekudostumista vasemman kammion takaseinän alueella. Sairaalahoidon aikana ohjaajaa muistutettiin, että hänen pitää olla yhteydessä ilmailulääkəriin ennen lentämisen jatkamista.

Alkuvuodesta 2014 ohjaajalla todettiin vaikea uniapneatauti. Tähän aloitettiin ylipainehengityshoito eli CPAP -hoito<sup>9</sup>.

Heinäkuussa 2014 ohjaaja meni ilmailulääkärin tarkastukseen. Ilmailulääkärillä oli käytettävissä hoitajakson aikana 2013 tehty sydämen ultraäänitutkimus ja toukokuussa 2014 tehty sydämen rasiusergometria lääkevaikutuksen alaisena. Ilmailulääkäri hyväksyi lääketieteellisen kelpoisuuden. Ilmailuviranomainen ei toistaiseksi hyväksynyt kelpoisuutta verenohennuslääkityksen vuoksi.

Ohjaaja kävi ilmailulääkärin tarkastuksessa lokakuussa 2014 verenohennuslääkityksen päätyttyä. Tarkastusta tehtäessä oli tiedossa alkuvuodesta 2014 todettu uniapneatauti. Ilmailulääkäri myönsi lääketieteellisen kelpoisuuden lokakuussa 2014, mutta ilmailuviranomainen palautti teknisistä syistä lääketieteellisen kelpoisuuden takaisin ilmailulääkärille. Tarkastus oli kuitenkin voimassa lokakuusta 2014 eteenpäin. Ohjaajalle tehtiin EKG:n vuorokausirekisteröinti tammikuussa 2015. Ohjaaja kävi myös kardiologin konsultaatiossa. Ilmailulääkäri tulosti korjatun version lääketieteellisestä kelpoisuustodistuksesta tammikuussa 2015. Ilmailuviranomainen tarkasti korjatun ilmailulääkärin tekemän lääkärintlausunnon saman kuukauden aikana, mutta heillä ei ollut käytössä lausuntoa EKG-vuorokausirekisteröinnistä eikä kardiologin lausuntoa.

## Sydäninfarkti 2015

Ohjaaja sai 63-vuotiaana kolmannen sydäninfarktin tammikuun loppupuolella 2015. Sydäninfarktin aiheutti tukos samassa sepelvaltimosuonessa, jonka vaurioituminen oli aiheuttanut ensimmäisen sydäninfarktin. Ahtautunut vasemman sepelvaltimosuonen haara hoidettiin yhdestä kohdasta pallolaajennuksella ja stenttauksella. Onnettomuuden jälkeen ruumiinavauksessa sidekudoksista infarktiarpea todettiin sydämen vasemman kammion kaikkien seinämien alueella. Sairaalan hoitajakson aikana kertomusteksteihin ei kirjattu, että ohjaajalla oli lentoharrastus. Tämä tieto oli kirjattu sairauskertomusteksteihin kahden edellisen sydänin-

---

<sup>9</sup> Keskipaikea tai vaikea uniapneaoireyhtymä hoidetaan ensisijaisesti unen aikana käytettävän ylipainehengityslaitteen eli CPAP-laitteen avulla, CPAP = Continuous Positive Airway Pressure

farktin hoitokertomuksiin. Ohjaaja ei ollut yhteydessä omaan ilmailulääkäriinsä tai ilmailuviranomaiseen sydäninfarktin jälkeen. Ohjaaja lensi tarkastuslennon SEP-luokkakelpuutuksen<sup>10</sup> jatkamista varten toukokuussa 2015. Hän jatkoi itsenäistä lentämistä elokuussa 2015.

Ohjaaja kävi lääkärin vastaanotolla liittyen sairaanhoitoon syyskuussa 2015. Tällöin keskustelussa tuli esiin, että "lentäjän lupakortti" oli edelleen voimassa ja että ohjaaja oli menossa ilmailulääkärille alkuvuodesta 2016. Syyskuun loppupuolen käynnillä lääkäri oli huolissaan alhaisen verenpaineen vaikutuksesta lentoturvallisuuteen. Ohjaaja kävi lääkärin vastaanotolla maaliskuussa 2016 sairauden seurantaan liittyen ja tällöin lääkäri kirjasi, että lentolupakirja on voimassa ja ohjaajan pitäisi käydä ilmailulääkärillä lokakuun alussa 2016. Elokuun 2016 puolessavälissä ohjaaja kävi lääkärissä huonovointisuuden vuoksi, mutta vastaanotolla ei herännyt epäilyä sydänperäisestä oireilusta.

## Onnettomuuspäivä

Tapahtumapäivänä ohjaaja oli hengästynyt poikkeuksellisesti ilma-aluksen heittokäynnistyksen johdosta. Viimeisen lennon jälkeen vointi oli erittäin heikko. Ensihoitoyksikkö tuli paikalle ja totesi sydänfilmiin perustuen, että ohjaajalla oli tuore ilmeinen sydäninfarkti. Tämä oli hänen neljäs sydäninfarktinsa viiden ja puolen vuoden aikana. Ohjaaja menehtyi elvytystoimenpiteistä huolimatta.

## Oikeuslääketieteelliset tutkimukset

Kuolemansyynselvittämisen yhteydessä vainajalla todettiin suurentunut sydän, jossa oli tautimuutoksia kaikissa kolmessa sepelvaltimon päähaarassa. Oikea sepelvaltimo oli tyviaukosta vaikeasti ahtautunut ja vasemman sepelvaltimon haaroissa oli todettavissa sinne aikaisemmin asennetut suonta auki pitävät metalliverkot. Vasemman sepelvaltimon haaroissa tautimuutokset jatkuivat kohtalaisina sepelvaltimoiden ääriosiin asti. Sydänlihaksessa todettiin sidekudostunutta sydänlihaskuolion jälkeistä arpea kaikkien sepelvaltimohaarojen suonitusalueella. Lihaksen arpeutuminen oli laaja-alaista vasemman kammion takaseinän, kammiodien väliseinän ja vasemman kammion etuseinän alueella. Näistä sidekudosarvista sydämen vasemman kammion takaseinässä oleva arpi oli havaittu sydämen ultraäänitutkimuksessa jo vuonna 2013. Vanhojen sidekudosarpien lisäksi lihaksessa havaittiin tuoreeseen sydänlihaskuolioon viittaavia muutoksia.

Vainajanäytteistä tehtyjen oikeuskemiallisten tutkimusten yhteydessä näytteissä ei havaittu alkoholeja tai keskushermostoon vaikuttavia lääkkeitä, joilla olisi ollut vaikutusta henkilön suoritus- tai harkintakykyyn. Näytteissä oli havaittavissa sepelvaltimotaudin oireiden hoitoon käytettyä lääkettä.

## 1.11 Lääketieteellinen kelpoisuus

Yksityislentäjän lupakirjan, purjelentäjän lupakirjan tai kuumailmapallolentäjän lupakirjan hakijoilla tai haltijoilla on oltava vähintään luokan 2 lääketieteellinen kelpoisuustodistus.

---

<sup>10</sup> Luokkakelpuutus mäntämoottorikäyttöisille yksimoottorisille lentokoneille

Luokan 2 lääketieteelliseen kelpoisuustodistukseen sisältyvät myös kevyiden ilma-alusten lupakirjaan (LAPL) vaadittavan lääketieteellisen kelpoisuustodistuksen mukaiset oikeudet ja voimassaoloajat.

LAPL lupakirja oikeuttaa lentämään ilma-alusta, jonka suurin sallittu lentoonlähtömassa on enintään 2000 kg. LAPL-lupakirjan omaavalle henkilölle riittää LAPL lääketieteellinen kelpoisuustodistus. PPL-lupakirja vaatii luokan 2 lääketieteellisen kelpoisuustodistuksen ylläpidon. PPL-lupakirja ei sisällä LAPL-lupakirjaa.

Tässä onnettomuudessa ollutta Cessna 172N – tyyppistä lentokonetta saa lentää LAPL- ja PPL-lupakirjoilla.

