



Ultrakevyen lentokoneen lento-oppilaalle tapahtunut onnettomuus Eurassa 8.9.2019



ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n nojalla tutkia 8.9.2019 Eurassa ultrakevyen lentokoneen lento-oppilaalle tapahtuneen onnettomuuden. Turvallisuustutkinnan tarkoituksena on yleisen turvallisuuden lisääminen, onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäiseminen sekä onnettomuuksista aiheutuvien vahinkojen torjuminen. Turvallisuustutkintaa ei tehdä oikeudellisen vastuun kohdentamiseksi.

Tutkintaryhmän johtajaksi nimettiin diplomi-insinööri Olli Borg ja jäseniksi liikennelentäjä Juha-Pekka Keidasto sekä psykologian tohtori Sirkku Laapotti. Tutkinnanjohtaja oli ilmailuonnettomuuksien johtava tutkija Janne Kotiranta.

Saksan lento-onnettomuustutkintaviranomainen (BFU) nimesi tutkintaan valtuutetun edustajan.

Turvallisuustutkinnassa selvitetään tapahtumien kulku, syyt ja seuraukset sekä tehdyt pelastustoimet ja viranomaisten toiminta. Tutkinnassa selvitetään erityisesti, onko turvallisuus otettu riittävästi huomioon onnettomuuteen johtaneessa toiminnassa sekä onnettomuuden tai vaaran aiheuttajina taikka kohteina olleiden laitteiden ja rakenteiden suunnittelussa, valmistuksessa, rakentamisessa ja käytössä. Lisäksi selvitetään, onko johtamis-, valvonta- ja tarkastustoiminta asianmukaisesti järjestetty ja hoidettu. Tarvittaessa on myös selvitettävä mahdolliset puutteet turvallisuutta ja viranomaisia koskevissa säännöksissä ja määräyksissä.

Tutkintaselostus sisältää selostuksen onnettomuuden kulusta, onnettomuuteen johtaneista tekijöistä ja onnettomuuden seurauksista sekä asianomaisille viranomaisille ja muille toimijoille osoitetut turvallisuussuositukset sellaisiksi toimenpiteiksi, jotka ovat tarpeen yleisen turvallisuuden lisäämiseksi, uusien onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäisemiseksi, vahinkojen torjumiseksi sekä pelastus- ja muiden viranomaisten toiminnan tehostamiseksi.

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 turvallisuustutkintalain mukaisesti julkaista.

Tutkintaselostuksen tiivistelmän on kääntänyt ruotsin ja englannin kielelle Semantix Oy ja T&K Translations.

Tutkintaselostus ja tiivistelmä on julkaistu 18.06.2020 Onnettomuustutkintakeskuksen verkkosivuilla osoitteessa www.turvallisuustutkinta.fi.

SISÄLLYSLUETTELO

| | |
|---|----|
| ALKUSANAT | 2 |
| 1 TAPAHTUMAT | 4 |
| 1.1 Tapahtumien kulku..... | 4 |
| 1.2 Hälytykset ja pelastustoimet..... | 5 |
| 1.3 Seuraukset..... | 6 |
| 2 TAUSTATIEDOT | 7 |
| 2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät..... | 7 |
| 2.2 Olosuhteet | 8 |
| 2.3 Tallenteet..... | 9 |
| 2.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen..... | 10 |
| 2.5 Viranomaisten ennalta ehkäisevä toiminta..... | 12 |
| 2.6 Pelastustoiimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius..... | 14 |
| 2.7 Säädökset, määräykset ja ohjeet..... | 15 |
| 2.7.1 Eri tapoja toteuttaa harrasteilmailun lentokoulutusta–koulutuslupien vertailu . | 17 |
| 2.7.2 UPL-, LAPL- ja PPL-lupakirjavaatimusten vertailu..... | 18 |
| 2.7.3 Ultrakevytlentäjän koulutusohjelma ja sen toteutuminen onnettomuuteen johtaneessa koulutuksessa | 20 |
| 2.7.4 Ultrakevytlennonopettajan koulutus | 22 |
| 2.8 Muut tutkimukset..... | 22 |
| 2.8.1 Onnettomuustutkintakeskuksen aiemmin tutkimia ultrakevytlentokoneiden onnettomuuksia..... | 22 |
| 2.8.2 Harrasteilmailun riskikartoitus | 23 |
| 2.8.3 Vireystilan yhteys ihmisen suoritustasoon | 24 |
| 3 ANALYYSI | 25 |
| 3.1 Tapahtuman analysointi | 25 |
| 3.2 Pelastustoimien analyysi | 29 |
| 4 JOHTOPÄÄTÖKSET | 31 |
| 5 TURVALLISUUSUOSITUKSET | 33 |
| 5.1 Harrasteilmailun koulutusvaatimusten yhdenmukaistaminen | 33 |
| 5.2 Koulutuksen laadun varmistaminen..... | 33 |
| 5.3 Koulutuspäivien maksimilentoajan rajaaminen..... | 33 |
| 5.4 Harrasteilmailun turvallisuustöiden ja resurssien jako | 33 |
| LÄHDELUETTELO | 35 |
| YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA..... | 36 |

1 TAPAHTUMAT

1.1 Tapahtumien kulku

Lento-oppilas oli koulutuksessa ultrakevyen lentokoneen lupakirjaa varten. Koulukoneena oli Kauttuan Ilmailukerhon omistama Flight Design CTSW ultrakevyt lentokone rekisteritunnukseltaan OH-U552.

Oppilas ja opettaja lähtivät Euran lentopaikalta sunnuntaina 8.9.2019 lennonjohdon tutkatietojen¹ mukaan kello 10.12² kohti Turun lentoasemaa. Noin puolen tunnin lennon jälkeen he saapuivat Turkuun ja pitivät tunnin tauon. Turun lentoasemalla he tekivät kello 11.39 ja 12.00 välisenä aikana neljä läpilaskua. Lennon jälkeen he pitivät taukoa ja kävivät syömässä. Kello 13.01 he lähtivät Turusta ja laskeutuivat Euran lentopaikalle kello 13.24. Kuulemisten mukaan opettaja jäi pois kyydistä ja oppilas teki yksin kaksi laskua Euran kentällä. Sen jälkeen he suorittivat matkalennon Euran lentopaikalta Tampere-Pirkkalan ja Turun kautta takaisin Euraan. Lähtö Eurasta tapahtui kello 14.41, läpilasku Tampereella kello 15.14, läpilasku Turussa kello 16.05 ja paluu Euraan kello 16.31.

Päivän lentojen sujuttua hyvin ja olosuhteiden ollessa hyvät, opettaja ja oppilas päättivät yhteisesti, että oppilas suorittaisi vielä yksin matkalennon saman päivän aikana Eurasta Tampere-Pirkkalan ja Turun kautta takaisin Euraan.

Oppilas lähti matkalennolle kello 17.19 ja saapui Tampere-Pirkkalaan kello 17.56. Tampere-Pirkkalasta hän lähti kello 18.06 ja saapui Turkuun kello 18.51. Oppilaalla oli vaikeuksia radioliikenteen vakiosanannoissa lennonjohdon kanssa ja hän joutui useampaan kertaan varmistamaan lennonjohtoselvityksiä. Turusta hän lähti kello 19.01 kohti Euran lentopaikkaa.

Lähestyminen Euran lentopaikalle sujui oppilaan kertoman mukaan hyvin. Kello oli 19.27, kun laskukierroksen loppuosalla kiitotielle 11, lentokone alkoi oppilaan kertoman mukaan äkillisesti vajota. Kiitotiekosketus tapahtui normaalia kovemmin ja kiitotien vasempaan reunaan. Lentokone teki pompun kiitotiekosketuksen jälkeen. Oppilas päätti tehdä ylösvedon ja lisäsi moottoriin täyden tehon. Kertomansa mukaan hän veti myös ohjaussauvan taakse, jonka seurauksena lentokoneen nokka nousi äkillisesti. Lentokone alkoi kallistua vasemmalle ja lopulta sakkasi³. Se putosi kentän viereiseen metsikköön ja vaurioitui pahoin. Silminnäkijöinä tapahtumalle olivat oppilaan opettaja, toinen Kauttuan Ilmailukerhon lennonopettaja ja hänen oppilaansa, sekä ilmailukerhon sihteeri. Sihteeri soitti hätäkeskukseen ja muut lähtivät kohti onnettomuuspaikkaa. Heidän saavuttuaan lähelle tapahtumapaikkaa, lentokonetta ohjannut oppilas tuli metsästä kävellen heitä vastaan.

Onnettomuuspäivän aikana oppilaalle kertyi lentotunteja 5 tuntia 20 minuuttia sekä 12 laskeutumista. Lentomatkaa kertyi yhteensä noin 855 kilometriä.

¹ WinRadar ANS Finland

² Lähtö- ja laskuajat ovat Suomen aikaa UTC+3. Lennonjohdon tutkatietojen ja lentokoneen lentopäiväkirjan välillä on jonkin verran eroa tutkakatveesta johtuen.

³ Sakkaus tarkoittaa siipien nostovoiman menetystä.



Kuva 1. Lentokoneen OH-U552 hylky siirrettynä odottamaan kuljetusta. (Kuva: Kauttuan Ilmailukerho)

1.2 Hälytykset ja pelastustoimet

Hätäkeskus sai onnettomuuden silminnäkijältä ilmoituksen tapahtumasta kello 19.29.12. Hätäkeskus hälytti Satakunnan pelastuslaitoksen tehtävään kello 19.30.59 koodilla 231 *ilmaliikenneonnettomuus: pieni*. Paikalle lähtivät Satakunnan pelastuslaitoksen päivystävä palomestari P32 ja kaksi pelastusyksikköä Euran paloasemalta sekä Satakunnan ensihoitokeskuksen yksikkö Huittisista. Päivystävä palomestari oli paikalla 5 minuutin 14 sekunnin kuluttua hälytyksestä ja muut yksikötkin alle 10 minuutissa. Ensimmäinen poliisin yksikkö oli kohteessa kello 20.17.28.

Matkalla kohteeseen päivystävän palomestarin kollega soitti Porista ja muistutti lentokoneen raketivarjoon liittyvistä vaaroista. Lisäksi hän antoi Porin lentoaseman pelastuspalvelun vuoro esimiehen yhteystiedot palomestarille lisätietojen saamiseksi raketivarjosta.

Koska raketivarjoa ei käytetty onnettomuuden aikana, se muodosti riskin pelastushenkilöstölle. Päivystävän palomestarin tarkoituksena oli koota tarpeeksi tietoa mahdollisista riskeistä pelastustoiminnan kannalta. Palomestari soitti Porin lentoaseman pelastuspalvelun vuoro esimiehelle ja Helsinki-Vantaan lentoaseman pelastuspalvelun vuoroemestarille saadakseen lisätietoa raketivarjon aiheuttamasta vaarasta pelastushenkilöstölle.

Tilanne oli moniviranomaistehtävä, jossa tilanteen yleisjohto oli pelastusviranomaisella johdun polttoaineen vuodonhallinnasta ja jo maahan valuneen polttoaineen torjunnasta. Raketti-varjon aiheuttamasta vaarasta ja polttoaineen vuodon aiheuttamista torjuntatöistä keskusteltiin päivystävän palomestarin ja poliisin kenttäjohtajan välillä.

Ensihoito totesi paikan päällä, ettei lento-oppilaalla ollut tarvetta ensihoitoon tai hoitotoimenpiteisiin.

Puolustusvoimien virka-apuosasto hoiti alueen eristämisen. Poliisin asiantuntija irrotti ja räjäytti pelastusvarjon räjähdyspanoksen onnettomuutta seuraavana päivänä.

Väylä kentältä lentokoneen luo metsään raivattiin metsätyökoneella. Pelastuslaitos, Kauttuan Ilmailukerho ja metsäkoneyrittäjä yhteistyössä keräsivät lentokoneen osat pois metsästä. Hylky kuljetettiin Kauttuan Ilmailukerhon tiloihin.

1.3 Seuraukset

Oppilas käytti turvavyötä ja sai muutamia ruhjevammoja, mutta ei loukkaantunut vakavasti. Ruhjeita tuli pelastautumisen yhteydessä, kun oppilas avasi lentokoneen ovea.

Lentokone vaurioitui korjauskelvottomaksi.

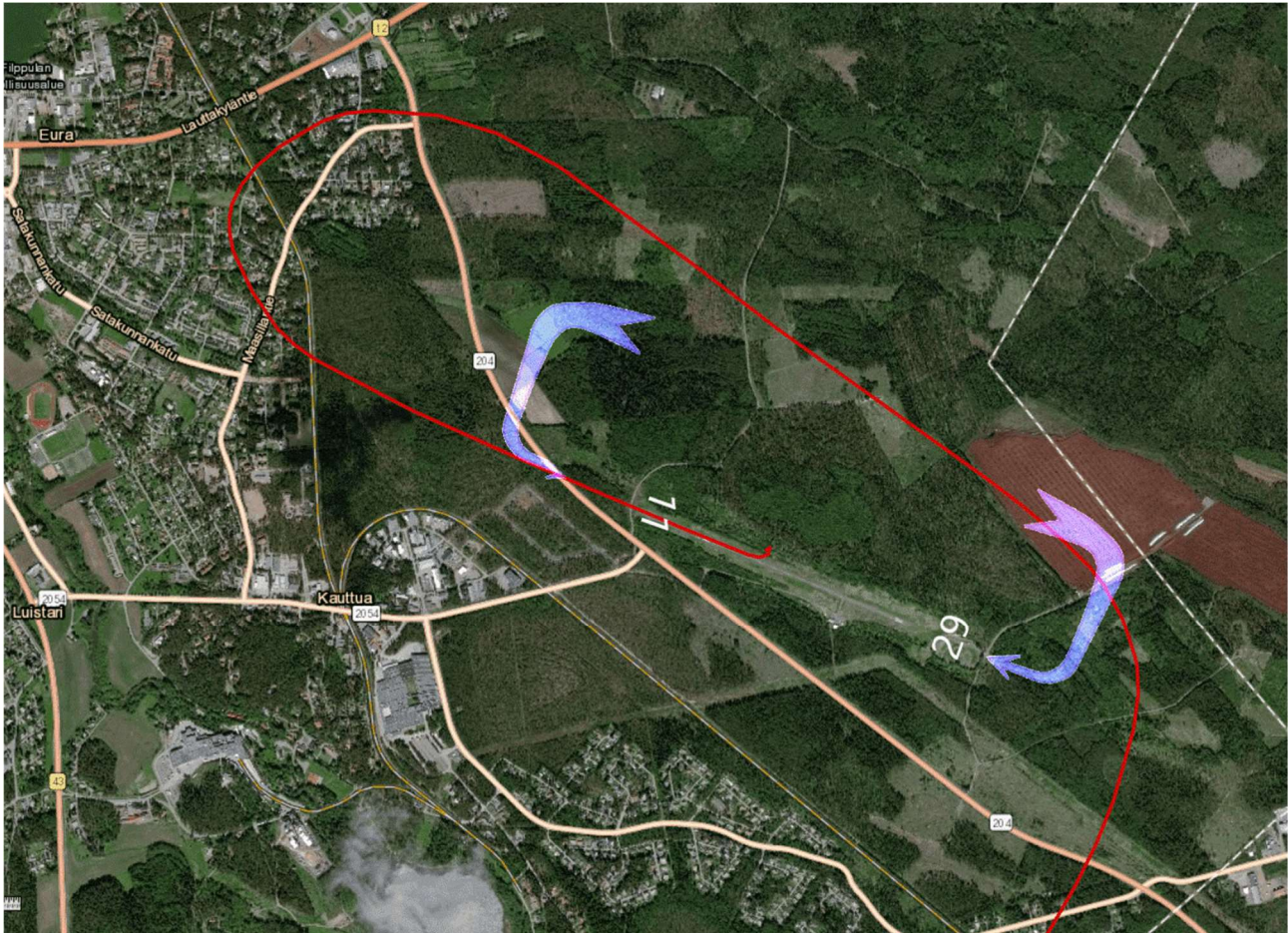
Maastoon valui noin 20 litraa bensiniä lentokoneen toisen tankin rikkoonnuttua onnettomuudessa. Toinen tankki säilyi ehjänä ja polttoaine otettiin talteen siipeen poratun reiän kautta.

Puustoon tuli vaurioita onnettomuudessa ja sitä jouduttiin raivaamaan hyllyn siirtoa varten.

2 TAUSTATIEDOT

2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät

Euran lentopaikka, EFEU sijaitsee Säskylän Pyhäjärven koillispuolella noin neljä kilometriä Euran kunnan keskustasta. Kiitotie on asfalttipäällysteinen ja sen magneettiset suunnat ovat 113 ja 293 astetta. Kiitotien pituus on 850 metriä ja leveys 18 metriä.⁴



Kuva 2. Euran lentopaikan ohjeellinen laskukierroskuvio (siniset nuolet) laskeutumiskartasta⁴. Onnettomuuslennon loppuosan gps-tallenne punaisella. Taustakuvan lähde: ESRI/ArcGIS.

Flight Design CTSW OH-U552 on Saksassa suunniteltu ja Ukrainassa valmistettu ylätasoinen kaksipaikkainen ultrakevyt lentokone. Siinä on Rotax 912ULS -moottori, joka tuottaa 75 kW (noin 100 hevosvoiman) tehon. Lentokone on komposiittirakenteinen ja se on varustettu pelastusvarjolla. Runko on valmistettu hiilikuidusta ja keklarista, jotka on laminoitu kovan vaahdotomuovin päälle. Siipisalat ovat hiilikuitua ja siiven pinta hiilikuidusta valmistettua "sandwich" -rakennetta.

Kauttuan Ilmailukerho on omistanut OH-U552 ultrakevytlentokoneen vuodesta 2011 alkaen. Se soveltuu parhaiten matkalentoon ja sitä voi pitää vaativana lennettävänä. Koneen ohjaimet ovat herkäät ja tehokkaat. Sen teho-paino -suhde on suuri ja potkurin kiertovaikutus tehoa nopeasti lisättäessä on huomattava. Koneessa on myös hyvin lyhyt nokka, joka ei näy ohjaajan näkökentässä. Tämä vaikeuttaa koneen oikean asennon havainnointia. CTSW-koneella on tunnettu taipumus nostaa nokkaa lisättäessä tehoa laskuasussa. Koneen lento-ominaisuudet

⁴ <https://lentopaikat.fi/>

muuttuvat muiden ultrakevytlentokoneiden tapaan merkittävästi siirryttäessä lentämään yksin, verrattuna tilanteeseen kahdella ohjaajalla. Ohjekirjan mukaan maksimipaino per istuin on 100 kg.

CTSW (Short Wing) on tyyppin lyhytsiipinen versio. Lyhyemmillä siivillä on haettu suurempaa matkalentonopeutta. CTSW -koneen laskusiivekkeiden kulmaa voi säätää välillä -12 – 40 astetta⁵. OH-U552 lento-ohjekirjan mukaan maksimikuormauksella laskusiivekeasetuksella 0 astetta sakkausnopeus on 75 km/h IAS⁶, laskusiivekeasetuksella 40 astetta 65 km/h IAS ja laskusiivekeasetuksella -12 astetta sakkausnopeus on 85 km/h IAS. Suomessa ilmailumääräys AIR M5-10 määrittelee ultrakevytlentokoneen maksimi sakkausnopeudeksi laskuasussa 65 km/h.

Lentokoneen matkapäiväkirjan mukaan huollot oli tehty ajallaan ja kone oli lentokelpoinen. Onnettomuuspäivän lennolla ei havaittu merkkejä teknisistä vioista. Lentokoneelle ei tehty teknistä tutkintaa.

Ilma-aluksen punnituksella määritellään kuormattavuus ja tasapainoasema. Onnettomuuslentokoneen punnitus oli tehty Eurassa 24.2.2017. Punnituksessa määriteltiin lentokoneen maksimimassaksi 472,5 kg, joka on sama kuin ilmailumääräys AIR M5-10 mukainen pyörälaskutelineellä ja rakettipelastusvarjolla varustetun ultrakevytlentokoneen maksimi. Kuormattavuudeksi määritettiin 178,7 kg.

Punnitustodistuksessa mainitaan myös perusmassa minimivaruksessa, joka oli 293,8 kg. Kaikki punnitut massat olivat täsmälleen samat kuin viranomaisen ultrakevyille lentokoneille määrittelemät maksimimassat. Lisäksi OH-U552 oli punnitustodistuksen mukaan punnittu "alumiinipintaisena" eli maalaamattomana. CTSW on kuitenkin komposiittirakenteinen ja valmistettu hiilikuidusta ja kevarista.

Jos OH-U552:ssa on lennolla miehistönä kaksi vakiopainoista (85 kg)⁷ henkilöä, täyttyy kuormattavuuden maksimi 8,7 kg:n polttoainemäärällä. Paino vastaa alle 12 litraa polttoainetta. CTSW:n kulutus matkalennolla on 14–18 litraa tunnissa.

Kuormauslaskelmien, lentosuunnitelmalomakkeiden ja lennonvarmistuspalvelulle lähetettyjen lentosuunnitelmien tiedot lentokoneen kuormauksesta, perusmassasta, tankkauksesta ja toiminta-ajasta vaihtelevat. Niiden mukaan koululennoille opettajan kanssa lähdettäessä miehistön paino on ollut 183 kg ja lentokoneen kokonaismassa välillä 514–552 kg, jolloin lentokone on ollut noin 30–80 kg ylipainoinen. Yksinmatkalennolle lähdettäessä kokonaismassa on ollut välillä 451–472 kg ja massakeskiöasema sallituissa rajoissa.

2.2 Olosuhteet

Sääolosuhteet olivat tapahtuma-aikana Euran lentopaikalla hyvät. Säätietojen mukaan kevyt tuuli kävi itäkaakosta ja lämpötila oli 16 astetta.

Euran lentopaikan oman epävirallisen METAR⁸ -tallenteen mukaan kello 19.20: Tuuli 110 astetta 4 solmua, vaihtelee 080 ja 140 asteen välissä. Ei pilvisyyttä alle 5000 jalkaa. Lämpötila 16 ja kastepiste 9 astetta. Ilmanpaine 1025 hehtopascalialia.

⁵ Laskusiivekeasetuksella tarkoitetaan sitä kulmaa, jonka verran laskusiiveke poikkeaa siivestä alaspäin. Mitä isompi kulma laskusiivekkeillä on, sitä enemmän nostovoimaa siipi tuottaa, mutta samalla myös ilmanvastus kasvaa. Näin lentokoneella voi lentää hitaammin, mikä helpottaa laskeutumista.

⁶ IAS, mittarinopeus, joka lentokoneen nopeusmittarista on luettavissa.

⁷ EASA AMC 2 CAT.POL.MAB.100(d) mass and balance, loading.

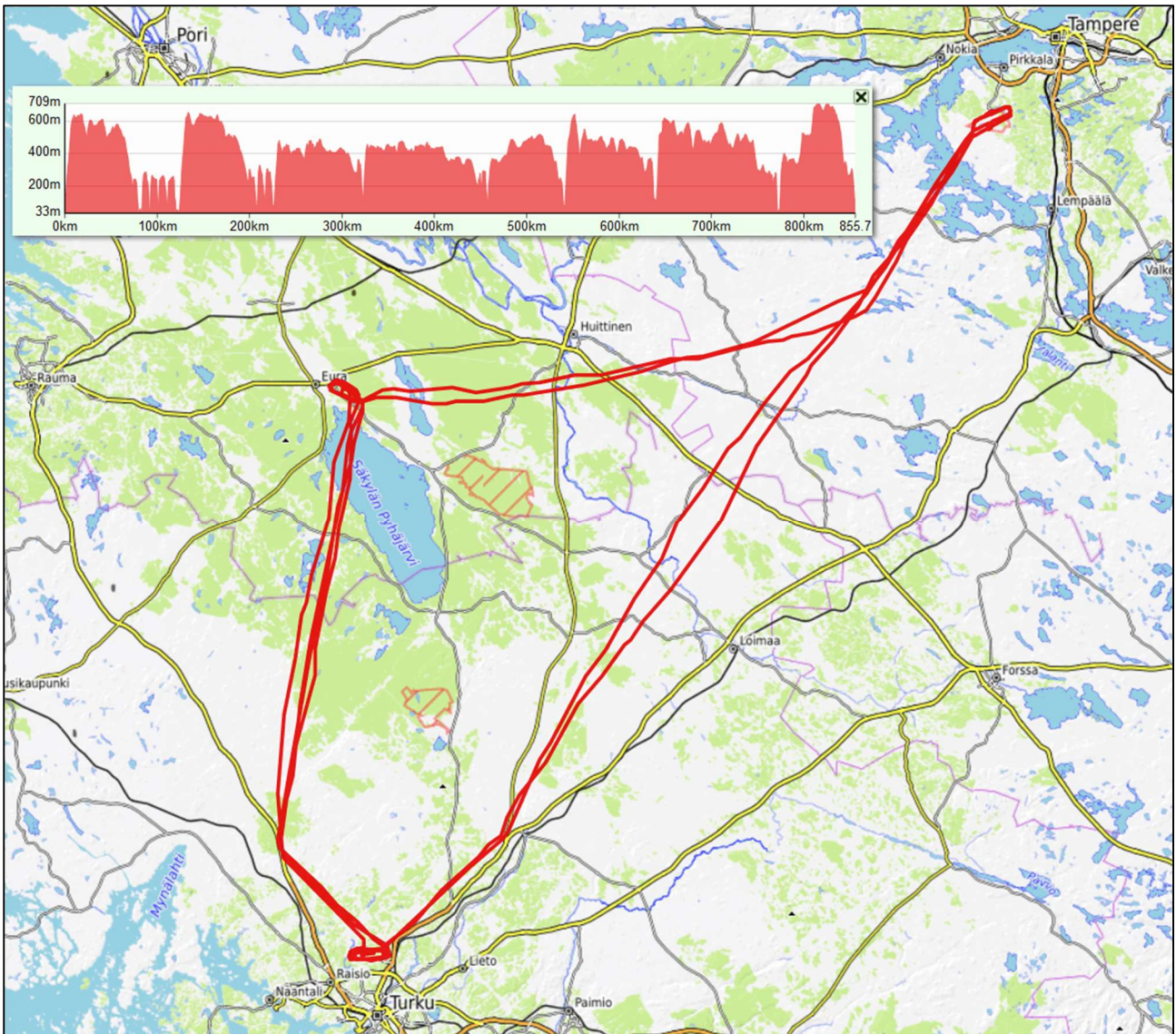
⁸ METAR eli Meteorological Aerodrome Report. Säähavainnon standardoitu tallennus- ja viestitysmuoto, tämänhetkinen sää. 2019-09-08 16:28:00, METAR EFEU 081620Z AUTO 11004KT 080V140 CAVOK 16/09 Q1025

2.3 Tallenteet

Tutkinnassa oli käytettävissä lennonjohdon radiopuhelinliikenteen tallenteet Tampere-Pirkkalan ja Turun lentoasemilta. Tallenteista selvisi poikkeamia radiopuhelinliikenteen vaki-
osanonnoissa sekä lievä poikkeaminen lennonjohdon ohjeesta Tampere-Pirkkalan lentoase-
man laskukierroksessa lento-oppilaan yksinlennon aikana.

ANS Finland Winradar -tutkatallenteesta saatiin lentokoneen lentoreitin tiedot kellonaikoi-
neen.

Onnettomuuslentokoneessa oli asennettuna Garmin gps-laite, jonka tallenne oli tutkintaryh-
män käytettävissä. Tallenteesta saatiin selvitettyä lentokoneen lentoreitti ja -rata onnetto-
muuspäivänä. Myös koneessa olleen tablettitietokoneen Skydemon lennonsuunnittelu- ja na-
vigointisovelluksen lokitiedot saatiin tutkintaryhmän käyttöön.



Kuva 3. Oppilaan onnettomuuspäivänä lentämien lentojen gps-tallenteet kartalla ja korkeusprofiilina. Taustakartan lähde Open TopoMap.org.

Tutkinnassa oli käytettävissä Porin hätäkeskuksen tallenteet ja tapahtumaraportit. Niistä selvitettiin tapahtumaan liittynyttä viranomaistoimintaa, hälytyksiä sekä pelastustoimia.

2.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen

Lennonopettajana oli 36-vuotias Kauttuan Ilmailukerhon ultrakevyt- ja moottoripurjelentokoulutuksen koulutuspäällikkö. Hän oli suorittanut PPL-luokan⁹ lupakirjan Kauttuan Ilmailukerhossa vuonna 2006. UPL¹⁰-opettajakelpoisuuden hän sai keväällä 2012 Suomen Urheiluilmailuopiston (Opisto) kouluttamana. Vuoden 2013 elokuuhun mennessä hän oli kouluttanut lennonopettajaharjoittelijana UPL-lupakirjan kahdelle lento-oppilaalle¹¹. Viimeisin oppilas ennen vuotta 2018 hänellä oli ollut vuonna 2016. Hänen opettajakelpoisuutensa oli ollut vanhentuneena jonkin aikaa ja hän uusi sen vuonna 2018. Vuoteen 2019 mennessä hän oli kouluttanut yhteensä noin kymmenen UPL-oppilasta. Lennonopettajan kouluttajakokemus oli noin 330 tuntia ja 500 laskeutumista.

Lento-oppilas oli 50-vuotias, hän oli aloittanut teoriaopinnot elokuussa 2017 Aviapori ry:n järjestämällä kurssilla, joka järjestettiin osin tietokoneavusteisena etäopetuksena. Teoriakurssin kokonaistuntimäärä oli 55 tuntia, josta lähiopiskelua (luokkaopetus + harjoitustehtävät) oli 40 tuntia. Todistus teoriaopetuksen hyväksytystä suorittamisesta on päivätty syyskuussa 2018.

Lento-opinnot ultrakevyen lentokoneen lupakirjaa varten oli aloitettu Kauttuan Ilmailukerhossa maaliskuussa 2018. Koulutus keskeytyi huhtikuussa ja seuraavat koululennot suoritettiin lokakuussa 2018. Sen jälkeen koulutus keskeytyi talviajaksi ja jatkui vuoden 2019 touko-kesäkuussa. Tämän jälkeen koulutuksessa oli kahden kuukauden tauko. Elokuun loppupuolella oli tiivis koulutusjakso, jonka päätteeksi 29.8. oli koulutustarkastuslento. Sen jälkeen on mahdollista aloittaa yksinlentojen harjoittelu. Koulutustarkastuslennon jälkeen seuraavat koululennot tapahtuivat onnettomuuspäivänä.

Lento-oppilaan lentopäiväkirja oli osin puutteellisesti täytetty. Siitä ei voitu luotettavasti selvittää yksinlentojen lentoaikaa, lentojen lukumäärää eikä yksinlentojen aikana suoritettujen laskeutumisten määrää. Lentopäiväkirjan mukaan oppilaalla oli suoritettuna kokonaislentoaikaa 25 tuntia ja 3 minuuttia sekä yhteensä 105 laskeutumista.

Joidenkin koululentojen jälkeen lennonopettaja oli kuulemisten mukaan poistunut lentokoneesta heti laskeutumisen jälkeen ja antanut oppilaan jatkaa lentoa yksinlentonä. Näistä lennoista ei ole merkintää lentokoneen matkapäiväkirjassa tai koulutuskirjanpidossa. Oppilaan lentopäiväkirjassa merkinnät eivät olleet yksiselitteiset.

Oppilasta koskevan kerhon koulutuskirjanpidon mukaan hänellä oli merkittynä yhteensä 122 laskeutumista ja lentoaikaa 25 tuntia 1 minuutti. Lennonopettaja ei ole valvonut lentopäiväkirjan täyttöä eikä siinä olevien yhteenlaskujen paikkansapitävyyttä, vaan jättänyt vastuun siitä oppilaalle. Koulutusorganisaation toimintatapana on tarkastaa oppilaan lentopäiväkirjan täsmävyys koulutuskirjanpitoon lentokoulutuksen päätyttyä.

Kauttuan Ilmailukerholla on kansallinen koulutuslupa sekä ultrakevyiden että moottoripurjekoneiden koulustoittoa varten. Kansallisten vaatimusten mukaisessa ultrakevytlentokoulutuksessa ei edellytetä koulutusorganisaatiolta erillistä turvallisuusjohtamisjärjestelmää.

⁹ Private Pilot Licence, PPL, yksityislentäjän lupakirja

¹⁰ Ultralight Pilot License, UPL, ultrakevytlentäjän lupakirja

¹¹ Lennonopettajaharjoittelijalle voidaan myöntää lennonopettajan kelpoisuus hänen koulutettuaan vähintään kaksi oppilasta toisen lennonopettajan valvonnassa. PEL M2-71.

Kauttuan Ilmailukerholla on kansallisen koulutusluvan lisäksi Euroopan lentoturvallisuusviraston (EASA) DTO-määräysten mukainen koulutusorganisaatio¹². DTO-luvalla annetaan kerhossa LAPL¹³, PPL ja yölentokelpoisuuteen tähtäävää koulutusta.

Kauttuan Ilmailukerho kuuluu Suomen Ilmailuliittoon ja käyttää ultrakevytkoulutuksessaan Suomen Ilmailuliiton julkaisemaa ultrakevytlentäjän koulutusohjelmaa.