### 1.11.1 Ilmailulääkärin tarkastus

Yli 50 vuoden ikäisellä yksityislentäjällä (PPL) tarkastus tehdään säännöllisesti kerran vuodessa. Tämän arvioinnin tekee ilmailulääkäri. Ilmailulääkäri arvioi lentäjän lääketieteellistä kelpoisuutta käyttäen ohjeena Euroopan lentoturvallisuusviraston (EASA) sääntökokoelmaa EASA Part MED. Vuoteen 2009 asti sääntökokoelman nimi oli JAR-FCL<sup>11</sup>. Sääntökokoelmassa on esimerkiksi määritelty yksityiskohtaisesti mihin tutkimuksiin perustuen tulee lentäjän terveydentila arvioida sydäninfarktin jälkeen. Sydäninfarktin jälkeiset arviointiperusteet ovat nykyisin samoja verrattuna aikaisempaan JAR-FCL sääntökokoelmaan.

Ilmailulääketieteellisessä tarkastuksessa lentäjä täyttää yksityiskohtaisen terveydentilaa koskevan esitietolomakkeen. Esitietolomake käydään läpi ilmailulääkärin kanssa ja varmistetaan allekirjoituksella. Ilmailulääkäri tekee tämän jälkeen tarkastuksen, johon kuuluu muun muassa näön ja kuulon arviointi sekä arvio mahdollisten sairauksien merkityksestä lääketieteelliselle kelpoisuudelle. Ilmailulääkäri saa myöntää tai uusia lääketieteellisen kelpoisuustodistuksen tai jatkaa sen voimassaoloaikaa ainoastaan, jos hakija on toimittanut kaikki itseään koskevat lääketieteelliset esitiedot sekä hakijan lääkärintarkastusten ja kokeiden tulokset.

### 1.11.2 Rajoitukset

Jos hakija ei täytä kaikkia haetun luokan lääketieteellisen kelpoisuustodistuksen vaatimuksia, ilmailulääkärin on arvioitava, voiko hakija täyttää kelpoisuuden rajoituksilla. Ilmailulääkärin myöntämässä kelpoisuustodistuksessa on tällöin merkitty rajoitus tai rajoituksia.

Rajoituksina voi olla esimerkiksi OSL-rajoitus, jolloin lääketieteellisen kelpoisuustodistuksen haltija saa lentää ilma-alusta ainoastaan toisen ohjaajan kanssa. Suomessa OSL-rajoituksen omaavia lentäjiä on hyvin vähän. OPL-rajoituksella myönnetyn lääketieteellisen kelpoisuustodistuksen haltija saa ohjata vain ilma-alusta, jossa ei ole matkustajia. Ilmailulääkäri voi rajoit-

---

<sup>11</sup> JAR-FCL perustui JAA:n (Joint Aviation Authorities, Euroopan siviili-ilmailukonferenssin elin) määräyksiin. JAA:n keskeiset toiminnot sulautettiin Euroopan yhteisön asetuksen 1592/2002 hyväksymisen myötä Euroopan lentoturvallisuusvirastoon (EASA).

taa kelpoisuustodistuksen voimassaoloaikaa (TML-rajoitus) ja määrätä erikseen muun rajoituksen (SSL).

### 1.11.3 Tarkastuksen hyväksyntä

Ilmailulääkärintarkastuksessa lentäjä saa vahvistetun lääkärinlausunnon. Nykyinen käytäntö alkoi keväällä 2013. Lausunto on ilmailulääkärin päätös, onko hakija kelpoinen, ei-kelpoinen vai onko hänen kelpoisuutensa ohjattu lupakirjaviranomaisen, ilmailuläketieteen keskuksen (AeMC), tai ilmailulääkärin (AME) ratkaistavaksi. Ilmailulääkäri voi käyttää apunaan tarvittavia asiantuntijoita. Nykyisen käytännön mukaan pääsääntöisesti ilmailulääkäri tekee päätöksen kelpoisuuden hyväksymisestä.

Käytäntö tuli voimaan samalla, kun Liikenteen turvallisuusviraston liikenneläketieteellinen yksikkö otti käyttöön EMPIC® FCL-M tietojärjestelmän toukokuussa 2013. Järjestelmän tarkoituksena on muun muassa tukea päätöksentekoa ja kokonaiskuvan hallintaa. Aiemman käytännön mukaisesti ilmailulääkäri lähetti päätöksen hyväksyttäväksi ilmailuviranomaiselle. Ilmailuviranomainen käytti tuolloin kansallista LUKI-tietojärjestelmää.

### 1.11.4 Lupakirjan haltijan velvollisuudet

Lupakirjan haltija ei saa käyttää lääketieteelliseen kelpoisuuteen liittyviä oikeuksia, jos hän tietää terveydentilansa heikentyneen. Lisäksi kelpoisuustodistuksen haltijan on ilman tarpeetonta viivytystä otettava yhteyttä ilmailulääkäriin tai ilmailuläketieteen keskuksen, jos hänelle on tehty kirurginen tai elimistön sisälle ulottuva toimenpide.



### 1.11.5 Lääkärien ilmoitusvelvollisuus ilmailussa

Suomessa lääkäreillä (pl. ilmailulääkärit) ei ole ilmoitusvelvollisuutta, mikäli lentäjällä todetaan lentoturvallisuutta vaarantava muutos terveydentilassa. Lääkäreillä on kuitenkin mahdollisuus ilmailulakiin perustuen tehdä ilmoitus terveydentilan muutoksesta tai konsultoida ilmailuviranomaista. Suomalainen käytäntö eroaa esimerkiksi Norjan käytännöstä, jossa kaikilla lääkäreillä on tällaisissa tapauksissa ilmoitusvelvollisuus. Norjassa ilmoitusvelvollisuus koskee myös psykologeja sekä optikkoja. Velvollisuus on koskenut lääkäreitä vuodesta 1982 ja se on säädetty erikseen terveyshenkilökuntaa koskevassa laissa<sup>12</sup>. Määräys on johtanut keskimäärin noin viiteen ilmoitukseen vuosittain. Todennäköisesti kaikkia ilmoitusvelvollisuuden piiriin kuuluvia tapauksia ei ilmoiteta. Toisaalta lääkärien koulutus lain sisällöstä li säisi ilmoitusten vuotuista määrää.

### 1.11.6 Lääkärien ilmoitusvelvollisuus tieliikenteessä

Vuodesta 2004 alkaen Suomessa lääkärin on ollut tehtävä ilmoitus ajokortteja myöntävälle viranomaiselle. 1.1.2016 alkaen ilmoitus täytyy tehdä poliisille, mikäli kuljettajan ajokyvyyttömyyden arvioidaan kestävän vähintään kuusi kuukautta<sup>13</sup>. Lain säätämisen pohjana on Valtioneuvoston periaatepäätös, jossa edellytettiin toimenpiteitä lääkärien ja viranomaisten välisen tiedonkulun parantamiseksi. Prosessiin liittyen on ennen lainsäätämistä tehty selvityksiä ja lain säätämisen jälkeen on tehty selvityksiä lain toimivuudesta eri toimijoiden näkökulmasta.

Lain valmisteluvaiheessa lääkärit pelkäsivät ilmoitusvelvollisuuden vaikuttavan potilas-lääkärisuhteeseen ja suhteessa olevan luottamuksen säilymiseen. Tämä huoli ei lääkäreillä ole täysin väistynyt lain voimaantulon jälkeenkään. Lain vaikutuksia selvittäneessä LINTU-tutkimuksessa<sup>14</sup> havaittiin, että lääkärien tekemät ilmoitukset heikentyneestä ajoterveydestä ovat lisääntyneet. Ongelmana on kuitenkin se, että ajoterveyttä käsitellään harvoin vastaanotolla, jos lääkärissäkäynnin tarkoitus ei liity ajo-oikeuteen.