Suomen Ilmailuliitto ry (SIL) on harrasteilmailun etujärjestö, joka on julkaissut ultrakevytlentäjän koulutusohjelman (12.12.2014). Se on ilmailumääräyksessä OPS M2-70 tarkoitettu kansallisen ilmailuviranomaisen (Liikenne- ja viestintävirasto) hyväksymä koulutusohjelma. Ohjelma on laadittu harrastajatyönä ja sen valmistelua on koordinoitunut SIL:n experimental- ja ultratoimikunta (EUT). Koulutusohjelma on lentokoulutuksessa velvoittava ja sitä on noudatettava. Suomen Ilmailuliitolla ei ole ultrakevytlentokoulutuksessa juridista tai muutakaan virallista asemaa. Suomen Ilmailuliittoon kuuluminen on harrastajille vapaaehtoista.

Suomen Ilmailuliitto on tehnyt ilmailuviranomaisen kanssa sopimuksen turvallisuuspoikkeamien käsittelystä. Liitossa poikkeamien käsittelyä hoitaa vuonna 2018 perustettu turvallisuustoimikunta, jonka tehtävä on turvallisuustiedon kerääminen, analysointi ja tiedottaminen. Toimikunta saa tietoja poikkeamista ilmailuviranomaisen kautta ja osittain suoraan jäsenistöltä. Kaikki lentäjät eivät kuitenkaan raportoi turvallisuuspoikkeamista viranomaisvaatimusten mukaisesti. Lisäksi nykyisin vielä harvalla lentokerholla on turvallisuuden hallintajärjestelmä, jonka avulla kerättäisiin tietoa kaikista poikkeamista.

Suomen Ilmailuliitto on julkaissut 20.9.2019 ilmailukerhojen käyttöön turvallisuuden hallintajärjestelmän. ”Kerho-SMS” on tarkoitettu turvallisuuden hallinnan perustyökaluksi ja malliksi niille Ilmailuliiton jäsenyhdistyksille, joilla sitä ei ole esimerkiksi ATO- tai DTO-koulutusluvan edellyttämänä.¹⁴

Turvallisuustoimikunnalla ei ole pääsyä viranomaisien raportointijärjestelmiin tai analysoinnissa tarvittavaan yksityiskohtaiseen tietoon¹⁵.

Liikenne- ja viestintävirasto toimittaa poikkeamailmoituksista koostamansa raportit turvallisuustoimikunnalle kerran vuodessa. Raportit sisältävät tiedot vain viranomaisille ilmoitettua turvallisuuspoikkeamista. Koosteesta on poistettu tietoja, joita voisi käyttää tapahtuman tunnistamiseen kuten henkilötiedot, kokemustiedot, rekisteritunnukset, tiedot konetyypeistä ja säätiedot. Turvallisuustoimikunnan nimeämät asiantuntijat pyrkivät analysoimaan saamiensa poikkeamatietoja, mutta tietojen puutteellisuuden ja tilastolliseen käsittelyyn sopimattoman muodon vuoksi työ on vaikeaa. Lisäksi harrastajajärjestön tutkintatyö on täysin vapaaehtoisten työpanoksen varassa, eikä aika riitä kaikkien poikkeamien analysoimiseen. Tiedot kaikkien poikkeamien taustalla olevista tekijöistä eivät siten välity harrastajayhteisölle.

Suomen Urheiluilmailuopisto Oy (Opisto) on Suomen Ilmailuliiton enemmistöomistama koulutusorganisaatio, joka antaa viranomaisen myöntämällä koulutusluvalla ultrakevytlennonopettajien koulutusta sekä ultrakevytlennon peruslentokoulutusta ”sateenvarjomallilla”. Osa lentokerhoista on liittynyt Opiston koulutuslupaun, eikä ole hankkinut omaa koulutuslupaa. Opistolla on sekä ATO-hyväksyntä että kansallisten määräysten mukaiset koulutusluvat. Sen valvonnassa kouluttaa toimipisteenä tällä hetkellä 12 kerhoa ympäri maata. Vuonna 2019 teoriakoulutuksessa oli yhteensä 100 oppilasta, joista ultrakevytlentokoulutuksessa 35. Len-

¹² Declared Training Organisation, Ilmoituksenvarainen koulutusorganisaatio (DTO)

¹³ Light Aircraft Pilot Licence, LAPL, kevyiden ilma-alusten lupakirja

¹⁴ <https://www.ilmailuliitto.fi/turvallisuus/kerho-sms/>

¹⁵ Poikkeamatietojen käsittely perustuu poikkeama-asetukseen (EU) 376/2014 sekä ilmailuohjeeseen GEN T1-4

tokoulutustunteja kertyi yhteensä noin 400. Koulutustoimintaa oli kuudellatoista eri lentopaikalla. Opisto kouluttaa myös lennonopettajia. Sillä on oma lentokoulutuksen turvallisuuden hallintajärjestelmä (SMS).

2.5 Viranomaisten ennalta ehkäisevä toiminta

Liikenne- ja viestintävirasto (entinen Liikenteen turvallisuusvirasto) on toimivaltainen ilmailuviranomainen ja vastaa ilmailumääräysten valmistelusta ja hyväksymisestä, sekä ylläpitää ilmailumääräyskokoelmaa. Se vastaa kansallisten määräysten nojalla annettujen lentokoulutusohjelmien vaatimuksenmukaisuudesta ja hyväksynnästä. Se tekee määräajoin tarkastuksia koulutusorganisaatioihin.

Liikenteen turvallisuusvirasto teki tarkastuksen Kauttuan Ilmailukehon ultrakevytlennon koulutustoimintaan joulukuussa 2013. Tarkastusraportti on laadittu ilmailumääräyksen TRG M1-7 mukaan. Tarkastuksessa ei tullut ilmi yhtään poikkeamaa. Raportissa on mainittu kuitenkin kolme havaintoa, joista kaksi liittyi puuttuviin kopioihin koulutuskirjanpidossa, sekä yksi puuttuvaan merkintään korjaustoimenpiteistä liittyen aiemmassa sisäisessä valvonnassa havaittuun poikkeamaan.

Huhtikuussa 2014 tapahtuneen kahdeksan kuolonuhria vaatineen Jämijärven onnettomuuden seurauksena liikenne- ja kuntaministeri antoi silloiselle Liikenteen turvallisuusvirastolle toimeksiannon tehdä harrasteilmailun riskeistä laaja-alaisen kartoituksen¹⁶. Riskikartoitusta käsitellään tarkemmin kohdassa 2.8 Muut tutkimukset.

Harrasteilmailun turvallisuusprojektin yhteydessä luotiin *Suomen harrasteilmailun turvallisuustyön toimintamalli*¹⁷. Mallissa kuvataan harrasteilmailun turvallisuustyön yhteiset tavoitteet sekä ne toimenpiteet ja yhteistyön muodot, joihin viranomaistoimijat ja harrastajaliitot ovat yhdessä sitoutuneet. Harrastajajärjestöjen turvallisuustoimintaan ei osoitettu lisäresursseja. Harrastajayhteisö ei ole kokenut mallia omakseen tai hyödylliseksi ja se ei ole tullut laajasti käyttöön.

Liikenteen turvallisuusvirasto nimitti yleisilmailun koordinaattorin, joka toimii ilmailuviranomaisen yhteyshenkilönä harrasteilmailun turvallisuustyössä. Koordinaattori laatii vuosittain priorisoidun toimintasuunnitelman ja järjestää yhdessä harrastajajärjestöjen kanssa teemaltaan vaihtuvan turvallisuusseminaarin.

Ilmailuviranomaisen sivustolle luotiin koulutusmateriaalipankki ilmailuyhteisön hyvän tiedon ja käytäntöjen yhteisölliseen jakamiseen ja kehittämiseen. Materiaalipankista löytyy kouluttajien tueksi muun muassa UPL-Opettajan opas¹⁸ sekä oppimis- ja opettamisprosessin luentomateriaalipaketti¹⁹. UPL-Opettajan opas on soveltuvin osin käännetty Iso-Britanniassa käytössä olevasta ultrakevytkouluttajan ja -tarkastajan oppaasta.

Kansallisia ilmailumääräyksiä tiukennettiin vuonna 2014 muun muassa ultrakevytlentäjän lupakirjan haltijan ja lennonopettajan oikeuksien osalta. Viimeaikaisen lentokokemuksen määrävaatimusta lisättiin ja lennonopettajille lisätiin vaatimus kertauskoulutuksesta.

¹⁶ Harrasteilmailun riskikartoitus. Trafin julkaisu 15/2014.

¹⁷ <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/ilmailu/turvallisen-toiminnan-malli-ilmailukerhoille>

¹⁸ UPL-opettajan opas. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/19124-UPL-opettajan_opas_1_0.pdf

¹⁹ Oppimis- ja opettamisprosessit. Harrasteilmailun kouluttajien opetuksen tukimateriaalia.

<https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/18199->

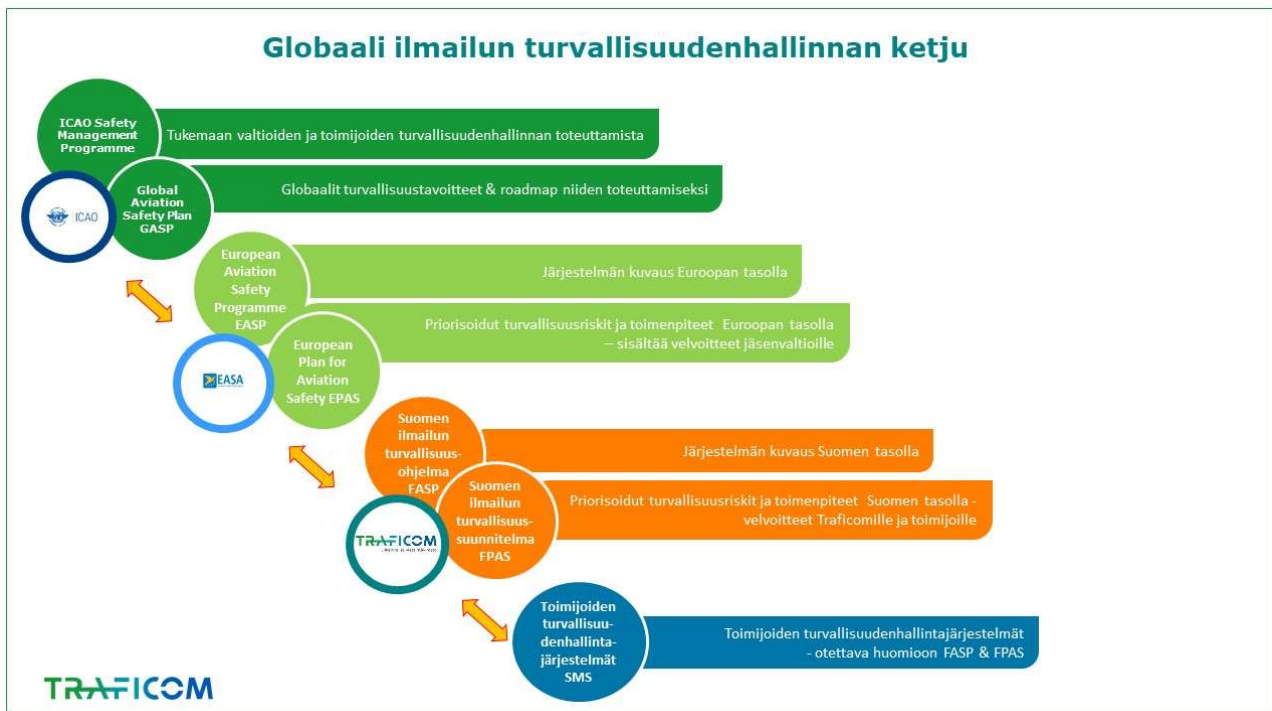
OPPIMIS_JA_OPETTAMISPROSESSIT_Salokannel_kouluttajien_tukimateriaali_versio_1.pdf

Ilmailuviranomaisen aloitti myös harrasteilmailun interaktiivisen karttasovelluksen rakentamisen²⁰, mutta työ jäi kesken.

Liikenne- ja viestintävirasto on julkaissut *Suomen ilmailun turvallisuussuunnitelman vuosille 2020-2024*²¹. Yleisilmailun turvallisuuden osalta suunnitelmassa todetaan, että Liikenne- ja viestintävirasto tekee yleis- ja harrasteilmailun turvallisuustyötä Suomen harrasteilmailun turvallisuustyön toimintamallin mukaisesti. Harrasteilmailu on suunnitelmassa varsin pienessä roolissa ja vastaa itse oman toimintansa turvallisuudesta.

Ilmailuviranomaisen mukaan "Kaupallisen ilmakuljetuksen analysointityön priorisoinnin vuoksi harrasteilmailun monipuolisen turvallisuusviestinnän tuottamiseen ei ole pystytty panostamaan riittävästi resursseja"²². Euroopan lentoturvallisuusviraston (EASA) ns. riskihierarkian mukaisesti viranomaistoiminnalla pyritään ensisijaisesti suojaamaan kolmansia osapuolia ja kaupallisen ilmakuljetuksen matkustajia.

Suomi ottaa huomioon Euroopan tason turvallisuustavoitteet ilmailun turvallisuusohjelmassa ja -suunnitelmassa. Vastaavasti Euroopan tasolla otetaan huomioon globaali ilmailun turvallisuusohjelma ja -suunnitelma.



Kuva 4. Ilmailun turvallisuudenhallinnan globaali toimijaketju (Lähde: Traficom)

²⁰ https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/19477-Harrasteilmailun_turvallisuusprojektin_loppuraportti_1_2016.pdf, s.36

²¹ Suomen ilmailun turvallisuussuunnitelma 2020-2024. Suomen ilmailun turvallisuusohjelman liite 1. Traficomien julkaisu 8/2020.

²² https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/19477-Harrasteilmailun_turvallisuusprojektin_loppuraportti_1_2016.pdf, s.37

Poikkeamien raportointi ja analysointi

Liikenne- ja viestintäviraston verkkosivuilta löytyy sähköinen lomake ja ohjeistus poikkeamraportoinnin tekoon. Liikenne- ja viestintävirasto tallentaa tiedot Euroopan komission Ecairs-tietojärjestelmään. Järjestelmän avulla seurataan lentoturvallisuuden tilaa Euroopan tasolla. Kaikki poikkeamat eivät kuitenkaan päädy viranomaisen tietoon.

Suomen ilmailun turvallisuusohjelman²³ kohdan 2.5.4 mukaan ”Trafissa arvioidaan jokaisen tietoon tulleen yksittäisen poikkeaman riski sekä analysoidaan laajempia poikkeamakokonaisuuksia ja ilmiötä. Kaiken kerätyn turvallisuustiedon perusteella tehdään analyyssejä, joiden perusteella pyritään tunnistamaan turvallisuuteen vaikuttavia merkittäviä trendejä, tapaus-ten syntyyn vaikuttaneita syytekijöitä ja suojausten toimivuutta sekä toiminnan tai toimintaympäristön tapahtuneita ja tulevia muutoksia. Analysoitua tietoa käytetään hyväksi myös turvallisuusindikaattorien tilanteen seurannassa.” Liikenne- ja viestintävirasto julkaisee tuloksia turvallisuustiedotteissa verkkosivuillaan sekä ajantasaista turvallisuustietoa Liikenne-fakta.fi -sivustolla. Suomen ilmailun turvallisuussuunnitelmassa vuosille 2020–2024 on yleis- ja harrasteilmailun osalta tunnistettu kehittämiskohteiksi raportoinnista saadun palautteen laatu sekä välittömyys.

EASA:n määräysten mukaiset lentokoulutusorganisaatiot raportoivat ja käsittelevät poikkeamat omien organisaatioidensa sisällä. Lentoturvallisuuteen vaikuttavat poikkeamat ilmoitetaan silti myös ilmailuviranomaiselle. Kansallisten määräysten mukaan toimivilta lentokoulutusorganisaatioilta edellytetään ainoastaan tarkastuslistoihin perustuvaa sisäisen valvonnan ohjelmaa sekä siihen liittyvää poikkeamien käsittelyä.

Onnettomuustutkintakeskus selvitti vuonna 2009 ultrakevytilmailun turvallisuutta ja sen parantamismahdollisuuksia teematutkinnassaan²⁴. Myös muutamissa yksittäisissä onnettomuustutkinnoissa on käsitelty nyt tutkittavaan onnettomuuteen liittyviä asioita. Teematutkintaa ja yksittäisiä tutkintoja käsitellään tarkemmin kohdassa 2.8 Muut tutkimukset.

Onnettomuustutkintojen tuloksina syntyvät suositukset toimivat osaltaan lähdemateriaalina Liikenne- ja viestintäviraston laatiman Suomen ilmailun turvallisuussuunnitelman laadinnassa.

2.6 Pelastustoimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius

Satakunnan pelastuslaitoksella on seitsemän ympärivuorokautisesti miehitettyä paloasemaa. Miehitettyjen paloasemien lisäksi pelastustoiminnasta huolehtivat sopimuspalokunnat. Pelastustoiminnan johtaminen on jaettu kolmeen eri päivystysalueeseen. Tätä tilannetta johti päivystävä palomestari P32, jonka sijoituspaikka oli Eurassa.