Ilmoitusvelvollisuuden on havaittu toimivan hyvin erityisesti yli 65-vuotiaiden kuljettajien osalta. Tällöinkin kyse on kuitenkin pääasiassa henkisen suorituskyvyn laskun vuoksi tehdyistä ilmoituksista. Huonommin ilmoitusvelvollisuus on toiminut alle 65-vuotiaiden ja päihderiippuvaisten kuljettajien osalta. LINTU-tutkimuksessa lääkärit toivat esiin ajoterveyden arvioimiseen liittyvän koulutuksen puutteen. Tutkimuksissa on myös selkeästi havaittu lääkäreiden ilmoituskynnyksessä työntekijäkohtaista vaihtelua.

---

<sup>12</sup> Kirjeenvaihto Norjan ilmailuviranomaisen kanssa helmikuussa 2017.

<sup>13</sup> Liikenteen turvallisuusvirasto. 3.2.2016. Ajoterveyden arviointiohjeet lääkäreille.

<sup>14</sup> Peräaho, M., Laapotti, S., Katila, A., Hernetkoski, K., (2012). *Lääkärin ilmoitusvelvollisuus ajoterveysasioissa: kolme näkökulmaa prosessin toimivuuteen*. LINTU-tutkimusohjelma. <http://www.lintu.info/ILMO.pdf> Luettu 1.3.2017.

## 1.12 Inkapasitaatio eli toimintakyvyn menetys

Lentäjän toimintakyvyn menetystä kutsutaan inkapasitaatioksi. Yleisilmailussa toimintakyvyn menetys on syynä noin 1,5 % kuolemaan johtaneista onnettomuuksista<sup>15</sup>. Toimintakyvyn menetys voi olla osittainen tai täydellinen. Osittaisessa toimintakyvyn menetyksessä lentäjän toimintakyky heikkenee, mutta lentäjä ei menetä täysin ilma-aluksen hallintaa. Osittaisen toimintakyvyn menettämisen syynä voi olla lentäjän pitkäaikainen sairaus, joka vaikeutusaan heikentää toimintakykyä. Toimintakyvyn menetys voi tapahtua äkillisesti tai vähitellen. Australialaisessa tutkimuksessa puolessa tapauksissa lentäjän toimintakyvyn menetys johtui sydäninfarktista<sup>16</sup>. Tässä selvityksessä 10 % toimintakyvyn menetyksistä seurasi kuolemaan johtanut onnettomuus. Tuoreessa tutkimuksessa noin 6 %:lla 60–63 ikäisten yleisilmailijoiden kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa oli osoitettavissa ruumiinavauksessa merkittävä lääketieteellinen sairaus, joka vaikutti onnettomuuteen<sup>17</sup>.

Vuonna 2004 Britanniassa liikennelentäjille tapahtui 36 inkapasitaatiota<sup>18</sup>. Näistä puolet oli sydän- tai aivoperäisiä. Akuutista sydäninfarktista johtui kuusi inkapasitaatiota. Nykyisin eurooppalaiseen onnettomuus- ja vaaratilannetietokantaan (European Coordination Centre for Accident and Incident Reporting) tulee toistuvasti ilmoituksia inkapasitaatioista liittyen sydäntapahtumiin.

## 1.13 Riski sairastetun sydäninfarktin jälkeen

Sairastettuun sydäninfarktiin liittyy aina kohonnut uusiutumisen riski, vaikka stenttaushoito pienentää uusiutumisen riskiä. Sydäninfarktin uusiutumisen todennäköisyys on suurimmillaan ensimmäisenä vuotena sairastetun infarktin jälkeen. Vielä seitsemän vuoden kuluttua sydäninfarktin todennäköisyys on 2–3 kertaa korkeampi. Noin yksi seitsemästä henkilöstä, joka selvisi ensimmäisestä sydäninfarktista, sai uuden sydäninfarktin seitsemän vuoden aikana. Huomionarvoista on, että uuden sydäninfarktin todennäköisyys kasvaa iän myötä. Sydäninfarktin sairastaneiden henkilöiden hoidon on oltava tehokasta, koska heillä on korkea riski saada uusi sydäninfarkti sekä menehtyä siihen.<sup>19</sup>

## 1.14 Sairastettu sydäninfarkti ilmailulääketieteellisessä päätöksenteossa

Ilmailulääketieteeseen liittyvien säädösten lisäksi monissa maissa on käytössä ohjeistus, jonka tarkoituksena on helpottaa lain soveltamista. Ilmailulääketieteellisissä ohjeistuksissa

---

<sup>15</sup> Booze, C.F., Pidkowicz, J., Davis, A., Bolding, F. (1981). *Postmortem coronary atherosclerosis findings in general aviation accident pilot fatalities: 1975-77*. Aviation, Space and Environmental Medicine, Vol. 52, p. 24-7.

<sup>16</sup> Australian Transport Safety Bureau (2007). *Pilot incapacitation: analysis of medical conditions affecting pilots involved in accidents and incidents 1 January 1975 to 31 March 2006*. Aviation Research and Analysis Report – B2006/0170.

<sup>17</sup> Vuorio, A., Asmayawati, S., Budowle, B., et al. (2017). *General Aviation Pilots Over 70 Years Old*. Aerospace Medicine and Human Performance. Vol 88(2), p. 142–145.

<sup>18</sup> Evans, S., Radcliffe, S-A. (2012). *The Annual Incapacitation Rate of Commercial Pilots*. Aviation, Space and Environmental Medicine, Vol 83, p. 42-49.

<sup>19</sup> Smolina, K., Wright, L., Rayner, M., Goldacre, M.J. (2012). *Long-Term Survival and Recurrence After Acute Myocardial Infarction in England, 2004 to 2010*. Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes, Vol. 5, p. 532-540.

neuvotaan, miten ilmailulääkäriin tekemässä arvioissa otetaan huomioon sairastettu sydäninfarkti.

#### 1.14.1 Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) ohjeistus

ICAO:n ilmailulääketieteellisessä käsikirjassa<sup>20</sup> tuodaan esiin, että lääketieteellisen kelpoisuustarkastuksen merkittävimpiä tehtäviä on arvioida lentäjän sairautteen liittyvä riski lennonaikaiseen inkapasitaatioon. Vain tällaiseen arviointiin perustuen voidaan tehdä arvio, joka on sopuosinnassa lääketieteellisten ohjeistusten kanssa. Tällaisen arvion tekeminen saattaa olla haastavaa, koska aina ei ole saatavissa riittävää epidemiologista tietoa terveydentilan ennusteesta. Lisähaasteena on myös se, että tällaista tietoa ei voida aina suoraan soveltaa ilmailulääketieteellisessä päätöksenteossa. Esimerkiksi sydänsairauksien ennustettavuuden suhteen tilanne on kuitenkin parantumassa. Tuoretta tutkimustietoa on saatavissa, esimerkiksi uusiutuvan sydäninfarktin riskistä sairastetun sydäninfarktin jälkeen<sup>21</sup>. Viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana on pidetty useita eurooppalaisia ilmailukardiologian asiantuntijataapaamisia. Näissä on pyritty kehittämään ilmailulääketieteellistä päätöksentekoa liittyen sydänsairauksiin. ICAO:n ilmailulääketieteellinen käsikirja ohjeistaa sydänsairauksien riskiarviointia.

Yhteenvetona voidaan sanoa, että uusin epidemiologinen tieto modernin kardiologian hoitoimenpiteiden ennusteesta, kuten koronaarin stenttauksesta, mahdollistaa hoidettujen henkilöiden tulevien uusien sydäntapahtumien riskin arvioimisen. Tämä mahdollistaa ohjaajien luokittelun erilaisiin riskiryhmiin.

#### 1.14.2 Eurooppalaisen ilmailuviranomaisen (EASA) ilmailulääketieteellinen ohjeistus

Yleisesti ottaen Euroopassa noudatetaan EU:n asetusta (1178/2011)<sup>22</sup>. EASA:n hyväksyttävissä menetelmissä (AMC Part MED ja AMC Part ATCO MED) sekä niiden pohjalta tehdyissä suomenkielisissä Liikenteen turvallisuusviraston Liikennelääketiedeyksikön ohjeellisissa koosteissa ohjeistetaan seuraavasti: Vähintään kuuden kuukauden kuluttua sydäninfarktista on tehtävä rasitus-EKG, sydämen ultraäänitutkimus, sydänlihaksen perfuusion tutkimus tai rasitusultraäänitutkimus ja tarvittaessa lisätutkimuksia muun muassa sydämen rytmihäiriöriskin arvioimiseksi. Lisäksi todetaan: "Koko sepelvaltimosuoniston kunto on arvioitava, ja erityistä huomiota on kiinnitettävä useiden ahtaumien esiintymiseen ja/tai useisiin revaskularisaatioihin<sup>23</sup>."

Asetuksen ja ohjeistuksen perusteella, sairastetun sydäninfarktin jälkeinen arviointi vähintään kuusi kuukautta sydäninfarktin jälkeen on samanlainen ilmailulääketieteellisten kelpoi-

---

<sup>20</sup> ICAO. (2012). *Manual of Civil Aviation Medicine*. Annex 1. Chapter 6-6.3.2.5.1. Doc 8984 3<sup>rd</sup> edition. ISBN 978-92-9231-959-5.

<sup>21</sup> ICAO. (2012). *Manual of Civil Aviation Medicine*. Part 1. Chapter 3. Medical standards and prevention of pilot incapacitation 3.1.38 – 3.1.41. Doc 8984 3<sup>rd</sup> edition. ISBN 978-92-9231-959-5.

<sup>22</sup> KOMISSION ASETUS (EU) N:o 1178/2011, annettu 3 päivänä marraskuuta 2011, siviili-ilmailun lentomiehistöä koskevien teknisten vaatimusten ja hallinnollisten menettelyjen säätämisestä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 216/2008 nojalla.

<sup>23</sup> Revaskularisaatio, eli verenkierron palauttaminen pallolaajennuksella (stenttauksella) tai ohitusleikkauksella.

suusluokkien 1, 2 ja 3 välillä. Luokka 1 käsittää liikenne- ja ansiolentäjät ja luokka 3 lennonjohtajat. Kuitenkin seuranta-arvioinneissa sydäninfarktin jälkeen on eroja eri ilmailulääketieteellisten kelpoisuusluokkien välillä.

#### 1.14.3 Britannian ilmailuviranomaisen ohjeistus

Britannian ilmailuviranomainen (UK Civil Aviation Authority) on tehnyt eurooppalaisesta ohjeistuksesta havainnollisen vuokaavion<sup>24</sup>. Lääketieteellinen kelpoisuus voidaan hyväksyä, jos kaikki mainitut tutkimukset on suoritettu hyväksyttävästi. Mikäli kelpoisuuden hakijan rasti-EKG:n tulos on hyväksyttävä, mutta sydänlihaksen perfuusiotutkimusta ja sydämen ultraäänitutkimusta ei ole tehty, hänelle voidaan hyväksyä kelpoisuus turvaohjaajan rajoituksella. Britanniassa noudatetaan EASA:n säädöksiä.

#### 1.14.4 Australian ilmailuviranomaisen (CASA) ohjeistuksen erityispiirteitä

Ohjeistus muistuttaa ilmailulääkäreitä arvioimaan sydäntapahtuman jälkeen vuosittaista uusiutumista- sekä inkapasitaatoriskiä. Lisäksi muistutetaan mahdollisesta turvaohjaajan tarpeesta luokan 2 kelpoisuuden arvioinnin yhteydessä. Myös verenohennuslääkityksen tarve kehoitetaan arvioimaan<sup>25</sup>. Viranomainen on myös laatinut ohjeistuksen ilmailulääketieteellisen riskin arvioinnista<sup>26</sup>.

#### 1.14.5 Kanadan ilmailuviranomaisen (Transport Canada) ohjeistuksen erityispiirteitä

Kanadan ilmailuviranomainen ohjeistaa, mikäli merkittävä sepelvaltimotauti on vasemmassa sepelvaltimosuonessa, vaikka hoitotoimenpide olisi tehty, on todennäköistä että lentäjän sepelvaltimotaudin ennuste on huono.<sup>27</sup>

Sepelvaltimotauti on monen tekijän sairaus. Yksittäisten riskitekijöiden tarkastelu erikseen ei saisi tuoda väärää turvallisuudentunnetta. Riskinarvion apuna käytetään muun muassa Framinghamin riskitaulukkoa.<sup>27</sup>

---

<sup>24</sup> CAA UK (2015) *Class 1/2 certification - Coronary artery disease*  
<https://www.caa.co.uk/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=4294973025>. Luettu 4.1.2017

<sup>25</sup> CASA *Coronary artery disease – suspected or confirmed*  
[http://services.casa.gov.au/avmed/guidelines/coronary\\_artery\\_sus\\_conf.asp](http://services.casa.gov.au/avmed/guidelines/coronary_artery_sus_conf.asp). Luettu 4.1.2017

<sup>26</sup> CASA *Aviation Medicine Handbook* 12.4. <http://services.casa.gov.au/avmed/dames/handbook/12.4.asp>. Luettu 4.1.2017

<sup>27</sup> Transport Canada. *Handbook for Civil Aviation Medical Examiners*.  
<https://www.tc.gc.ca/eng/civilaviation/publications/tp13312-2-cardiovascular-chapter1-2333.htm>. Luettu 4.1.2017

#### 1.14.6 Yhteenveto kansainvälisten ohjeistusten erityispiirteistä

Yleisesti voidaan sanoa, että eri ilmailuviranomaiset vaativat lentäjän ilmailulääketieteellisessä jatkoarviossa hyvin samantapaisia jatkotutkimuksia. Erityisesti australialaisessa ohjeistuksessa painotetaan kokonaisriskin arviota. Kanadalaisessa ohjeissa muistutetaan, että vasemman sepelvaltimosuoneen liittyvän sepelvaltimotaudin ennuste on epäsuotuisa.

#### 1.15 Uniapnea ja sepelvaltimotauti

Sydän- ja verisuonitautipotilailla esiintyy uniapneaa 2–3 kertaa enemmän kuin näitä sairastamattomilla, vaikka yhteiset riskitekijät otetaan huomioon. EASA:n ohjeistuksessa (AMC Part MED) on maininta, että uniapneaa sairastavan tarkastettavan henkilön tulee saada kardiologisesti arviosta hyväksyttävä lausunto. Hoitamattoman uniapneapotilaan riski saada sydäninfarkti nukkuessaan tai yöllä on merkittävästi suurempi verrattuna muihin sydäninfarktipotilaisiin verrattuna<sup>28</sup>. Tutkimuksissa on todettu, että uniapnean hoito saattaa vähentää yöllistä sydänlihaksen hapenpuutetta ja sepelvaltimotautitapahtumia ainakin miehillä. Tämä havainto on epävarma ja riittävän laadukasta tutkimusta asiasta ei ole ollut<sup>29 30 31 32 33 34</sup>. Vuonna 2016 julkaistussa laajassa tutkimuksessa havaittiin, että CPAP – hoito ei pienennä merkittävästi sydäntapahtuman todennäköisyyttä<sup>35</sup>.