Satakunnan pelastuslaitos on varautunut lento-onnettomuusvaaroihin ja lento-onnettomuuksiin ohjeilla, harjoituksilla ja vastesuunnittelulla, jolloin hätäkeskuksen päivystäjä hälyttää häätäilmoituksesta tekemänsä riskinarvion perusteella sopivan hälytysvasteen tehtävälle. Satakunnassa sijaitsevalla Finavian hallinnoimalla Porin lentoasemalla järjestettiin vuonna 2018 määräysten vaatima SAR-harjoitus, johon myös Satakunnan pelastuslaitos osallistui. Euran kaltaisten valvomattomien lentopaikkojen osalta harjoituksia on ollut lähinnä silloin, kun kentän läheisyydessä olleet toiminnot ovat aiheuttaneet harjoittelun tarvetta. Tästä esimerkkinä

²³ Suomen ilmailun turvallisuusohjelma 2018. Trafifin julkaisu 2/2018.

²⁴ Onnettomuustutkintakeskus (2009) *Ultrakevytilmailun turvallisuus ja sen parantaminen onnettomuustutkinnan avulla*. Tutkintaselostus S1/2009L.

puolustusvoimien Piikajärven varastoalueen ulkoisen pelastussuunnitelman mukainen harjoitus Piikajärven lentopaikalla vuonna 2014.

2.7 Säädökset, määräykset ja ohjeet

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen²⁵ liite I määrittelee asetuksen soveltamisalan ulkopuolelle jäävät ilma-alukset, joiden käyttöön liittyy vähäinen lentoturvallisuusriski. Asetusta ei siten sovelleta esimerkiksi ultrakevyiden suunnitteluun, valmistukseen ja käyttöön eikä koulutuksen henkilöstöön ja organisaatioihin. Liite I mukaiset ilma-alukset kuuluvat siten kansallisen sääntelyn piiriin.

Ilmailun lupakirjojen ja kelpuutusten vaatimukset EASA on julkaissut lentotoiminta-asetuksen liitteessä Part FCL. Ultrakevyiden lentokoneiden ohjaajien lupakirjavaatimukset määritellään sen sijaan kansallisessa ilmailumääräyksessä PEL M2-70²⁶. Ilma-alusten ohjaajien lupakirjat ja kelpuutukset myöntää Suomessa Liikenne- ja viestintävirasto.

Part FCL koskee muun muassa yleisilmailua. Siinä määritellään esimerkiksi PPL- ja LAPL-lupakirjojen koulutusvaatimukset, joiden teoriakoulutus on yhteneväinen. Teoriaopetuksen vähimmäismäärä on 100 tuntia jakautuen yhdeksään eri aihekokonaisuuteen. Oppilaan on myös suoritettava koe jokaisesta aihealueesta. Lentokoulutuksen minimituntivaatimus on PPL(A) 45 tuntia ja LAPL(A) 30 tuntia. Koulutus tulee suorittaa joko hyväksytyssä (ATO) tai ilmoituksenvaraisessa (DTO) koulutusorganisaatiossa.

LAPL-lupakirja oikeuttaa lentämään alle 2000 kg:n lentokoneita ja kuljettamaan enintään kolme matkustajaa. LAPL lupakirja ei suoraan oikeuta lentämään UL-koneilla. LAPL-lupakirja oikeuttaa ainoastaan harrastelentämiseen.

PPL-lupakirjalla saa lentää myös yli 2000 kg painoisia yleisilmailulentokoneita sekä kuljettaa useampia matkustajia. PPL lupakirja ei suoraan oikeuta lentämään UL-koneilla. PPL lupakirja mahdollistaa lisäkoulutuksen jälkeen lentotyön.

Ilmailumääräyksen TRG M1-7 mukaan lentokoulutuslupa voidaan myöntää organisaatiolle kolmeksi vuodeksi kerrallaan. Lupa myönnetään vain tiettyä, haettua kurssia varten tai määrääjäksi. Ensimmäisellä myöntämiskerralla lupa myönnetään kuitenkin enintään yhden vuoden ajaksi.

Määräyksen mukaan peruslentokoulutuksessa oppilaan lentoaika saa yhden vuorokauden aikana olla enintään 1,5 tuntia jakaantuen kolmeen noin 30 minuutin tai kahteen noin 45 minuutin pituiseen lentoon. Lentotehtävien välillä oppilaalla on oltava vähintään yhden tunnin pituinen tauko. Aika- ja lentomäärärajoitukset eivät koske matkalentoja, koulutustarkastuslentoa, tarkastuslentoja tai lentokoetta.

Samana määräyksen mukaan lennonopettaja saa yhden vuorokauden aikana suorittaa peruslentokoulutukseen liittyviä koululentoja enintään 5 tuntia tai mikäli kyseessä on purjelennon opettaja enintään 30 koululentoa. Rajoitus ei koske hyväksytyyn koulutusohjelman mukaisia matkalentoja eikä jatkokoulutusta.

Kansallista ilmailumääräystä PEL M2-70 sovelletaan ultrakevytlentäjän lupakirjan hakijaan ja haltijaan. Määräyksessä luetellaan vaatimukset ja edellytykset, joiden perusteella ult-

²⁵ (EU) 2018/1139

²⁶ TRAFI/657752/03.04.00.00/2018

ultrakevytlentäjän lupakirja voidaan hakijalle myöntää. Määräyksessä luetellaan myös ultrakevytlentäjän lupakirjan haltijan oikeudet, rajoitukset ja lupakirjan uudistamiseen ja uudelleenkirjoittamiseen sekä lisäkoulutukseen liittyvät vaatimukset.

Lentoajan kirjaamisesta todetaan EASA:n lentotoiminta-asetuksen liitteessä Part FCL.050, että lentäjän on pidettävä luotettavasti kirjaa kaikista lennetyistä lennoista toimivaltaisen viranomaisen määräämässä muodossa ja sen määräämällä tavalla. FCL.050 AMC/GM määrittelee tarkemmin, miten lentoaika on kirjattava lentäjän lentopäiväkirjaan. Lentokoneiden lentoajat on kirjattava niiden matkapäiväkirjaan tai vastaavaan.

Raportointi onnettomuuksista, vakavista vaaratilanteista ja muista poikkeamista siviili-ilmailussa Suomen alueella on toteutettava EU-asetuksen 376/2014 mukaisesti. Kansallinen ohje GEN T1-4 velvoittaa raportoimaan Liikenne- ja viestintävirastolle kaikki onnettomuudet, vakavat vaaratilanteet ja poikkeamat. Se myös ohjeistaa niiden käsittelyn ja seurannan organisaatioiden tehtäväksi. Siinä ei oteta kantaa, mitä organisaatiolla tarkoitetaan.

EU asetus 376/2014 määrittelee viranomaisten ja organisaatioiden velvollisuudet poikkeamien keräämisessä ja analysoinnissa sekä oikeudet kerättyihin tietoihin.

Ultrakevyeksi lentokoneeksi voidaan rekisteröidä ilma-alus, jonka suurin sallittu lentoonlähtömassa on 450 kg. Pelastusvarjolla ja maalaskutelineellä varustella lentokoneella suurin sallittu lentoonlähtömassa on 472,5 kg. Suurin sallittu paikkaluku on kaksi ja sakkausnopeus tai pienin vakaa lentonopeus laskuasussa enintään 65 km/h CAS.²⁷

Kuormattavuuden on oltava minimivarustuksessa vähintään 175 kg kaksipaikkaisella ultrakevytlentokoneella.²⁸

Liikenne- ja viestintävirasto on 24.3.2020 käynnistänyt määräyshankkeen²⁹ koskien ultrakevyiden lentokoneiden maksimi lentoonlähtömassojen nostamista. EASA-asetus 2018/1139 mahdollistaa kyseisen kansallisen määräyksen. Pyörävarustuksessa maksimilentoonlähtömassa tulisi olemaan 600 kilogrammaa, sekä vedessä toimivien kellukekoneiden 650 kilogrammaa. Kuormattavuusminimiä kasvatetaan vähintään 200 kg:aan. Myös sakkausnopeutta laskeutumisasussa nostettaisiin 83 km/h:ssa kalibroituja ilmanopeutta (45 solmua CAS).

Muutokset vaativat kuitenkin valmistajien hyväksynnän ja lentokonekohtaiset koelennot, sekä lento-ohjekirjojen päivittämisen vähintään ohjattavuuden, kasvaneiden sakkausnopeuksien ja kuormauksen osalta. Merkittävä osa Suomessa rekisteröidyistä ultrakevytlentokoneita on suunniteltu 450 kg:n maksimimassalle.

Määräyshankkeessa ei oteta kantaa ohjaajien koulutusvaatimuksiin tai niiden uudistamistarpeeseen. Liikenne- ja viestintävirasto on linjannut, että raskaammilla ultrakeveillä lentäminen tulee vaatimaan eroavaisuuskooulutuksen lennonopettajan kanssa. Ilmailuliitto ja Liikenne ja viestintävirasto näkivät hankkeeseen liittyvissä lausunnoissaan hankkeella olevan lähes yksinomaan positiivisia vaikutuksia turvallisuuteen.

Ylipaino ja sakkausnopeuden kasvu on kuitenkin tunnistettu vaaralliseksi aiemmissä tutkimuksissa ja niiden on todettu vaikuttaneen lukuisten onnettomuuksien syntyyn. Esimerkiksi

²⁷ Ilmailumääräys AIR M5-10

²⁸ OPS M2-11.

²⁹ TRAFICOM/119328/03.04.00.00/2019, AIR M5-10 Ultrakevyiden ilma-alusten lentokelpoisuus, valmistus ja rekisteröinti (painorajojen muutos)

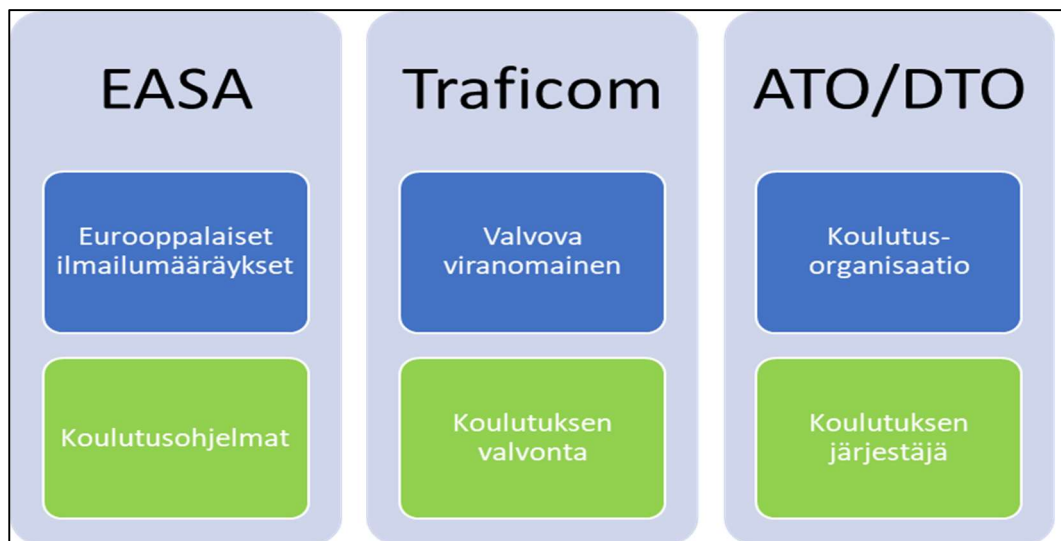
Utsjoella tapahtuneen onnettomuuden tutkinnan L2012-09³⁰ perusteella suositettiin tiedottamaan ultrakevytlentäjiä ja erityisesti lennonopettajia ylipainoisella koneella lentämiseen liittyvistä riskeistä. Sysmässä sattuneen onnettomuuden tutkinnassa L2013-03³¹ puolestaan suositettiin varmistamaan, että UL-koneiden lento-ohjekirjoissa kuvataan riittävällä tarkkuudella koneiden hidaslento-ominaisuudet, sakkkausominaisuudet, sekä mahdolliset muut turvallisen käsittelyn kannalta oleelliset erityispiirteet.

Lisäksi suositettiin varmistamaan, että UL-lentäjien ja lennonopettajien koulutusohjeet sisältävät riittävästi hidaslento- ja sakkkausominaisuuksiin tutustumista ja pakkotilanneharjoittelua, jotta ohjaajat kykenisivät tunnistamaan lähestyvän sakkauksen ja valitsemaan oikeat toimintatavat.

Suosituksia eivät ole johtaneet toimenpiteisiin, vaan Liikenne- ja viestintävirasto on katsonut, että nykyiset määräykset ja ohjeet ja vastuiden määrittelyt ovat riittäviä.

2.7.1 Eri tapoja toteuttaa harrasteilmailun lentokoulutusta-koulutuslupien vertailu

Ilmoituksenvaraisen (DTO) koulutusorganisaation määrittää EASA-asetus. Ilmoituksenvarainen koulutusorganisaatio saa antaa teoria- ja lentokoulutusta esimerkiksi PPL- ja LAPL-lupakirjoja varten. Organisaation on laadittava erillinen koulutusohjelma jokaista annettavaa koulutusta varten. Koulutusohjelman on täytettävä Part FCL liitteen 1 vaatimukset. DTO-organisaatiolta ei vaadita täyttä SMS-järjestelmää, mutta sillä on oltava turvallisuuspolitiikka ja poikkeamien raportointijärjestelmä. DTO-organisaation on tehtävä vuosittain sisäinen arviointi ja laadittava vuotuinen toimintakertomus sekä toimitettava ne valvovalle viranomaiselle. Suomessa on noin 20 DTO-organisaatiota.



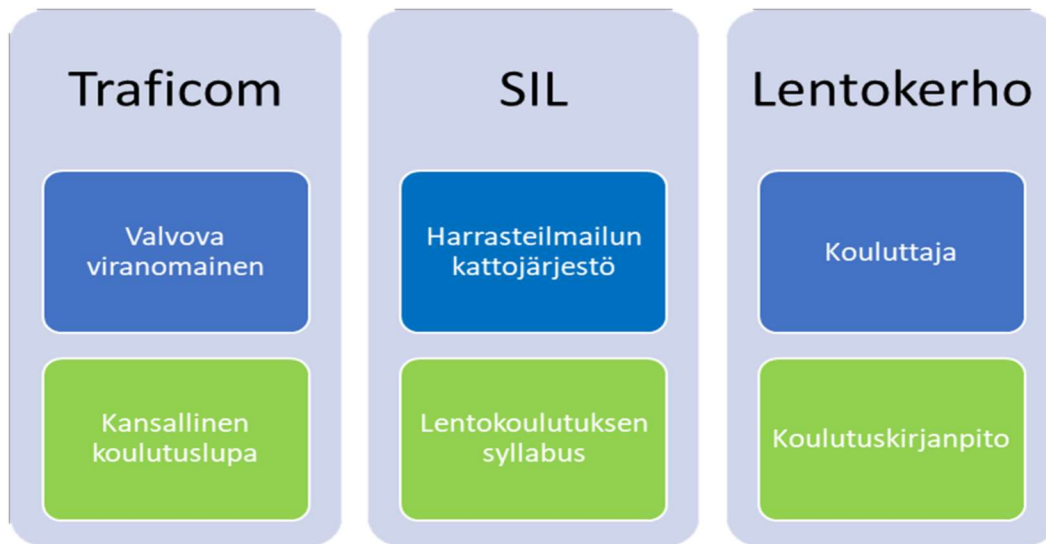
Kuva 5. Koulutuksen järjestäminen ATO/DTO-organisaation koulutusluvassa.

Kansallisen koulutusluvan mukaisen koulutusorganisaation määrittää kansallinen ilmailumääräys TRG M1-7. Koulutuslupa myönnetään tiettyä koulutusta varten ja sen voi saada enintään kolmeksi vuodeksi kerrallaan. Kansallisen luvan mukaisessa koulutusorganisaatiossa voi suorittaa muun muassa UPL-lupakirjan. Organisaatio on velvoitettu pitämään kou-

³⁰ Onnettomuustutkintakeskus (2012). Ultrakevyen lentokoneen onnettomuus Utsjoella 23.9.2012. Tutkintaselostus L2012-09.

³¹ Onnettomuustutkintakeskus (2013). Ultrakevyen lentokoneen onnettomuus Sysmässä 3.5.2013. Tutkintaselostus L2013-03.

lutuskirjanpitoa, joka kattaa tiedot oppilaista ja heidän edistymisestään, opettajista, koulutus- kalustosta ja -paikoista. Koulutusorganisaatiolla ei ole velvollisuutta laatia toimintakerto- musta tai pitää yllä turvallisuuden hallintajärjestelmää. Sillä on kuitenkin oltava tarkastuslis- toihin perustuva sisäisen valvonnan ohjelma ja siihen liittyvä poikkeamakäsittely. Ilmailuvi- ranomainen valvoo kansallisen koulutusluvan organisaatioita ja tekee tarkastuskäyntejä nii- hin määräajoin.