- 
- <sup>28</sup> Kuniyoshi. FH., Garcia-Touchard. A., Gami. AS., et al. (2008). *Day-night variation of acute myocardial infarction in obstructive sleep apnea*. Journal of the American College of Cardiology, Vol 52, p. 343-346.
- <sup>29</sup> Peled, N., Edward, G. A., Giora. P., et al. (1999). *Nocturnal ischemic events in patients with obstructive sleep apnea syndrome and ischemic heart disease*. Journal of the American College of Cardiology, Vol 34, p. 1744-1749.
- <sup>30</sup> Milleron, O., Pillière, R., Foucher, A., de Roquefeuil, F., et al. (2004). *Benefits of obstructive sleep apnoea treatment in coronary artery disease: a long-term follow-up study*. European Heart Journal, Vol 25, p. 728-734.
- <sup>31</sup> Marin, JM., Carrizo, SJ., Vicente, E., et al. (2005). *Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study*. The Lancet, Vol 365, p. 1046-1053.
- <sup>32</sup> Doherty, LS., Kiely, JL., Swan, V., McNicholas, WT., (2005). *Long-term effects of nasal continuous positive airway pressure therapy on cardiovascular outcomes in sleep apnea syndrome*. Chest, Vol 127, p. 2076-2084.
- <sup>33</sup> Somers, V. K., White, D. P., Amin, R., et al. (2008). *Sleep Apnea and Cardiovascular Disease*. Circulation, Vol 118, p. 1080-1111.
- <sup>34</sup> Pulmonary Medicine 2013. [Dx.doi.org/10.1155/2013/768064](https://doi.org/10.1155/2013/768064). De Torres-Alba, F., Gemma, D., Armada-Romero, E., et al. (2013). *Obstructive Sleep Apnea and Coronary Artery Disease: From Pathophysiology to Clinical Implications*. Pulmonary Medicine, Vol 2013, Article ID 768064, 9 pages.
- <sup>35</sup> McEvoy, RD., Antic NA., Heeley E., et al. (2016). *CPAP for Prevention of Cardiovascular Events in Obstructive Sleep Apnea*. New England Journal of Medicine, Vol 375, p. 919-931.



## 1.16 Turvallisuudenhallinta ilmailulääketieteellisessä päätöksenteossa

Turvallisuudenhallinnan tärkeinä osa-alueina ovat päätöksenteon prosessit ja niiden dokumentointi. Ilmailulääketieteellisessä päätöksenteossa päätöksenteon prosessit perustuvat EASA Part MED -ohjeistuksiin. Ilmailulääketieteelliseen päätöksentekoprosessin hallintaan voidaan soveltaa SMS-järjestelmää<sup>36</sup> tai sen osia. Tällöin päätöksentekoprosessia voidaan yhdenmukaistaa ja selventää esimerkiksi vuokaavioiden<sup>24</sup> tai algoritmien avulla<sup>37 38</sup>. Euroopan ilmailulääketieteen yhdistys (European Society of Aerospace Medicine) on tekemässä tällaisesta toimintamallista aloitetta EASA:lle<sup>39</sup>.

Vuonna 2015 esitettiin Part MED:n lisäykseksi algoritmiin perustuvaa päätöksentekotyökalua arvioitaessa riskiä sairastetun sydäninfarktin jälkeen<sup>37</sup>. Lähtökohtana on lentäjäkohtainen päätöksenteko, jossa edetään päätöksentekoprosessissa portaittain tutkimustulosten perusteella. Itse johtopäätöksenteko kuuluisi ensisijaisesti ilmailuviranomaiselle arviointeja tekeväälle kardiologille.

Lääketieteellinen riskinarvio on olennainen osa onnistunutta päätöksentekoa. Erityisesti on tärkeää pystyä arvioimaan sairauksien kokonaisriski ja tehdä sen perusteella päätös jatko-toimenpiteistä. Riskin ollessa merkittävä, tulee harkittavaksi kelpoisuuteen liittyvät rajoitukset osana jatkotoimia. Tällöin arvioinnin kohteena oleva lentäjä voi jatkaa lentämistä riittävi-en rajoitusten kanssa, tai lääketieteellinen kelpoisuus peruutetaan määräaikaisesti tai lopullisesti. Australian ilmailuviranomainen on ohjeistanut tätä riskiarvioinnin prosessia<sup>26</sup>.

---

<sup>36</sup> FAA Safety Management System Basis. <https://www.faa.gov/about/initiatives/sms/explained/basis/>. Luettu 15.2.2017

<sup>37</sup> Maire, R., Muff, S., (2015). *Proposal for a change of the EASA-Medical-Requirements within the Acceptable Means of Compliance*. <http://www.esam.aero/esam-papers/coronary-artery-disease>. Luettu 15.2.2017.

<sup>38</sup> Navathe, P., Drane, M., Preinter, C. (2014). *Aeromedical Decision Making: From Principles to Practice*. Aviation, Space and Environmental Medicine, Vol 85, p. 576-580.

<sup>39</sup> Kirjeenvaihto. René Maire member of ESAM advisory board. 9.3.2017.

## 2 ANALYYSI

Onnettomuuden analysoinnissa on käytetty Accimap-menetelmää<sup>40</sup> ja analyysitekstin jäsentely perustuu tutkintaryhmän laatimaan Accimap-kaavioon, joka on liitteessä 1.

### 2.1 Onnettomuuden analysointi

#### 2.1.1 Ilmailulääkietieteelliset kelpoisuudet

PPL-lupakirjan yhteydessä tarvitaan luokan 2 lääketieteellinen kelpoisuus. Luokan 2 lääketieteellisen kelpoisuuden myöntämisen yhteydessä saadaan automaattisesti myös LAPL-luokan lääketieteellinen kelpoisuus. Ohjaajan luokan 2 lääketieteellinen kelpoisuus oli vuoden 2015 myönnettyssä kelpuutuksessa voimassa yhden vuoden ja LAPL kaksi vuotta. Kuulemisten ja lääketieteellisten asiakirjojen perusteella on viitteitä siitä, että ohjaajalla ei ollut tarkoitus lentää ilman voimassaolevaa ja vaadittavaa lääketieteellistä kelpoisuutta. Asiakirjojen perusteella voidaan olettaa, että hän uskoi LAPL-lääkietieteellisen kelpuutuksen riittävän PPL-lupakirjan yhteydessä, kun lennetään maksimissaan 2000 kg painavalla ilma-aluksella.

Lääkietieteellinen kelpoisuustodistus voidaan myöntää rajoituksilla, mikäli hakijan ei katsota vaarantavan lentoturvallisuutta. Esimerkiksi ensimmäisen sydäninfarktin jälkeen ohjaajan rajoituksena oli että seuraavassa ilmailulääkärin tarkastuksen lisäksi tarvitaan sydämen rasi-tusergometria ja kardiologin lausunto terveydentilasta. Muuna rajoituksena voidaan käyttää luokan 2 osalta esimerkiksi OSL-rajoitusta, jolloin toimintaa voidaan jatkaa varmistusohjaajan kanssa.

PPL-lupakirjan muuntaminen LAPL-lupakirjaksi on yksinkertainen toimenpide, jolloin LAPL-lääkietieteellistä kelpoisuutta voidaan käyttää. Tämän onnettomuuden yhteydessä kumpakaan lääketieteellistä kelpoisuutta ei olisi saanut käyttää, koska ohjaaja oli saanut sydäninfarktin, jota hän ei ollut ilmoittanut ilmailulääkärille.

Ohjaaja ei ollut myöskään aiempien sydäninfarktien jälkeen ilmoittanut viivytyksettä terveydentilanmuutoksista ilmailulääkärille. Ohjaaja oli tuonut sydäninfarktiti esiin ilmailulääkärin-tarkastuksen yhteydessä, kun lääketieteellinen kelpoisuus piti uusia.

---

<sup>40</sup> Accimap-menetelmää käytetään onnettomuuteen vaikuttaneiden tekijöiden analysointiin, olennaisimpien johtopäätösten löytämiseen ja vaikuttavien turvallisuussuosituksen laatimiseen ja kohdistamiseen.

Onnettomuus kuvataan Accimap-kaavion alaosassa tapahtumaketjuna. Tunnistetut päätöksentekijätahot ja muut toimintaa ohjaavat tasot merkitään vasempaan reunaan. Tapahtumaketjun osien tarkastelu eri tasoilla tehdään alhaalta ylöspäin. Kaavion alaosassa tarkastellaan yksittäistä tutkittavana olevaa onnettomuutta, josta edetään laajoihin näkökulmiin ja merkityksiin esimerkiksi kansallisella tai kansainvälisellä tasolla.

Analyyssiteksti noudattaa Accimap-kaaviota ja taustoittaa yksittäisiä laatikoita ja niiden välisiä yhteyksiä. Turvallisuustutkintalain tarkoittama viranomaisten toiminnan analyysi tehdään tarvittavilta osin erikseen.

Accimap-menetelmän lähde: J.Rasmussen ja I.Svedung, 2000, Proactive Risk Management in a Dynamic Society, Swedish Rescue Services Agency, Karlstad, Sweden.

### 2.1.2 Ensimmäinen sydäninfarkti

Onnettomuuteen liittyvän sepelvaltimotaudin oireet olivat alkaneet jo vuosia aiemmin. Ohjaajan ensimmäinen sydäninfarkti oli maaliskuussa 2011, jolloin ohjaaja oli 59-vuotias. Sydäninfarktin jälkeen tehdyn tarkastuksen yhteydessä ilmailuviranomainen pyysi aluksi kaikkia Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen 216/2008 artiklan 18 nojalla annetussa ohjeistuksessa mainittuja toimenpiteitä. Näitä ei toimitettu kuitenkaan määräaikaan mennessä. Ohjaaja kävi tämän jälkeen uudelleen ilmailulääkärillä ja lääketieteellinen kelpoisuus hyväksyttiin maaliskuussa 2012. Tällöin ilmailulääkäri ei vaatinut arvioinnin perusteeksi sydämen rasisultraäänitutkimusta.

### 2.1.3 Toinen sydäninfarkti ja uniapnea

Toisen sydäninfarktin ohjaaja sairasti 62 vuoden iässä syyskuussa 2013. Alkuvuodesta 2014 ohjaajalla todettiin uniapnea. Sitä hoidettiin CPAP-hoidolla. Laajan tuoreen kontrolloidun tutkimuksen mukaan CPAP-hoito ei vähennä uusinta sydäninfarktin riskiä samalle tasolle kuin henkilöllä jolla on takanaan sairastettu sydäninfarkti, mutta ei uniapneaa.

### 2.1.4 Kolmas sydäninfarkti

Ohjaaja sairasti kolmannen sydäninfarktin tammikuussa 2015 eli hieman yli vuoden kuluttua toisesta sydäninfarktista. Ohjaaja ei ilmoittanut tästä ilmailulääkärille. Vaikka ohjaaja oletti lääketieteellisen kelpoisuuden olevan voimassa, ohjaajan tarvitsema luokan 2 lääketieteellinen kelpoisuus ei ollut voimassa vaan hänellä oli LAPL lääketieteellinen kelpoisuus teknisesti voimassa. LAPL lääketieteellinen kelpoisuus ei kuitenkaan ole riittävä PPL-lupakirjan yhteydessä. Ohjaaja ei kuitenkaan olisi saanut lentää, koska kolmannen sydäninfarktin jälkeen ei ollut tehty lääketieteellistä arviota.

### 2.1.5 Neljäs sydäninfarkti

Neljäs ja kuolemaan johtanut sydäninfarkti tapahtui 24.9.2016. Kolmannesta sydäninfarktista oli kulunut hieman alle kaksi vuotta. Ohjaaja oli käynyt noin kuukautta aiemmin lääkärin vastaanotolla huonovointisuuden johdosta, mutta tuolloin ei ollut tutkimuksissa merkkejä sydänperäisestä oireesta.

Ohjaaja oli huonovointinen samana päivänä jo ennen onnettomuuslentoa. Onnettomuuslennolla ohjaajan toimintakyky heikkeni äkillisesti huonovointisuuden johdosta. Tästä syystä hän päätti keskeyttää lennon suunniteltua aikaisemmin. Hänen suorituskykynsä merkittävästä heikentymisestä kertoo lentopaikan valvontakameran kuva. Tätä tukevat myös kuulemiset sekä lentoradan analyysi.

## 2.2 Sepelvaltimotauti

Sydäninfarktit vuosina 2011, 2013 ja 2015 tapahtuivat vasemman sepelvaltimon suonitusalueella. Kanadan ilmailuviranomaisen ohjeistuksessa on kiinnitetty erityistä huomiota varsinkin vasemman sepelvaltimon infarkteihin. Kanadan ilmailuviranomaisen ohjeistuksen mukaan vasemman sepelvaltimon suonituksessa ollut vakava sydäninfarkti voi olla lähtökohtaisesti este lääketieteellisen kelpoisuuden hyväksynnälle.

Sepelvaltimotauti on krooninen sairaus. Hoitotoimenpiteillä, kuten revaskularisaatiolla, voidaan parantaa sairauden ennustetta. Lääketieteellisen kelpuutuksen myöntämisen sydäninfarktin jälkeen on seuranta-aika ja ohjeistuksen mukaiset lisätutkimukset. Näiden perusteella voidaan lentokelpoisuus palauttaa täysin tai rajoitettuna, jos menettämisen riskitason voidaan arvioida olevan riittävän alhainen ilman rajoituksia tai rajoitusten kanssa. Sydäninfarktin jälkeen on suurempi riski saada seuraava sydäninfarkti. Ohjeistuksissa esitetyt arviointitutkimukset parantavat mahdollisuutta ennustaa tulevan sydäninfarktin riskiä. Sydämen rasisultraäänitutkimus kuuluu ohjeistuksessa mainittuihin tutkimuksiin ja se omalta osaltaan lisää mahdollisuutta diagnosoida sydäninfarktin jälkeinen oireeton sydänlihaksen hapenpuute. Ohjaajan arvioinnissa rasisultergometria tehtiin lääkityksen alaisena. Ilman lääkevaikutusta tehty rasisultergometria voi tuoda esiin herkemmin sydänlihaksen hapenpuutteen.

## 2.3 Kokonaisriskinarvio

Tässä kokonaisriskinarviolla tarkoitetaan sellaista arviota, jossa otetaan huomioon eri sairaudet ja myös saman sairauden vaikeutumisen kuten toistuva sydäninfarkti. Näiden perusteella arvioidaan kokonaisvaltaisesti tarkastettavan nykyistä ja tulevaa toimintakykyä.

Asiakirjojen perusteella ei käynyt ilmi, millaiseksi kokonaisriski oli arvioitu vuonna 2015 myönnettyssä lääketieteellisessä kelpoisuustarkastuksessa kelpoisuuden voimassaolon ajaksi. Arviointi oli haasteellisempaa toisen sydäninfarktin jälkeen. Tällöin arvioinnissa jouduttiin ottamaan huomioon muun muassa iän, toistuneen sydäninfarktin sekä uniapnean aiheuttamat riskit. Ohjaajan riski toimintakyvyn menettämiseen oli suurempi toisen sydäninfarktin jälkeen. Suurentunut riski ei ilmentynyt rajoitusten lisäämisenä. Ilmailulääketieteellinen ohjeistus tukee vain osittain kokonaisriskin arviointia toistuvan sydäninfarktin jälkeen. Esimerkiksi Australian ilmailuviranomainen on antanut ohjeistuksen riskin arviosta ja riskin hallinnasta. Tämän ohjeistuksen tarkoituksena on helpottaa ilmailulääkärin tekemää kokonaisriskin arviointia.

## 2.4 Ilmoitusvelvollisuuden merkitys

Lääkäreillä ei ole ilmoitusvelvollisuutta lupakirjan haltijan terveydentilanmuutoksista ilmailuviranomaiselle yksityis- ja liikenneilmailun osalta. Sairaalassa lääkärit muistuttivat ohjaajaa kahden ensimmäisen infarktin jälkeen ilmailulääkärikäynnistä. Kolmannen infarktin jälkeen potilasasiakirjoissa ei ole merkintää, että ohjaajaa olisi muistutettu ilmailulääkärin arviosta ennen lentämisen jatkamista. Ilmoitusvelvollisuus voisi vähentää sairauksiin liittyvien inkapasitaatioiden määrää ja siten parantaa lentoturvallisuutta.