Kuva 6. Koulutuksen järjestäminen kansallisessa koulutusluvassa.

2.7.2 UPL-, LAPL- ja PPL-lupakirjavaatimusten vertailu

Suomen Ilmailuliitto on julkaissut UPL-koulutusohjelman, joka sisältää sekä teoria- että lentokoulutuksen. Koulutusohjelman uusin versio on tarkoitettu liiton jäsenille.

UPL-koulutuksen teoriaosuus koostuu yhteensä kymmenestä aihekokonaisuudesta. Teoriaopetuksen vähimmäistuntimäärää ei viranomaismääräyksissä PEL M2-70 tai TRG M1-7 mainita. Teoriaopetuksen aihealueet ovat PPL- ja LAPL-koulutuksen kanssa lähes yhtenevät. Suomen Ilmailuliiton laatimassa koulutusohjelmassa on 48 tuntia teoriaopetusta. Liikenne- ja viestintävirasto vaatii teoriakoulutuksesta todistuksen, jolla varmistetaan, että lupakirjan hakija on osoittanut teoriakokeissa vaadittua tiedon tasoa.

UPL- koulutuksen vähimmäisvaatimuksina on: 25 lentotuntia, joista 15 lennetään opettajan kanssa. Valvottuja yksinlentoja on oltava 5 tuntia ja matkalentoja 5 tuntia. Matkalentoihin tulee sisältyä vähintään 150 kilometrin pituinen yksinmatkalento, jolla oppilas suorittaa laskeutumisen pysähdyksiin asti yhdelle lentopaikalle. Määräyksessä ei mainita, onko lento-oppilaan suoritettava yksinlentoja lentokentän lähialueella ennen yksin suoritettavia matkalentoja.

EASA on julkaissut LAPL-koulutusohjelman mallit vapaasti käytettäväksi³². Teoriatuntivaatimus on vähintään 100 tuntia. Lentokoulutus edellyttää minimissään 30 lentotuntia. Niistä vähintään 15 tuntia lennetään opettajan kanssa. Valvottuja yksinlentoja oppilas suorittaa vähintään kuusi tuntia, joista vähintään kolme tuntia on yksinmatkalentoja. Oppilaan on myös suoritettava 150 kilometrin (80NM) yksinmatkalento, johon kuuluu laskeutuminen pysähdykseen asti yhdelle lentokentälle.

³² Lentokoulutusohjelma AMC1 FCL.110.A ja teoriakoulutusohjelma AMC1 FCL.115.

EASA on julkaissut PPL-koulutusohjelman mallit vapaasti käytettäväksi³³. Teoriatuntivaatimus on sama kuin LAPL-lupakirjassa, 100 tuntia. Lentokoulutusta vaaditaan minimissään 45 tuntia, joista 5 tuntia voidaan suorittaa simulaattorilla tai lennonharjoittelulaitteella. Määrään sisältyy vähintään 25 tuntia lentoja opettajan kanssa, valvottuja yksinlentoja vähintään 10 tuntia, joista matkalentoja vähintään 5 tuntia. Oppilaan on myös suoritettava kurssin aikana 270 kilometrin (150NM) yksinmatkalento, jonka aikana oppilaan on tehtävä laskeutuminen pysähdykseen asti kahdelle lentokentälle.

Taulukko 1. UPL-, LAPL- ja PPL-lupakirjavaatimusten vertailu.

| | UPL | LAPL | PPL |
|-----------------------------|-----------|--------------|--------------|
| Lentotuntien määrä | 25 | 30 | 45 |
| Teoriatuntien määrä | 48 | 100 | 100 |
| Koulutusohjelma | SIL | EASA | EASA |
| Määräyksen antaja | Traficom* | EASA | EASA |
| Määräyksen nimi | TRG M1-7 | FCL + AMC/GM | FCL + AMC/GM |
| Toimivaltainen viranomainen | Traficom | Traficom | Traficom |

* Liikenne- ja viestintävirasto

Ultrakevytlentämisessä lentokokemus on alkuperäisen koulutusohjelman mukaan kirjattu ilmaoaloaikana. LAPL- ja PPL- lentokokemus kirjataan ns. blokkiaikana, sisältäen rullaukset. Kansallisen ilmailumääräyksen PEL M1-4 ja EASA:n Part FCL:n mukaan lentokokemus tulee nykyisin kirjata blokkiaikana. Teoriaopintojen osalta koulutusvaatimuksissa on jokseenkin samat aihealueet ja osaamisvaatimukset, mutta vaadittava tuntimäärä on ultrakevytkoulutuksessa merkittävästi pienempi. UPL -teoriakokeet suoritetaan teoriakoulutusta antavassa koulutusorganisaatiossa. PPL/LAPL koulutuksessa teoriakokeet suoritetaan sekä koulutusorganisaatiossa että ilmailuviranomaiselle.

Taulukko 2. PPL/LAPL ja UPL TEORIAKOULUTUKSEN VERTAILU (Esimerkkinä SIL/Opisto)

| PPL(A)/LAPL(A), aihe | Tuntimäärä | UPL, aihe | Tuntimäärä |
|-------------------------------------|------------|---|----------------------------------|
| Ilmailun säädökset | 18 | A) Ilmailun säädökset | 8 |
| Lentokoneen yleistuntemus | 23 | B) Lentokonerakenteet ja moottori | 2 |
| | | C) Lentokonemittarit | 2 |
| | | D) Lentokoneen käyttö ja hoito, lento-ohjekirja | 5 |
| Ihmisen suorituskyky ja rajoitukset | 9 | E) Ihmisen suorituskyky ja rajoitukset | 2 |
| Sääoppi | 14 | F) Sääoppi | 4 |
| Lentosuunnistus | 22 | G) Lentosuunnistus | 5 |
| Lentotoiminta | 12 | H) Lentotoimintamenetelmät | 5 |
| Lennoteoriat | 9 | I) Aerodynamiikka | 3 |
| | | J) Ohjausoppi | 3 |
| Radiopuhelinliikenne | 15 | K) Radio-, sähkö- ja lisälaitteet | 2 |
| | | L) Radiopuhelinliikennettä koskevat määräykset | 1 |
| | | M) Ilmailuviestiliikenne, suullinen | 6 |
| Suoritusarvot ja lennon suunnittelu | 6 | Suoritusarvot ja lennon suunnittelu | Käsittellään oppiaineissa D ja G |

³³ Lentokoulutusohjelma AMC1 FCL.210.A. ja teoriakoulutusohjelma AMC1 FCL.215.

| | | | |
|--|------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Yleinen lentoturvallisuus | 3 | Yleinen lentoturvallisuus | Käsitellään oppiaineissa E ja H |
| Perusmittarilennon teoria | 3 | Perusmittarilennon teoria | Aihetta ei käsitellä |
| Kokonaistuntimäärä | 134 | | 48 |
| Kokonaistuntimäärä ilman kohteita | 102 | | Kokeet sisältyvät tuntimäärään |

2.7.3 Ultrakevytlentäjän koulutusohjelma ja sen toteutuminen onnettomuuteen johtaneissa koulutuksissa

Kauttuan Ilmailukerho, kuten suurin osa Suomen ultrakevytkouluttajista, käyttää koulutuksessaan Suomen Ilmailuliiton julkaisemaa ja Liikenteen turvallisuusviraston 12.12.2014 hyväksymää Ultrakevytlentäjän koulutusohjelmaa.

Koulutusohjelmassa on listattuna lentokohtaiset harjoitteet, jotka on kullakin koululennolla suoritettava. Koulutusorganisaatio saa itsenäisesti valita lentojen suoritusjärjestyksen. Koulutusohjelma sisältää 25 erillistä lentoharjoitetta. Yhteen lentoharjoitteeseen voi kuulua useampi lento.

Koulutusohjelmassa ei ole erillistä kohtaa lentokoulutuksessa käytettävän lentokoneen lento-ohjekirjatentille. Lento-ohjekirjaan kuitenkin viitataan ohjelman eri kohdissa. Koulutusohjelmassa ei ole myöskään mainintaa lentokoneen suoritusarvojen ja ohjattavuuden muuttumisesta siirryttäessä lentämään yksin.

Lentokoulutusohjelman kaksi ensimmäistä harjoitusta ovat tutustumislentoja. Näistä toinen sisältää myös pakkotilanneharjoittelua, muun muassa moottorihäiriöt sekä virheelliset näytämät mittareissa lennon eri vaiheissa.

Koulutusohjelman harjoitus 14 on harjoittelua laskukierroksessa lentämistä sekä lähestymisen ja laskeutumisen suorittamista varten. Harjoite sisältää myös keskeytetyn laskeutumisen harjoittelua. Tähän harjoitukseen on koulutusohjelmassa varattu lentoaikaa kuusi tuntia ja 60 laskeutumista. Oppilaalla oli merkittynä harjoitukseen lentoaikaa yhteensä 6 tuntia ja 54 minuuttia sekä yhteensä 72 laskeutumista. Myös harjoitus 15 sisältää häiriö- ja pakkotilanteiden lisäksi laskukierroksessa lentämistä sekä lähestymisen keskeytystä. Lentoaikaa tähän harjoitukseen on varattu 45 minuuttia ja 3 laskeutumista, jotka oppilaalla oli kirjattuna.

Oppilas suoritti hyväksytysti koulutustarkastuslennon 29.8. Koulutustarkastuslennon ohjelmaan ei kuulu keskeytettyä lähestymistä ja ylösvetoa, eikä keskeytettyä lentoonlähtöä tai toimintaa moottorihäiriötilanteessa lennolla.

Koulutustarkastuslennon jälkeen koulutusohjelmassa ovat vuorossa yksinlennot. Koulutusohjelmassa nämä on niputettu harjoitukseen 20. Opettajan oppaan³⁴ kohdan 3.23.4 mukaan yksinlentojen ensimmäinen tehtävä on laskukierrosten ja laskeutumisten harjoittelu.

Yksinlentoharjoituksia on seitsemän ja ne etenevät sisällöllisesti yhä vaativampiin suoritukseen niin, että harjoitukset läpikäytyään oppilas on valmis yksinmatkalentoihin (ks. taulukko 3). Yksinlentojen esimerkkitehtävät on kuitenkin sijoitettu koulutusohjelman taakse lentokoeharjoituksen jälkeen.

Pitkä matkalento on vastaavasti sijoitettu koulutusohjelmaan koululentoina suoritettavien matkalentojen jälkeen harjoitukseksi 24, eli ennen lentokoeharjoitusta. Tässä tapauksessa op-

³⁴ UPL-opettajan opas. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/19124-UPL-opettajan_opas_1_0.pdf

pilas suoritti pitkän yksinmatkalennon ilman aiempia kirjattuja yksinlentoharjoituksia. Lento-koulutuksen kirjanpidosta tai oppilaan lentopäiväkirjasta ei selviä, paljonko oppilaalla oli yksinlentokokemusta. Kuulemisten mukaan hän oli lentänyt yksin joitakin kertoja ja tehnyt muutaman laskeutumisen ennen onnettomuuslentoa, mutta näitä lentoja ei ole kirjattu.

Koulutusohjelmassa mainitaan myös, että oppilaalla tulee olla mukanaan yksinlennolla opettajan antama kirjallinen tehtävänanto. Onnettomuuslennolle opettaja ei antanut oppilaalle erillistä kirjallista tehtävänantoa. Lennonopettaja ja oppilas tekivät yhdessä yksinmatkalennolle operatiivisen lentosuunnitelman, verkossa täytettävän lentosuunnitelman sekä muun lennonvalmistelun ja -suunnittelun. Lennonopettaja katsoi näiden yhdessä laadittujen dokumenttien täyttävän koulutusohjelman vaatimukset.

Taulukko 3. Yksinlentojen järjestys ja sisältö koulutusohjelmassa.

| Harjoite nro | Aihe | Tavoite | Sisältö / harjoiteltavat asiat |
|--------------|--------------------------|--|--|
| 19 | Koulutus-tarkastus-lento | Tarkastaa oppilaan valmiuden turvalliseen ja itsenäiseen toimintaan | Koulutustarkastuslentäjä tarkastaa oppilaan valmiuden yksinlennoille |
| 20/1 | Yksinlento | Harjoittelua | Korkeuden säilyttäminen suorassa lennossa. Puhtaan kaarron suorittaminen vasemman ja oikean kautta kallistus n. 30 astetta. Ilmatilan ja maaston tarkkailu. Radioilmoitukset. Laskukierrokseen liittyminen ja loppulasku. |
| 20/2 | Yksinlento | Harjoittelua | Nopeuden muutokset ja korkeuden säilyttäminen suorassa lennossa. Korkeuden muutokset suorassa lennossa ja kaarroissa vasemman ja oikean kautta. Ilmatilan- ja radioliikenteen tarkkailu. Radioilmoitukset. Lähestymiset ylösvedettynä n. 30 metrin korkeudesta. Laskukierrokseen liittyminen kaksi läpilaskua ja loppulasku. |
| 20/3 | Yksinlento | Laskeutumisien harjoittelua | Laskeutumisharjoituksia, läpilaskuja 5-7 kpl. Radioilmoitukset. |
| 20/4 | Yksinlento | Harjoittelua, valmistautuminen matkalentoon | Laskukierroksesta poistuminen. Paikkailmoitukset. Laskukierrokseen saapuminen. Laskeutumisharjoituksia, läpilaskuja 3-5 kpl. |
| 20/5 | Yksinlento | Harjoittelua, valmistautuminen matkalentoon, laskeutumisien harjoittelua | Laskukierroksesta poistuminen. Kompassikaarrot. Paikkailmoitukset. Suunistustarkkuus. Laskukierrokseen saapuminen. Laskeutumisharjoituksia, läpilaskuja 3 kpl. |
| 20/6 | Yksinlento | Laskeutumisien harjoittelua | Laskeutumisharjoituksia pysähtymiseen saakka. Laskeutumisharjoituksia, läpilaskuja 5-7 kpl |
| 20/7 | Yksinlento | Lyhyt matkalento yksin | Matkalaskelmat. Lentosuunnitelma. Kartan valmistelu. Radioliikenteen valmistelu. Paikkailmoitukset. Suunistustarkkuus. Toiminta valvotulla lentopaikalla. Lentosuunnitelman päättäminen. |
| 21-24 | Koulumatkalento | Opitaan suorittamaan matkalento yksin | |
| 25 | Lentokoeharjoitus | Tarkastetaan oppilaan taitotaso lentokoetta varten | |

2.7.4 Ultrakevytlennonopettajan koulutus

Kansallinen ilmailumääräys PEL M2-71³⁵ koskee ultrakevyellä lentokoneella harjoitettavaan koulutustoimintaan vaadittavaa opettajakelpuutusta koskevia vaatimuksia. Kelpuutuksen myöntämisen edellytyksenä on 18 vuoden ikä sekä Liikenne- ja viestintäviraston hyväksymän koulutusorganisaation antama lennonopettajakurssin mukainen tietopuolinen koulutus. Opettajakelpuutuksen hakijan on myös osoitettava kirjallisissa kokeissa hallitsevansa ultrakevytlentäjän lupakirjaan vaadittavat oppiaineet. Lisäksi hakijan on osoitettava hallitsevansa ope- tusopin, lennonopetusopin sekä lentokoulutuksen ja sen järjestelyyn liittyvät oppiaineet. Teo- riakoulutus voidaan nykyään käydä osittain etäopetuksena.

Ultrakevytlennonopettajan kelpuutuksen hakijalta vaaditaan vähintään kaksi vuotta voimassa ollut lupakirja, 150 lentotunnin kokonaislentokokemus, ja joista 100 tuntia päällikkönä UL-, TMG- tai moottorilentokoneella. Lisäksi hakijan tulee olla antanut lennonopetusta harjoittelijana vähintään 30 tuntia.

Hakijalla tulee olla tarkastuslentäjän antama hyväksytty lentokoelausunto, joka todistaa sen, että hän on osoittanut lentokokeessa ja siihen liittyvässä tietopuolisessa kuulustelussa ky- kynsä antaa vaaditun tasoista lennonopetusta UL-lentokoneella. Kelpuutus on voimassa kolme vuotta ja sen uusiminen edellyttää riittävää kouluttamista, kertauskurssille osallistu- mista kolmen vuoden välein, sekä lentokoetta vähintään kuuden vuoden välein.