## 2.5 Ohjaajan terveydenhuolto

Ohjaajan kokonaisvaltaista terveydenhuoltoa haittasi se, että julkisessa terveydenhuollossa ei tuntunut olevan selvää kuvaa ilmailulääkärin roolista. Käytännössä ilmailulääkäri osallistuu lähinnä ohjaajan ilmailuläketieteellisen arviointiin eikä hoitoon. Tähän on syynä se, että yleisesti ilmailulääkärillä käydään vain läketieteellisen kelpoisuuden ehtoihin liittyvissä määräraikaistarkastuksissa. On huomattava, että hoitavan lääkärin tieto lentokelpoisuuteen liittyvistä seikoista perustuu ohjaajan omaan kertomukseen.

## 2.6 Pelastustoimien analysointi

Hälytetyt yksiköt olivat paikalla noin kymmenen minuutin kuluttua hälytyksestä. Ohjaajan lääkinällinen ensihoito alkoi välittömästi. Hätäkeskuksen riskinarvion sekä pelastusyksiköille välitetyn tiedon perusteella saattoi yksiköille syntyä käsitys vakavammasta lento-onnettomuudesta, kuin mitä itse koneen rullaaminen ojaan todellisuudessa oli. Yksiköiden määrä ja laatu olivat riittävät, jopa hieman suurehko onnettomuuden vakavuuteen nähden. Toisaalta riittävä yksiköiden määrä varmisti sen, että vakavampikin onnettomuustilanne olisi pystytty paikalle saapuneille resursseilla hoitamaan. Hätäkeskuksen vaste "lento-onnettomuus keskisuuri" oli siten oikea päätös.



## 3 JOHTOPÄÄTÖKSET

### 3.1 Toteamukset

1. Ohjaaja sai ensimmäisen sydäninfarktin vuonna 2011 maaliskuussa 59 vuoden iässä. Ahtautuneeseen sydämen vasemman sepelvaltimon haaraan tehtiin pallolaajennus kolmeen eri kohtaan ja nämä stentattiin.
2. Sairaalan jälkitarkastuksessa toukokuussa 2011 ohjaajaa muistutettiin, että hänen pitää olla yhteydessä ilmailulääkəriin ennen lentämisen jatkamista.
3. Ohjaaja haki lääketieteellistä kelpoisuutta. Ilmailuviranomainen vaati lisäselvityksinä muun muassa rasisultraäänitutkimuksen, EKG:n vuorokausirekisteröinnin sekä kardiologin lausunnon lokakuuhun 2011 mennessä. Lokakuuhun 2011 mennessä rasisultraäänitutkimusta ei toimitettu.
4. Vuonna 2012 Ilmailuviranomainen hyväksyi ohjaajan lääketieteellisen kelpoisuuden sillä rajoituksella, että seuraavassa hakemuksessa tarvitaan ilmailulääkärin tarkastuksen lisäksi sydämen rasisergometria ja kardiologin lausunto terveydentilasta. Rasisultraäänitutkimusta ei tehty vuoden 2012 arvion yhteydessä.
5. Ohjaaja sai 62 vuoden ikäisenä toisen sydäninfarktin syyskuussa 2013. Ahtautunut vasemman sepelvaltimosuonen haara hoidettiin yhdestä kohdasta pallolaajennuksella ja stenttauksella.
6. Sairaalahoidon aikana ohjaajaa muistutettiin, että hänen pitää olla yhteydessä ilmailulääkəriin ennen lentämisen jatkamista.
7. Alkuvuodesta 2014 ohjaajalla todettiin vaikea uniapneatauti. Tähän aloitettiin yli-painehengityshoito eli CPAP – hoito.
8. Ilmailulääkəri hyväksyi lääketieteellisen kelpuutuksen lokakuussa 2014 ja tulosti lopullisen version tammikuussa 2015. Rasisultraäänitutkimusta ei tehty arvion yhteydessä.
9. Ilmailuviranomaisella ei ollut käytössä EKG-vuorokausirekisteröintiä, eikä kardiologin lausuntoa.
10. Ohjaaja sai 63-vuotiaana kolmannen sydäninfarktin tammikuun loppupuolella 2015. Sairaalan hoitojakson aikana ei tullut kertomusteksteihin kirjatuksi, että ohjaajalla oli lentoharrastus.
11. Ohjaaja ei ollut yhteydessä ilmailulääkəriin tai ilmailuviranomaiseen sydäninfarktien jälkeen.
12. Ohjaaja kävi lääkärin vastaanotolla syyskuussa 2015. Keskustelussa tuli esiin, että "lentäjän lupakortti" oli edelleen voimassa. Hänellä oli virheellinen käsitys LAPL lääketieteellisen kelpoisuuden oikeuksista.

13. Tapahtumapäivänä 24.9.2016 ohjaaja lensi lentokoneen Kauttualta Euran lentopaikalta Huittisiin Tuulikki-Vampulan lentopaikalle. Ennen lentoa ohjaaja joutui käynnistämään moottorin käsin potkuria pyörittäen. Käynnistämisen yhteydessä ohjaaja piti 15 minuutin lepotaun hengästymisen johdosta.
14. Ohjaaja lähti toiselle lennolle, jonka aikana hän ilmoitti laskeutuvansa suunniteltua aikaisemmin huonovointisuuden takia.
15. Ohjaajalla oli vaikeuksia hallita lentokonetta lähestymisen ja laskeutumisen aikana. Lentokone päättyi rullauksen aikana rullaustien viereiseen ojaan.
16. Ohjaaja lyyhistyi maahan pian lentokoneesta poistumisen jälkeen. Hänet todettiin menehtyneeksi kello 13.36.
17. Lennolla oli kaksi matkustajaa. Toinen matkustaja sai sairaalahoitoa vaatineen sairaskohdauksen.
18. Lääketieteellisen kelpoisuuden palauttaminen sydäninfarktin jälkeen vaatii seuranta-aikaa ja ohjeistuksen mukaisia lisätutkimuksia sekä ilmailuviranomaisen konsultaation ja rajoitteen
19. Asetuksen ja ohjeistuksen perusteella, sairastetun sydäninfarktin jälkeinen arviointi ei eroa ilmailulääketieteellisten kelpoisuusluokkien 1, 2 ja 3 välillä.
20. Asiakirjojen perusteella ei käynyt ilmi, millaiseksi kokonaisriski oli arvioitu vuoden 2015 lääketieteellisessä kelpoisuustarkastuksessa.
21. Eurooppalaisessa hyväksyttävässä menetelmässä ohjeistetaan vain osittain kokonaisriskinarvioon liittyvää päätöksentekoa ja rajoitusten asettamista riskin hallinnan keinona.
22. Suomessa lääkäreillä (pl. ilmailulääkärit) ei ole ilmoitusvelvollisuutta, mikäli lentäjällä todetaan lentoturvallisuutta vaarantava pysyvä muutos terveydentilassa.
23. Onnettomuuspaikalle hälytetyt pelastus- ja ensihoitoyksiköt riittivät hyvin onnettomuuden hoitamiseen.

## 3.2 Onnettomuuden syyt

Onnettomuuden välittömänä syynä oli ohjaajan sydäninfarkti lennon aikana. Ohjaaja sairasti usean suonen sepelvaltimotautia ja viimeisen viiden vuoden aikana hänellä oli ollut kolme sydäninfarktia.

Ohjaaja ei tuntenut lääketieteelliseen kelpoisuuteen liittyviä velvollisuuksia ja lupakirjan voimassaolon rajoituksia.

Ohjaajan lentoharrastus oli tiedossa terveydenhuollossa, mutta kansallisessa lainsäädännössä ei ole lääketieteelliseen kelpoisuuteen liittyviä velvollisuuksia lupakirjan haltijaa hoitaville lääkäreille.