2.8 Muut tutkimukset

2.8.1 Onnettomuustutkintakeskuksen aiemmin tutkimia ultrakevytlentokoneiden on- nettomuuksia

Onnettomuustutkintakeskuksen tutkinnassa L2019-05³⁶ on tällä hetkellä myös toinen ultra- kevyen lentokoneen lento-oppilaalle koulutuksen aikana tapahtunut onnettomuus. Onnetto- muus tapahtui Tampere-Pirkkalan lentoasemalla 31.7.2019 oppilaan lähdettyä yksinlennolle. Lentokone oli alkanut kaartaa välittömästi lento-onnettomuuden jälkeen vasemmalle ja lopulta se syöksyi maahan jyrkässä kulmassa tuhoutuen täysin. Lento-oppilas sai surmansa. Onnetto- muuskoneena oli EV-97 Eurostar.

Onnettomuustutkintakeskuksen tutkinnassa D5/2008L³⁷ oli sama konetyyppi, CTSW. Las- kussa kone vajosi normaalia nopeammin ja pomppasi kiitotiestä takaisin ilmaan, ajautui va- semmalle ja nokkatelineen petettyä pyörähti katolle. Ohjaajalla oli vähäinen kokonaislento- kokemus ja hyvin vähäinen kokemus konetyypistä. Tutkinnassa ei annettu turvallisuussuosi- tuksia.

Onnettomuustutkintakeskuksen tutkinnassa D3/2009L³⁸ konetyyppi oli eri, mutta oppilaan yksinlentoaiheessa ensimmäisen matkalennon päätteeksi lähestyminen ja lasku epäonnistui- vat, minkä seurauksena kone meni ympäri ja vaurioitui. Oppilaalla oli lentokokemusta 31 tun- tia. Selostuksen mukaan loppuosalla oli liikaa nopeutta ja korkeutta, myös koneen käyttäyty-

³⁵ TRAFI/657758/03.04.00.00/2018

³⁶ Onnettomuustutkintakeskus. Lento-onnettomuus Tampere-Pirkkalan lentoasemalla 31.7.2019. Tutkintaselostus L2019-05.

³⁷ Onnettomuustutkintakeskus (2008). Ultrakevyen lentokoneen laskuvaurio Hangossa 24.7.2008. Tutkintaselostus D5/2008L.

³⁸ Onnettomuustutkintakeskus (2009). Ultrakevyelle lentokoneelle tapahtunut lento-onnettomuus Helsinki-Malmin lentoasemalla 21.4.2009. Tutkintaselostus D3/2009L.

minen kevyesti kuormattuna yllätti oppilaan. Selostuksen mukaan vaativa matkalento ja vilkas liikennetilanne lähestymisvaiheessa kuormittivat oppilasta niin, että keskittyminen laskeutumiseen häiriintyi. Tutkinnassa ei annettu turvallisuussuosituksia.

Teematutkinnassaan³⁹ Onnettomuustutkintakeskus selvitti ultrakevytilmailun turvallisuutta ja sen parantamismahdollisuuksia. Tutkinnassa tarkasteltiin vuosien 1996-2009 välisenä aikana tapahtuneita ultrakevyiden lentokoneiden onnettomuuksia, vaurioita ja vakavia vaaratilanteita Suomessa. Tutkintaan otettiin yhteensä 20 tapausta, näistä yksi oli tapahtunut peruslentokoulutuksen aikana ja yksi opettajakoulutuksen aikana. Tutkinnassa havaittiin useita riskitekijöitä tapahtumille, muun muassa puutteellinen kokemus, päätöksenteko ja lentotaito sekä koneen huomattava ylipaino. Ohjaajan puutteellinen lentotaito oli vaikuttanut tapahtumiin lähes puolessa tapauksista. Suurimmassa osassa näistä ohjaaja ei ollut tunnistanut lähestynyttä sakkausta ja lentokone pääsi sakkaamaan. Tyypillistä oli se, että sakkaaminen tapahtui matalalla nousussa tai lähestymisessä, jolloin sakkauksesta oikaiseminen oli vaikeaa tai mahdotonta. Tutkinnassa todettiin, että koulutuksella on mahdollista vaikuttaa paitsi taitoon, niin myös turvallisuusasenteisiin ja päätöksentekoon.

Ultrakevytonnettomuuksien tutkinnoissa tuli esille, että turvallisuuskulttuurissa oli puutteita. Vaikka koulutuksen vaatimusten ja sisällön todettiin olevan tarkoituksen- ja vaatimusten mukaisia, niin koulutuksen toteutumisen todettiin olevan vaihtelevaa. Puutteiden todettiin ilmevän välinpitämättömyytenä hyvää ilmailutapaa kohtaan, kirjavina koulutuskäytäntöinä ja lentäjien tieto- ja taitotason suurena vaihteluna. Onnettomuustutkintakeskus suosittikin, että Liikenteen turvallisuusvirasto tehostaa ja yhdenmukaistaa UL-koulutuksen valvontaa.

2.8.2 Harrasteilmailun riskikartoitus

Huhtikuussa 2014 Jämijärvellä tapahtuneen kahdeksan kuolonuhria vaatineen onnettomuuden seurauksena liikenne- ja kuntaministeri antoi silloiselle Liikenteen turvallisuusvirastolle toimeksiannon tehdä harrasteilmailun riskeistä laaja-alaisen kartoituksen⁴⁰. Ultrakevytkoulutuksen osalta todetaan, että teoriakoulutuksen minimiintuntivaatimus on vähäinen. Raportissa kuitenkin todetaan, että kouluttaja voi aina tarvittaessa antaa lisäkoulutustunteja, ja että turvallisuuskulttuurin parantamisessa olisi oleellista keskittyä koulutuksen tuntivaatimusten kasvattamiseen sijaan opetuksen laatuun. Raportissa todetaan, että teoria- ja lentokoulutusta tulisi yhtenäistää ja koulutusorganisaatioiden vastuuhenkilöiden tehtäviä tulisi täsmentää.

Erityisesti ultrakevytlentämisen keskeisinä riskeinä nähdään ilma-aluksen hallinnan menetys lentoonlähden, lähestymisen tai laskeutumisen aikana. Syytekijöistä nousevat muun muassa ongelmat lähestyvän sakkauksen tunnistamisessa. Myös ultrien massa- ja painopisteasiat sekä kuormattavuuden haasteet nousevat riskinä korkealle.

Harrasteilmailun turvallisuuden kehittämistyön loppuraportissa⁴¹ todetaan toimenpiteiden jakaantuneen viidelle työryhmälle, joiden teemoja olivat yhteisöllisyys, koulutuksen kokonaisuus, turvallisuusviestinnän kehittäminen, viranomaistoiminnan kehittäminen sekä opit ja parhaat käytännöt vertailumaista. Työ tehtiin Liikenteen turvallisuusviraston koordinoimana ja yhteistyössä Finavian, Ilmatieteen laitoksen ja Suomen Ilmailuliiton sekä Suomen Moottorilentäjien Liiton kanssa. Mukana oli lisäksi vapaaehtoisia ilmailun harrastajia ja vaikuttajia.

Harrasteilmailun turvallisuusprojektin yhteydessä esitettiin useita toimenpiteitä, joita käsiteltiin tarkemmin kappaleessa 2.5 Viranomaisen ennalta ehkäisevä toiminta. Loppuraportissa

³⁹ Onnettomuustutkintakeskus (2009). Ultrakevytilmailun turvallisuus ja sen parantaminen onnettomuustutkinnan avulla. Teematutkinta S1/2009L.

⁴⁰ Harrasteilmailun riskikartoitus. Trafin julkaisuja 15/2014.

⁴¹ Harrasteilmailun turvallisuuden kehittäminen. Projektin loppuraportti. Trafin julkaisuja 1/2016.

todetaan, että Euroopan tasolla yleinen suuntaus on keventää sääntelyä ja siirtää harrasteilmailun viranomaistehtäviä ja laajempaa vastuuta harrasteyhteisölle. Täten viranomaisten rooli muuttuu valvojasta enemmän yhteistyötahon suuntaan.

2.8.3 Vireystilan yhteys ihmisen suoritustasoon

Tutkimuksista vireystilan yhteydestä ihmisen suoritustasoon voidaan yleistäen todeta, että hyvin matala (väsymys) tai toisaalta hyvin korkea vireystila (stressi) johtavat heikkoon suoritukseen, mutta keskimääräinen vireystila mahdollistaa hyvän suorituksen. Tarkkaavaisuus kapeutuu vireystilan molemmissa ääripäissä. Vireystilalla on kuitenkin erilainen optimaalinen taso riippuen tehtävän laadusta ja yksilön taitotasosta. Vaativa henkinen tehtävä, esimerkiksi ongelmanratkaisu, heikkenee nopeasti vireystilan kasvaessa. Yksinkertaisessa fyysisessä tehtävässä, esimerkiksi painonnostossa, voidaan päästä parhaisiin suorituksiin huomattavasti suuremmissa vireystilassa. Ultrakevyellä lentokoneella lentäminen vaatii monipuolisesti sekä henkistä että fyysistä suoritusta. Tällöin vireystilan ei tulisi olla kovin matala mutta ei myöskään kovin korkea. Myös yksilön taitotasolla on keskeinen merkitys vireystilan ja suorituksen väliseen yhteyteen. Kun taito on pitkälle opittu ja automatisoitunut, vireystilan muutoksilla ei ole suurta vaikutusta suoritukseen muutoin kuin ääripäissä. Kokenut lentäjä kykenee järkevään päätöksentekoon ja asianmukaiseen suoritukseen myös stressaavassa tilanteessa. Sen sijaan harjoittelijan suoritus on herkkä häiriintymään paineistetussa tilanteessa. Ultrakevytlento-oppilaan suoritus voi heikentyä esimerkiksi ensimmäistä kertaa valvotulle lentopaikalle laskeuduttaessa tai yllättävässä ilmapirtauksessa. Ajatteluprosessit ja päätöksenteko häiriintyvät ensimmäisinä, mikä voi näkyä vaikeutena muistaa esimerkiksi vakiopuhetta lennonjohdon kanssa keskusteltaessa tai päätöksenteon virheinä yllättävissä tilanteissa.

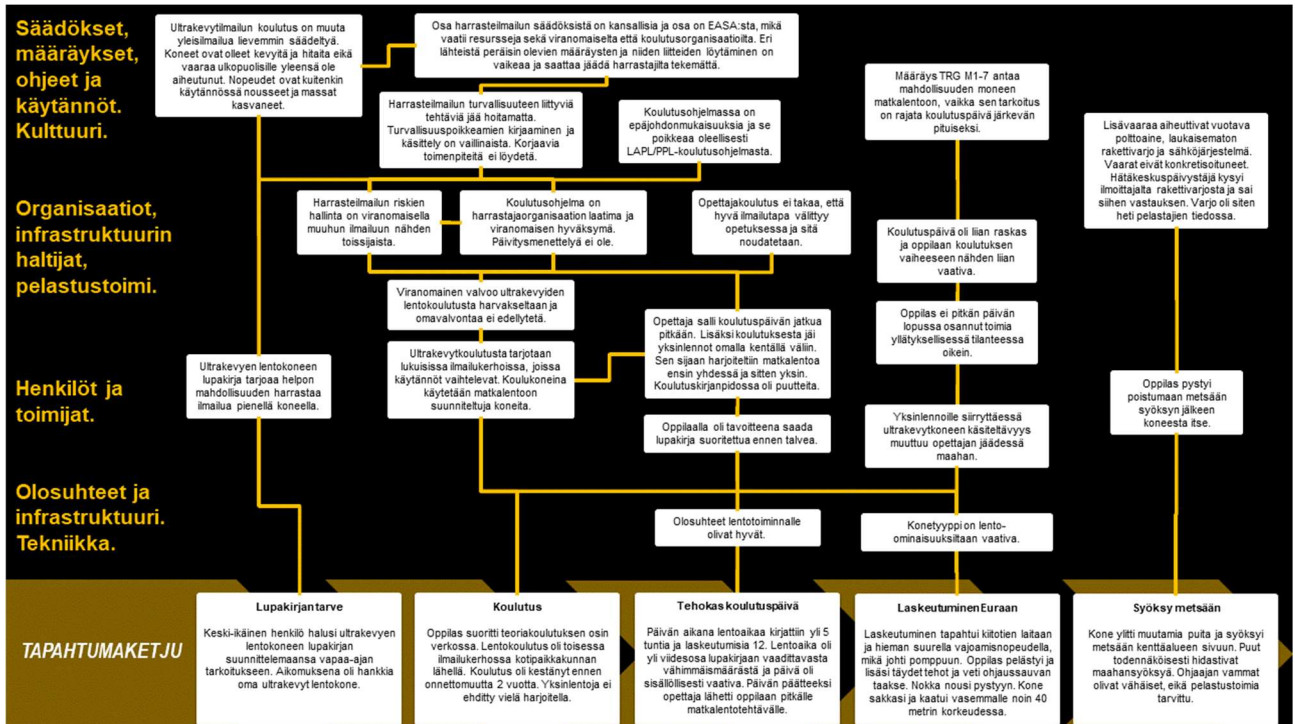
Paitsi että vireystila vaikuttaa tarkkaavaisuuden laaja-alaisuuteen ja suoritustasoon, niin myös suoritus itsessään voi vaikuttaa vireystilaan. Esimerkiksi lentokokeen alussa tehty virhe nostaa ennestään kokelaan korkeaa vireystilaa ja vastaavasti hyvin alkanut suoritus laskee vireystilaa. Tässä on yksi peruste, miksi suorituskokeissa ei tehdä vaikeimpia tehtäviä heti alussa.⁴²

⁴² Nieminen, A.-P. & Keskinen, E. (2012). Oppiminen ja opettaminen ajamisen hierarkian eri tasoilla.

3 ANALYYSI

3.1 Tapahtuman analysointi

Tapahtuman analysoinnissa on käytetty Onnettomuustutkintakeskuksen edelleen kehittämää Accimap⁴³-menetelmää. Analyysitekstin jäsentely perustuu tutkinnassa laadittuun Accimap-kaavioon. Onnettomuus kuvataan kaavion alaosassa tapahtumaketjuna. Tapahtumaketjun taustalta paljastuvia tekijöitä puretaan kaaviossa eri analyysitasoilla.



Kuva 7. Accimap-kaavio

Lupakirjan tarve

Keski-ikäinen henkilö halusi ultrakeyven lentokoneen lupakirjan suunnittelemaansa vapaa-ajan tarkoitukseen. Kun tarkoitus on harrastaa moottoroitua ilmailua, ultrakeyven lentokoneen lupakirja tarjoaa siihen suhteellisen helpon mahdollisuuden. Teoriakoulutus on lyhempi verrattuna LAPL- ja PPL-koulutuksiin ja kustannukset ovat kohtuulliset. Ultrakevytilmailun koulutus on muuta yleisilmailua kevyemmin säädeltyä. Ultrakevyet lentokoneet ovat perinteisesti olleet kevyitä ja hitaita ja täten on katsottu, että niistä ei aiheudu suurta vaaraa ulkopuolisille. Käytännössä ultrakevyiden nopeudet ja massat ovat kasvaneet ja niillä lentäminen on tullut vaativammaksi. Nykyinen ultrakevytilentokoulutus ei takaa riittävää tieto- ja taitotasoa.

Alun perin 1980-luvulla ultrakeyven lentokoneen suurimmaksi massaksi määriteltiin 450 kg ja sakkausnopeudeksi enintään 65 km/h. Alkuperäisillä ultrakevyillä pystyttiin lentämään turvallisesti myös hitailla nopeuksilla. Nykyisten ultrakevyiden lentokoneiden massat ovat kuitenkin kasvaneet ja sakkausnopeus voi olla määräyksistä huolimatta huomattavasti suurempi kuin 65 km/h. Voidaan todeta ultrakevytilmailun säädösten osittain vanhentuneen ja perusteiden ultrakevytilmailun muuta yleisilmailua keveämmälle sääntelylle menettäneen osin alkuperäistä tarkoitustaan. Viranomainen on silti hiljaisesti hyväksynyt tilanteen. Viranomaisen toiminta liittyen ultrakevyiden lentokoneiden massoihin, punnituksiin ja ylipainoilla

⁴³ Rasmussen, J. & Svedung, I. (2000) Proactive Risk Management in a Dynamic Society. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency.

lentämiseen tai liian pienen kuormattavuuden omaavien koneiden rekisteröintiin ja punnituksiin on ollut epämääräistä. Vastuu ristiriitaisten määräysten noudattamisesta on jätetty toimijoille. Tämä on vienyt uskottavuutta viranomaistoiminnalta eikä ole edistänyt harrasteilmailun turvallisuuskulttuurin kehittymistä.

Vireillä oleva massojen kasvattamiseen tähtäävä määräyshanke pyrkii selkiyttämään tilannetta tehden suuremmilla lentoonlähtöpainoilla lentämisestä sallittua, sekä nostamalla sallittua sakkausnopeutta. Näin useammat koneet sopivat UL-luokkaan. Turvallisuuden kannalta riskinä on se, että kasvaneet massat tullaan ulosmittaamaan tehokkaammilla moottoreilla ja kasvaneilla nopeuksilla. Tätä pyritään hillitsemään kasvattamalla kuormattavuusminimiä. Lähestyvän sakkauksen tunnistamisessa on todettu ongelmia osaamisessa. Raskaammalla koneella on suurempi sakkausnopeus, jolloin käsiteltävyys lentoonlähdessä, lähestymisessä ja laskeutumisessa on vaativampaa. Myös harrasteilmailun riskikartoituksessa ja onnettomuustutkinnoissa juuri nämä aiheet ovat nousseet esille.

Koulutuksen merkitys korostuu entisestään, mutta määräyshankkeessa ei ole otettu kantaa koulutustarpeisiin. Koulutusvaatimukset tulisi päivittää vastaamaan nykytilannetta. Liikenne- ja viestintävirasto on linjannut, että raskaammilla ultrakeveillä lentäminen tulee vaatimaan eroavaisuuskoulutuksen lennonopettajan kanssa.

Koulutus

UPL- koulutusohjelma on syntynyt harrastajaorganisaation työn tuloksena. Sille ei ole olemassa päivitysmenettelyä, vaikka säädökset ja toimintaympäristö muuttuvat. Viimeksi UPL- koulutusohjelma on päivitetty vuonna 2014. Uusinta versiota saavat käyttää ne ilmailukerhot, jotka kuuluvat Suomen Ilmailuliittoon.

Oppilas suoritti ultrakeveyen lentokoneen lupakirjaa varten vaadittavan teoriaosuuden osin verkossa ja osin järjestetyillä lähiopetuspäivillä. Teoriaopetusta tarjotaan paitsi lähiopetusena esimerkiksi kansalaisopistoissa ja lentokerhoissa, niin yhä enenevässä määrin verkko-opintoina. UPL-teoriakoulutuksen tuntivaatimus on vain puolet PPL/LAPL-teoriakoulutuksen tuntivaatimuksesta, vaikka sisällöt ovat jokseenkin samat. UPL-teoriakokeet suoritetaan vain koulutusorganisaatiossa, kun PPL/LAPL-kokeet pitää suorittaa myös ilmailuviranomaiselle. Koneiden käytössä ja laitteistoissa ei ole oleellisia eroja ja lentäminen tapahtuu samoissa ilmatiloissa ja samoilla säännöillä. Turvallisuuden kannalta ei ole perusteita teoriakoulutuksen vähäisemmälle painotukselle UPL-koulutuksessa.

Kokonaisuudessaan oppilaan koulutus oli kestänyt noin kaksi vuotta ennen onnettomuuspäivää. Koulutukseen tulee helposti viivettä johtuen siitä, että kyseessä on harrastus sekä oppilaalle että tavallisesti myös opettajalle ja aikataulujen yhteensovittaminen voi olla hankalaa. Aikataulujen sovittelussa keskeistä on myös lentokoneen käytettävissä oleva aika. Talviaika tuo usein katkoksen koulutukseen, kuten myös Kauttuan Ilmailukerholla.

Tutkinnassa todettiin UPL-lentokoulutusohjelmassa pieniä epäjohtonmukaisuuksia, joilla kaikilla saattoi olla vaikutusta tutkittavassa onnettomuudessa. Esimerkkitehtävät yksinlentojen harjoitteluun tulevat koulutusohjelmassa vasta vaativampien yksinmatkalentoharjoitteiden jälkeen. Tässä tapauksessa vaativin osuus yksinlentoista päätettiin suorittaa ennen varsinaista yksinlentojen harjoittelua. Taustatekijänä saattoi olla voimakas tarve saada koulutus valmiiksi. Vaikka koulutusohjelmassa yksinlentoarjoitteiden esimerkkitehtävät sijaitsevat lento-osuuden lopussa, on syytä huomata, että yksinmatkalennon sijoittaminen ensimmäiseksi varsinaiseksi yksinlennoksi poikkeaa merkittävästi koulutusohjelman hengestä.

Toinen epäjohtonmukaisuus koulutusohjelmassa liittyy hätätoimenpiteiden koulutukseen. Hätätoimenpiteiden harjoittelua on sijoitettu jo toiselle lentoharjoituskerralle, jonka pitäisi

olla toinen tutustumislento. Alussa oppilaiden tulisi kuitenkin harjoitella perusasioita ja vasta harjoitusten loppupuolella oppilas on todennäköisemmin kykenevä ottamaan vastaan informaatiota hätätilanteista ja kykenevä niiden harjoitteluun.

Kolmas koulutusohjelman epäjohtomukaisuus on, että koulutustarkastuslennon suoritteista puuttuu hätätoimenpiteiden tarkastaminen. Keskeytetty lento-ohjelma, moottorin sammuminen lennolla ja keskeytetty lähestyminen sekä ylösveto puuttuvat ohjelmasta, vaikka niitä harjoitellaan opetuksessa ja ne ovat tärkeitä yksinlennoilla hallittavia aiheita.

Oppilas oli suorittanut viikkoa ennen onnettomuutta koulutustarkastuslennon, mutta suorittamista ylösvedossa tai hätätilanteissa ei tarvinnut koulutustarkastuslennon ohjelman mukaan tarkastaa. Onnettomuustilanteessa oppilas teki matkalennon loppulähestymisen jälkeen päätöksen ylösvedosta, mutta ei hallinnut tilannetta tehon lisäämisen jälkeen.

Ultrakevytkoulutusta tarjotaan lukuisissa ilmailukerhoissa eri puolella maata. Vaikka koulutuksessa käytetään yleisesti samaa koulutusohjelmaa, koulutuksen käytännöt vaihtelevat eri ilmailukerhoissa. Viranomaisen valvoo ultrakevyiden lentokoulutusta harvakseltaan. Kauttuan Ilmailukerhossa tarkastus oli tehty viimeksi noin kuusi vuotta sitten.

Hyvän ilmailutavan omaksuminen alkaa koulutuksessa. Mikäli koulutus on hajanaista ja vaihtelevaa eri puolilla maata, ei voida taata yhtenäisen hyvän ilmailutavan siirtymistä uusille lentäjäsukupolville. Lennonopettajakoulutus on keskeinen foorumi pyrkimyksessä välittää hyvää ilmailutapaa tuleville lentäjille. Aikaisemmin myös opettajakoulutus järjestettiin kurssimuotoisena lähiopetuksena, jolloin yhtenäisten käytäntöjen välittäminen ja omaksuminen oli helpompaa. Nykyisin lennonopettajakoulutus voidaan osittain suorittaa verkkopohjaisena. Ongelmana on jatkuva pula lennonopettajista. Lennonopetus on harrastajapohjaista, usein yksinäistä ja aikaa vievää. Lennonopettajien pakollinen kertauskoulutus on hyödyllinen foorumi, joka tuo tukea lennonopettajille.

Turvallisuuden hallintajärjestelmää ei vaadita kansallisen luvan mukaan toimivilta koulutusorganisaatioilta, mutta se voisi tarjota hyvän tavan varmistaa koulutuksen laatua. EASA:n DTO-koulutusmallin vaatimukseen kuuluu turvallisuuspolitiikka ja poikkeamien raportointijärjestelmä. Myös Suomen Urheiluilmailuopiston ”sateenvarjokoulutus”, jossa useita kerhoja on liitettyneenä yhteen turvallisuudenhallintajärjestelmän sisältävään koulutuslupa-alueeseen, on esimerkki toimivasta menetelmästä. Edelleen Suomen Ilmailuliiton kerho-SMS -dokumentti tarjoaa myös hyvän pohjan toteuttaa turvallisuuden hallintaa.

Turvallisuuden kannalta on vaikeaa perustella kansallisten kerhokohtaisten koulutuslupien säilyttämistä. Turvallisuuden kannalta olisi järkevää ryhtyä käyttämään LAPL lentokoulutusohjelmaa myös UPL-koulutuksessa.

Turvallisuuspoikkeamien kirjaaminen ja käsittely

Liikenne- ja viestintäviraston ja myös koulutusorganisaatioiden resursseja on vaatinut säästöjen monitasoisuus. Osa harrasteilmailun säädöksistä on kansallisia, mutta osa säädöksistä tulee EASA:sta ja kokonaisuuden tulkinta on osoittautunut monimutkaiseksi. Eri lähteistä peräisin olevien määräysten ja niiden liitteiden löytäminen on vaikeaa ja saattaa jäädä harrastajilta tekemättä.

Ilmailuviranomaisen työn painopiste on muussa ilmailussa ja harrasteilmailun riskien hallinta on jäänyt toissijaiseksi. Harrasteilmailun turvallisuusprojektin tuloksena pystytetyssä ”Harrasteilmailun turvallisuustyön toimintamallissa” vastuu turvallisuudesta on siirretty ilmailuyhteisölle, mutta työlle ei ole osoitettu riittäviä taloudellisia henkilö- ja osaamisresursseja eikä selkeää mandaattia.

Tutkittavassa onnettomuudessa toteutui lähestyvän sakkauksen tunnistamatta jääminen, oikeiden oikaisutoimenpiteiden suorittamatta jättäminen, sekä näitä seurannut hallinnan menetyks ilmaassa. Onnettomuutta edelsi myös tarpeettoman vaikealla koulukoneella kouluttaminen sekä liian vaativan yksinlentotehtävän antaminen. Nämä kaikki ovat asioita, jotka ovat tulleet ilmi lukuisissa aiemmissa poikkeamissa, vaaratilanteissa ja vakavissa onnettomuuksissa. Siitä huolimatta riittäviä korjaavia toimenpiteitä ei ole onnistuttu tekemään.

Liikenne- ja viestintäviraston poikkeamailmoituksessa ei kerätä tietoja lentäjän kokemuksesta. Tämä on kuitenkin oleellinen tieto poikkeamien analyysin kannalta, sillä lentokokemuksen puuttuminen on tunnistettu riski aiempien analyysien perusteella. Myös sää- ja konetyypitietojen puuttuminen SIL:n turvallisuustoimikunnalle toimitettavasta turvallisuuspoikkeamadatasta vaikeuttaa analysointia. Liikenne- ja viestintäviraston turvallisuuspoikkeamien keräys- ja käsittelyjärjestelmä ei palvele harraste- ja yleisilmailua, sillä järjestelmä ei tuota harrastajille riittävästi palautetta ja palaute tulee liian pitkällä viiveellä.

Suomen ilmailuliiton turvallisuustoimikunta ei saa riittäviä tietoja viranomaiselta poikkeamien käsittelemiseksi, eikä ilmailuliiton oma kerho-sms ole vielä laajalti käytössä. Näin ollen järjestelmällinen korjaavien toimenpiteiden tunnistaminen ja niistä harrastajayhteisölle tiedottaminen on vaillinaista. Turvallisuuden hallintaan liittyviä keskeisiä tehtäviä jää siten hoitamatta. Selkeä työnjako eri toimijoiden välillä turvallisuuspoikkeamien käsittelyn ja analysoinnin sekä korjaavien toimenpiteiden toteuttamisen osalta olisi välttämätöntä.

Tehokas koulutuspäivä

Onnettomuuspäivänä oppilaalle kertyi lentoaikaa yli viisi tuntia ja laskeutumisia oli 12. Lentoaika oli yli viidesosa ultrakevyen lupakirjaan vaadittavasta vähimmäismäärästä ja neljäsosa oppilaan onnettomuuspäivää edeltäneestä kokonaislentoajasta. Tavoitteena oli, että oppilas olisi saanut lupakirjan ennen kerhon koulutustoiminnan keskeytystä talviajaksi. Lisäksi osa oppilaan teoriasuorituksista oli vanhenemassa talvikauden aikana. Onnettomuuspäivänä oli myös hyvä lentosää, mikä edesauttoi ”ahnehtimaan” koulutustunteja.

Opettaja ja oppilas aloittivat aamulla koulutuspäivän, johon sisältyi useita matkalentoja ja laskekierrosharjoitteita. Koulutuslentojen välissä pidettiin määräystenmukaiset tauot ja päivä venyi iltaan saakka. Määräyksen TRG M1-7 tarkoitus on ollut rajata koulutuspäivän pituutta järkeväksi, mutta se antaa kuitenkin mahdollisuuden moneen matkalentoon päivän aikana.

Koulutuspäivää ei ollut etukäteen tarkoin suunniteltu, vaan edettiin tilanteen mukaan. Koska matkalennon harjoittelu oli sujunut hyvin, opettaja lähetti oppilaan vajaan tunnin tauon jälkeen vielä yksin vastaavalle matkalennolle. Tehtävä oli vaativa oppilaalle, jolla ei ollut koulutuskirjanpidon mukaan lainkaan aikaisempaa yksinlentokokemusta. Yhtenä osoituksena oppilaan kuormittuneisuudesta yksinmatkalennon aikana oli se, että viestintä lennonjohdon kanssa tuotti oppilaalle vaikeuksia. Oppilas oli kuitenkin sekä opettajan että oppilaan mukaan harjoitellut laskeutumista kotikentälle muutaman kerran yksin. Tässä koulutuksen vaiheessa oppilaan olisi pitänyt suorittaa runsaasti lisää helppoja yksinlentotehtäviä kentän lähialueella.

Laskeutuminen Euraan

Yksinmatkalennon päätteeksi, lähes 10 tunnin kuluttua koulutuspäivän alkamisesta, oppilas laskeutui Euraan. Kosketus tapahtui kiitotien laitaan ja hieman liian suurella vajoamisnopeudella. Oppilas pelästyi ja lisäsi täydet tehot ja veti ohjaussauvan taakse. Lentokoneen nokka nousi pystyyn. Lentokone sakkasi ja kaatui vasemmalle noin 40 metrin korkeudessa.

Flight Design CTSW soveltuu parhaiten matkalentoon, sillä se on tehokas ja nopea. Joidenkin lausuntojen mukaan konetyypillä on taipumus nostaa voimakkaasti nokkaa laskuasussa tehtävässä tehonlisäyksessä. CTSW-koneen nokka on hyvin lyhyt ja se ei ole lainkaan ohjaajan näkökentässä. Tämä vaikeuttaa koneen asennon havainnointia horisonttiin nähden. Asialla on merkitystä erityisesti lentonopeuden säätelyssä ja lennettäessä hitaalla nopeudella, kuten lähestymisessä ja lentoonlähdössä tai ylösvedossa. Myös lähestyvän sakkauksen tunnistamisessa lentokoneen asennon hahmottaminen on oleellista. Lähestyvän sakkauksen tunnistamatta jäämisen on useissa tutkinnoissa todettu aiheuttaneen vakavia onnettomuuksia. Ilmailukerhoissa käytetään tyyppillisesti samaa lentokonetta sekä matkalento- että koulutustarkoituksiin. Koulutuksessa olisi turvallisempaa käyttää hitaampaa ja vähemmän vaativaa lentokonetyyppejä. Koulutusorganisaatioiden kalustohankinnoissa tulisi paremmin huomioida lentokonetyyppien soveltuvuus koulutuskäyttöön.

Siirryttäessä harjoittelemaan yksinlentoja ultrakevytkoneen käsiteltävyys muuttuu merkittävästi. Kone kevenee huomattavasti opettajan jäädessä maahan. Teho-paino -suhde lisääntyy entisestään ja asiat koneessa tapahtuvat entistäkin nopeammin. Tämän harjoittelemiseksi on tärkeää aloittaa yksinlennot helpoilla lentotehtävillä kotikentän läheisyydessä, jotta oppilas tottuu käsittelemään kevyempää konetta.

Koulutuspäivä oli ollut liian raskas ja oppilaan koulutuksen vaiheeseen nähden aivan liian vaativa. Päivän päätteeksi vireystila oli laskenut ja oppilas oli suorittamassa viimeistä mahdollisesti jo helpoksi kokemaansa tehtävää eli kotikentälle laskeutumista. Kun laskeutumisessa tapahtui yllättävä tilanne, oppilas ei kyennyt järkevään päätöksentekoon, eikä osannut toimia oikein. Hän olisi voinut turvallisesti jatkaa laskeutumista, mutta hän päätti kuitenkin suorittaa ylösvedon ja yrittää uutta laskeutumista. Oppilaan oman kertomuksen mukaan päätöksentekoon saattoi vaikuttaa myös halu tehdä tyylikkäämpi lasku muiden kentällä olleiden seuratussa. Koulutuksessa tulisi korostaa turvallisuuden ensisijaisuutta kaikessa päätöksenteossa.

Syöksy metsään

Lentokone ylitti muutamia puita ja syöksyi metsään kenttäalueen sivuun. Puut todennäköisesti hidastivat maahansyöksyä. Oppilas ei loukkaantunut ja pystyi itse poistumaan lentokoneesta. Hän sai joitakin ruhjeita avatessaan voimalla ohjaamon ovea. Hänen vammansa olivat kuitenkin vähäiset, eikä pelastustoimia tarvittu.