Ohjaajan lentoturvallisuuteen liittyvää suurentunutta uusiutuvan sydäninfarktin kokonaisriskiä ei tunnistettu. Eurooppalaisessa hyväksyttävissä menetelmissä ohjeistetaan vain osittain kokonaisriskinarvioon liittyvää päätöksentekoa. Toistuvan sydäninfarktin riskinarvioprosessi on kuvattu puutteellisesti.

## 4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

### 4.1 Sydäninfarktin jälkeisen riskinarvioprosessin ohjeistaminen kansainvälisesti

Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö (ICAO) on johtavassa asemassa kehitettäessä päätöksentekomalleja ilmailulääketieteeseen. Merkittävä osa äkillisistä inkapasitaatioista liittyy sydän- ja verisuonitauteihin niin yleisilmailussa kuin liikenneilmailussa. Sairastetun sydäninfarktin ennuste on muuttunut olennaisesti paremmaksi. Ennustetta ovat parantaneet uudet modernin kardiologian hoitotoimenpiteet, kuten stenttaus sydäninfarktin akuutissa vaiheessa sekä uudet erittäin tehokkaat kolesterolitasoa alentavat lääkkeet. Tämän vuoksi ilmailulääkärin arvioitavaksi tulee ohjaajia, jotka ovat sairastaneet useamman sydäninfarktin. Tuoreet epidemiologiset tutkimukset antavat tietoa hoitotoimenpiteiden ja uusien lääkityksien ennusteesta. Tämä mahdollistaa ohjaajien luokittelun erilaisiin riskiryhmiin tulevan sydäninfarktin riskin suhteen.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

*Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö (ICAO) sisällyttää ilmailulääketieteelliseen käsikirjaan sellaisen riskienhallintamallin, jota voidaan käyttää ilmailulääketieteellisessä päätöksenteossa arvioitaessa lentäjien riskiä, joilla on ollut toistuva sydäninfarkti. [2017-S34]*

### 4.2 Ilmailulääkärien ammattitaidon ylläpito lisäkoulutuksella

Osa ilmailulääkäreistä tekee ilmailulääketieteellisiä kelpoisuustarkastuksia suhteellisen harvoin. Erityisesti heidän kokemuksensa riskienhallinnasta ilmailulääketieteellisessä päätöksenteossa ei ole välttämättä toivotulla tasolla.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

*Euroopan lentoturvallisuusvirasto (EASA) parantaa ilmailulääkärien riskienhallinnan osaamista ilmailulääketieteellisessä päätöksenteossa koulutuksella sekä lisäämällä ilmailulääkärien konsultaatio- ja rajoitteenkäyttövalmiuksia. [2017-S35]*

#### 4.3 Lääkäreiden ilmoitusvelvollisuus kansallisesti

Suomessa lääkäriellä on ilmoitusvelvollisuus ajokortin haltijan terveydentilan heikkenemisestä. Lääkäriin on aina ilmoitettava ajoterveydentilan heikkenemisestä poliisille, kun ajokyvyttömyyden arvioidaan kestävän vähintään kuusi kuukautta. Ilmailuun liittyen yleisessä terveydenhuollossa toimivilla lääkäreillä ei ole Suomessa vastaavaa ilmoitusvelvollisuutta lupaviranomaiselle.

Ilmoitusvelvollisuus on ollut käytössä Norjassa vuodesta 1982 ja se koskee kaikkia terveydenhuollon ammattilaisia. Ilmoitusvelvollisuudesta on norjalaisen kokemuksen mukaan hyötyä lentoturvallisuuden edistämiseksi. Ohjeistaminen selkeyttää myös hoitavan lääkärin roolia sekä parantaa tiedonkulkua terveydenhuollon ja lääketieteellistä kelpoisuutta arvioivien viranomaisten välillä.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

*Liikenne ja viestintäministeriö yhdenmukaistaa terveydentilaan liittyvän ilmoitusvelvollisuuden maantieliikenteen ja ilmailun välillä osana lentoturvallisuuden parantamista. [2017-S36]*

#### 4.4 Yleis- ja harrasteilmailun turvallisuus

Ohjaajalla ei ollut perustietämystä lääketieteellisen ilmoitusvelvollisuuden merkityksestä eikä myöskään lentolupakirjaan liittyvistä oikeuksista. Yleis- ja harrasteilmailun turvallisuutta on mahdollista parantaa kohdentamalla tiedotusta ja koulutusmateriaalia yhteisölle.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

*Liikenteen turvallisuusvirasto huolehtii, että yleis- ja harrasteilmailijat saavat selventävää tietoa lentolupakirjaan liittyvistä oikeuksista sekä lääketieteellisen ilmoitusvelvollisuuden merkityksestä. [2017-S37]*



Helsingissä 21.6.2017

Ismo Aaltonen

Kalle Brusi

Antti Virtanen

Alpo Vuorio

## LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähdeasiakirjat tai niiden kopiot on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa.

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta
2. Kuvia onnettomuuspaikalta
3. Sähköpostikirjeenvaihto: ESAM, Norjan lentoturvallisuusviranomainen, EASA, Liikenteen turvallisuusvirasto.
4. Kuulemistallenteet ja tiivistelmät
5. Ohjaajan hoitoon liittyvät lääketieteelliset hoitokertomukset

## YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA

Tutkintaselostusluonnos on ollut lausunnolla Kansainvälisessä siviili-ilmailuorganisaatiossa (ICAO), Euroopan lentoturvallisuusvirastossa (EASA), Liikenteen turvallisuusvirastossa, Liikenne- ja viestintäministeriössä ja Hätäkeskuslaitoksessa.

ICAO:lla ei ollut olennaista huomautettavaa tutkintaselostusluonnoksen sisällöstä. Lisäksi painotettiin, että ilmailulääketieteellisen käsikirjan nykyisessä versiossa on esitetty sydäninfarktin jälkeinen lääketieteellinen arviointiprosessi. Toistuvan sydäninfarktin jälkeiseen arviointiin tarvittaneen päivytystä.

EASA:lla ei ollut olennaista huomautettavaa tutkintaselostusluonnoksen sisällöstä. Suositus näyttäisi olevan mahdollista liittää osaksi meneillään olevaan ilmailulääkäreiden osaamisen kehittämishanketta. Tähän ohjelmaan voitaisiin lisätä ilmailulääkäreiden täydennyskoulutusta riskienhallintaan.

Liikenteen turvallisuusviraston lausunnossa kiinnitetään huomiota siihen, että ilmailulääkäri ei ollut liittänyt tietoja tammikuussa 2015 suoritetuista EKG:n vuorokausirekisteröinneistä tai kardiologin konsultaatiosta. Lisäksi kiinnitetään huomiota siihen, että ohjaaja oli toistuvasti jättänyt ilmoittamatta terveydentilassaan ilmenneet muutokset. Liikenteen turvallisuusvirasto muistuttaa, että sydämen rasius-ultraäänitutkimus on Suomessa suppeasti saatavilla.

Lisäksi todetaan, että ilmailumääräysten (EU Part MED) astuttua voimaan, ilmailulääkäri tekee useinmiten itsenäisesti viranomaispäätöksen lentäjän lääketieteellisestä kelpoisuudesta tarvittaessa ilmailumääräyksen vaatiessa tai oman harkintansa mukaan konsultoiden tai siirtäen ratkaisun tekemisen kokonaan Trafín Liikennelääketiedeyksikölle. Ilmailulääkäri ei ole neuvotellut asiasta lupakirjaviranomaisen kanssa lääketieteellistä kelpoisuustodistusta myöntäessään toisen sydäninfarktin jälkeisessä tarkastuksessa.

Liikenne- ja viestintäministeriö kommentoi suositusta siten, että jo käynnissä olevassa lainuudistushankkeessa yhtenäistettäisiin lääketieteellisiä ilmoituksia koskevat menettelyt rautateillä, merenkulussa ja ilmailussa, ja sillä tavoiteltaisiin vastaavia liikenneturvallisuusvaikutuksia kuin tieliikenteen ilmoitusvelvollisuuden osalta.

Hätäkeskuslaitoksella ei ollut lausuttavaa luonnokseen.