Lisävaaraa aiheuttivat lentokoneen vuotava polttoaine, laukaisematon rakettivarjo ja sähköjärjestelmä. Häätäkeskuspäivystäjä kysyi ilmoittajalta rakettivarjosta ja sai siihen vastauksen. Rakettijärjestelmä räjähteineen oli siten heti pelastajien tiedossa.

3.2 Pelastustoimien analyysi

Ensimmäiset pelastuslaitoksen yksiköt olivat nopeasti onnettomuuspaikalla. Pelastustoiminta rajoittui polttoaineen vuodon hallintaan ja jo maahan valuneen polttoaineen torjuntaan. Pelastustoiminnan johtajana toiminut päivystävä palomestari P32 keskusteli kokonaistilanteesta poliisin kenttäjohtajan kanssa yrittäen sovittaa yhteen molempien viranomaisten akuutit toimet kohteessa. Poliisilla oli ensisijainen tarve eristää kohde, mutta palomestari joutui arvioimaan myös polttoaineen aiheuttamaa ympäristövahingon vakavuutta suhteessa rakettivarjon räjähdepanoksen aiheuttamaan riskiin. Palomestari joutui tuomaan esiin omaa kantansa tilanteen yleisjohtamisesta keskustellessaan tilanteesta poliisin kenttäjohtajan kanssa. Yksittäisiä poliisin yksiköitä johdettiin heidän oman organisaationsa kautta, jolloin pelastusviranomaisen yleisjohtajuus saattoi jäädä epäselväksi.

Moniviranomaistilanteissa yleisjohtajuuden käsite ja rajanveto on haastavaa. Epäselvissä tilanteissa tulisi päätöksenteossa toimia yli viranomaisrajojen. Näin yhteinen päämäärä olisi kaikille selvä ja tavoitettavissa. Tässä onnettomuustilanteessa keskusteluyhteys kahden viranomaisen välillä saatiin toimimaan ja sen puuttuminen alussa ei vaikuttanut lopputulokseen.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Johtopäätökset sisältävät onnettomuuden tai vaaratilanteen syyt. Syyllä tarkoitetaan erilaisia tapahtuman taustalla olevia tekijöitä ja siihen vaikuttavia välittömiä ja välillisiä seikkoja.

1. Lento-oppilas oli suorittanut koulutustarkastuslennon hyväksyttävästi ja aloitti onnettomuuspäivänä yksinlentoharjoitukset vaativalla yksinmatkalennolla. Oppilaalla ei ollut koulutuskirjanpidon mukaan lainkaan yksinlentokokemusta. Koulutusohjelman mukaan vuorossa olisi ollut yksinlentoharjoittelua kentän läheisyydessä.

Johtopäätös: *Koulutuksen käytännön toteutuksessa on vaihtelua eri ilmailukerhoissa ja opettaja-oppilas -pareilla. Ilmailuviranomainen valvoo harvakseltaan koulutuksen toteuttamista koulutustarkastuksin.*

2. Onnettomuuspäivänä oppilaalle kertyi lentoaikaa yli viisi tuntia ja 12 laskeutumista. Yhden päivän lentoaika oli yli viidesosa ultrakevyen lupakirjaan vaadittavasta vähimmäismäärästä ja neljäsosa oppilaan onnettomuuspäivää edeltäneestä kokonaislentoajasta.

Johtopäätös: *Väsymys heikentää ihmisen päätöksentekokykyä ja suoritustasoa. Nämä heikkenevät oppilaalla nopeammin kuin kokeneella lentäjällä. Määräyksen TRG M1-7 tarkoitus on ollut rajata koulutuspäivän pituutta järkeväksi, mutta se antaa silti mahdollisuuden moneen matkalentoon yhden päivän aikana.*

3. Koulukoneena oli tehokas ja nopea Flight Design CTSW. Konetyypissä ohjaajan paikalta on vaikea havaita nokan asentoa horisonttiin nähden ja tyyppillä on voimakas taipumus nostaa nokkaa tehonlisäyksessä laskuasussa. Lähestyvää sakkausta voi olla vaikeaa havaita.

Johtopäätös: *Flight Design CTSW soveltuu paremmin matkalentotarkoitukseen kuin koulutukseen. Lentokoulutukseen olisi turvallisempaa käyttää hitaampaa ja helpompaa lentokonetyyppiä.*

4. Ultrakevytlentokoneiden massat ja sakkausnopeudet ovat kasvaneet viime vuosina. Määräyshankkeella ollaan kasvattamassa sallittuja massoja ja sakkausnopeuksia vielä lisää. Määräysten, ohjeiden ja koulutusohjelmien perusteena ovat silti alkuaikojen ultrakevyet lentokoneet.

Johtopäätös: *Nyky aikaisten ultrakevytlentokoneiden ja niitä koskevien sääntöjen, ohjeiden ja koulutusohjelmien välillä on ristiriita, joka ei luo pohjaa hyvälle turvallisuuskulttuurille. Koulutustarve korostuu entisestään, kun massoja ja nopeuksia kasvatetaan. Ohjeet ja säännöt sekä ultrakevytlentokoulutuksen vaatimukset tulisi päivittää vastaamaan nykytilannetta.*

5. Ultrakevytilmailu on kansallisesti säädeltyä ja koulutusvaatimukset ovat muuta yleisilmailua kevyemmät. Koulutusohjelma poikkeaa oleellisesti LAPL/PPL-koulutusohjelmasta. Ultrakevytkoulutusohjelman päivitysjärjestelmää ei ole.

Johtopäätös: *Turvallisuuden kannalta ei ole perusteita kouluttaa samankaltaisia lajeja erilaisilla koulutusohjelmilla.*

6. Harrasteilmailun turvallisuuspoikkeamia ei ilmoiteta, analysoida ja koordinoida kattavasti. Korjaavia toimenpiteitä ei löydetä. Viranomaisella on analysointiin järjestelmät, mutta turvallisuustyön painopiste on muualla kuin harrasteilmailussa. Harrastejärjestöillä puolestaan ei ole ajantasaista pääsyä poikkeamailmoitustietoihin eikä riittävästi resursseja niiden käsittelyyn.

Johtopäätös: Turvallisuuspoikkeamien tuottama turvallisuushyöty jää vaillinaiseksi. Hyvän turvallisuuskulttuurin yksi perusta on toimijoiden kesken sovittu työnjako siitä, kuinka turvallisuuden kannalta kriittiset tehtävät hoidetaan.

7. Osa harrasteilmailua koskevista säädöksistä on kansallisia ja osa on peräisin EASA:sta ja kokonaisuus on hyvin monimutkainen

Johtopäätös: Säädösten löytäminen ja tulkinta vaatii resursseja sekä viranomaiselta, koulutusorganisaatioilta että yksittäisiltä harrastajilta. Muut turvallisuuden hallintaan liittyvät tehtävät voivat jäädä hoitamatta.

5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

5.1 Harrasteilmailun koulutusvaatimusten yhdenmukaistaminen

Ultrakevylentokoneiden massat ja sakkausnopeudet ovat kasvaneet viime vuosina ja sallittuja massoja ja sakkausnopeuksia ollaan kasvattamassa vielä lisää. Kalustolla ei ole enää eroa tyyppihyväksytyihin lentokoneisiin. Määräysten, ohjeiden ja koulutusohjelmien perusteena ovat silti 1970–1980 -lukujen ultrakevyet lentokoneet. Koulutuksen vaatimukset ja koulutusohjelma ovat oleellisesti kevyemmät muuhun harrasteilmailuun verrattuna. Lisäkoulutuksen tarve korostuu erityisesti nyt, kun massoja ja nopeuksia kasvatetaan.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenne- ja viestintävirasto yhdenmukaistaa ultrakevylentämisen koulutusvaatimukset vastaamaan EASA:n LAPL-koulutusvaatimuksia. [2020-S20].

5.2 Koulutuksen laadun varmistaminen

Viranomaisen valvoo ultrakevyiden lentokoulutusta harvakseltaan ja omavalvonta toteutuu vaihtelevasti. Koulutusohjelman toteuttamisessa on eroja koulutusorganisaatioiden välillä. Yhdenmukainen koulutus edesauttaisi hyvän ilmailutavan toteutumista ja säilymistä.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenne- ja viestintävirasto yhdessä Suomen Ilmailuliiton ja muiden harrasteilmailun toimijoiden kanssa kehittää koulustoiminnan laadun varmistusta ja turvallisuuden hallintaa siten, että sovitut koulutuksen vaatimukset täyttyvät kaikissa kansallisen koulutusluvan organisaatioissa. [2020-S21]

5.3 Koulutuspäivien maksimilentoajan rajaaminen

Kansallinen ilmailumääräys TRG M1-7 määrittelee oppilaan maksimilentoajan lentopäivän aikana. Määräyksessä mainitaan, etteivät maksimilentoajat koske muun muassa matkalentoja. Matkalentojen huomiotta jättäminen mahdollistaa vaarallisen pitkät koulutuspäivät. Lentopäivien pituutta tulisi rajoittaa siten, että lento-oppilaan oppimiskyky ja vireystila säilyvät hyvinä.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenne- ja viestintävirasto muokkaa ilmailumääräystä TRG M1-7 siten, että lento-oppilaalle annettava lentokoulutus ei mahdollista liian pitkiä lentokoulutuspäiviä. [2020-S22]

5.4 Harrasteilmailun turvallisuustöiden ja resurssien jako

Harrasteilmailun turvallisuusprojektin tuloksena pystytetyssä ”Harrasteilmailun turvallisuustyön toimintamallissa” vastuu turvallisuudesta on siirretty ilmailuyhteisölle. Niillä ei kuitenkaan ole riittäviä taloudellisia, henkilö- ja osaamisresursseja eikä selkeää mandaattia. Liikenne- ja viestintävirasto vastaa taloudellisten tai osaamis- ja henkilöresurssien ylläpidosta vain omien viranomaistehtäviensä osalta.

Viranomaisella on järjestelmät harrasteilmailun poikkeamien analysointiin, mutta turvallisuustyön painopiste on raskaammassa ilmailussa. Harrastejärjestöillä puolestaan ei ole ajantasaista pääsyä poikkeamailmoitustietoihin, eikä riittävästi resursseja niiden käsittelyyn. Hyvän turvallisuuskulttuurin perusta on toimijoiden kesken sovittu työnjako siitä, kuinka turvallisuuden kannalta kriittiset tehtävät hoidetaan.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenne- ja viestintävirasto yhdessä harrasteilmailun toimijoiden kanssa selkeyttää turvallisuustyön työnjaon, sekä sen, kuinka työhön taataan riittävät taloudelliset, osaamis- ja henkilöresurssit. [2020-S23]

LÄHDELUETTELO

Kirjalliset lähteet

- Aircraft Weight and Balance handbook FAA-H-8083-1A Lentokoneen massan vaikutuksista käsiteltävyyteen.
- Harrasteilmailun riskikartoitus. Trafín julkaisu 15/2014.
- Harrasteilmailun turvallisuuden kehittäminen. Projektin loppuraportti. Trafín julkaisu 1/2016.
- Nieminen, A.-P. & Keskinen, E. (2012). Oppiminen ja opettaminen ajamisen hierarkian eri tasoilla. Teoksessa E. Keskinen, S. Laapotti, A. Lammi, A.-P. Nieminen ja M. Peräaho (toim.) Oppimisen ja opettamisen psykologia kuljettajakoulutuksessa. Liikenneturvallisuuden edistämissäätiö.
- Onnettomuustutkintakeskus (2008). Ultrakevyen lentokoneen laskuvaurio Hangossa 24.7.2008. Tutkintaselostus D5/2008L.
- Onnettomuustutkintakeskus (2009) Ultrakevyelle lentokoneelle tapahtunut lento-onnettomuus Helsinki-Malmin lentoasemalla 21.4.2009. Tutkintaselostus D3/2009L.
- Onnettomuustutkintakeskus (2009) *Ultrakevytilmailun turvallisuus ja sen parantaminen onnettomuustutinnan avulla*. Teematutkinta S1/2009L.
- Onnettomuustutkintakeskus. *Lento-onnettomuus Tampere-Pirkkalan lentoasemalla 31.7.2019*. L2019-05.
- Oppimis- ja opettamisprosessit. Harrasteilmailun kouluttajien opetuksen tukimateriaalia.
https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/18199-OPPIMIS_JA_OPETTAMISPROSESSIT_Salokannel_kouluttajien_tukimateriaali_versio_1.pdf
- Rasmussen, J. & Svedung, I. (2000) Proactive Risk Management in a Dynamic Society. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency.
- Suomen harrasteilmailun turvallisuustyön toimintamalli.
<https://www.traficom.fi/fi/liikenne/ilmailu/turvallisen-toiminnan-malli-ilmailukerhoille>
- Suomen ilmailun turvallisuusohjelma 2018. Trafín julkaisu 2/2018.
- Suomen ilmailun turvallisuussuunnitelma 2020-2024. Suomen ilmailun turvallisuusohjelman liite 1. Traficom julkaisu 8/2020.
- UPL-opettajan opas. British Microlight Aircraft Association:in luvalla soveltuvin osin käännetty ja Suomessa käytettäväksi muokattu BMAA:n Microlight Instructor and Examiner Guide.
https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/19124-UPL-opettajan_opas_1_0.pdf

Tutkinta-aineisto

- 1) Sää tiedot
- 2) Kuulemiset
- 3) ANS Finland Oy:n Winradar-tutkatallenne
- 4) Onnettomuuslentokoneeseen asennetun gps-laitteen tallenne
- 5) Lennonsuunnitteluohjelman tallenteet
- 6) ANS Finland Oy:n lennonjohdon radiopuhelinliikenteen tallenteet
- 7) Porin hätäkeskuksen tallenteet ja tapahtumaraportit
- 8) Lentokoneen OH-U552 lento-ohjekirja
- 9) UPL Kauttuan Ilmailuyhdistyksen koulutuslupa
- 10) Lennonopettajan lupa-asiakirjat
- 11) Lento-oppilaan koulutukseen liittyvät asiakirjat
- 12) LAPL-, PPL- ja UPL- koulutusohjelmat

YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA

Onnettomuustutkintakeskus pyysi tutkintaselostusluonnoksesta lausuntoja seuraavilta organisaatioilta: Air Navigation Services Finland Oy, Kauttuan Ilmailukerho ry, Liikenne- ja viestintävirasto, Poliisihallitus, Satakunnan pelastuslaitos, Suomen Ilmailuliitto ry ja Suomen Urheiluilmailuopisto Oy.

Yksityishenkilöiden antamia lausuntoja ei turvallisuustutkintalain mukaisesti julkaista.

Air Navigation Services Finland Oy totesi, että heillä ei ole lausuttavaa tutkintaselostusluonnoksesta.

Kauttuan Ilmailukerho ry esitti täsmennyksiä koulutuskirjanpidon ylläpitoon, tuntimääriin ja koulutusohjelman toteuttamiseen. Kerhon mukaan lentoaikojen kirjaamisessa oli vain vähäisiä poikkeamia ja että koulutusorganisaation toimintatapana on tarkastaa lentopäiväkirjan täsmävyys koulutuskirjanpitoon lentokoulutuksen päätyttyä. Lisäksi Kauttuan Ilmailukerho esitti täsmennyksiä lentokoneen perustietoihin ja koulutusorganisaation rakenteeseen. Lausunnossa puollettiin onnettomuuskonetyypin soveltuvuutta lentokoulutukseen.

Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom) otti kantaa Suomen ilmailun turvallisuudenhallintaan, turvallisuustyöhön, rooleihin ja vastuisiin. Traficom tarkensi Suomen, Euroopan ja maailmanlaajuisen turvallisuusohjelman ja -suunnitelman keskinäisiä suhteita.

Suomen ilmailun turvallisuuden suorituskykytavoitteet ja -mittarit -liitteessä todetaan, että ilmailun toimijat vastaavat itse toimintansa turvallisuudesta. Turvallisuusohjelmassa (FASP) kuvataan Traficomien viranomaisvelvoitteet. Riittävien taloudellisten tai osaamis- ja henkilöressurssien ylläpidosta Traficom vastaa omien viranomaistehtäviensä osalta.

Traficomien mukaan vastuunjako ilmailuviranomaisen ja harrasteilmailun toimijoiden välillä on selkeä. Harrasteilmailun turvallisuusprojektin yhteydessä luotiin ilmailukerhojen turvallisen tekemisen malli (TTM). Traficomien lausunnon mukaan harrasteilmailun turvallisuusprojektin jatkuvuus varmistettiin nimittämällä yleisilmailukoordinaattori Traficomisiin. Keskeiset turvallisuustyön painopisteet julkaistaan Suomen ilmailun turvallisuussuunnitelman vuosipäivityksissä (FPAS).

Koulutus- ja lupakirjojen osalta Traficom tarkensi DTO- sekä kansallisten koulutusorganisaatioiden oikeuksia ja -määräysvaatimuksia.

Traficom painotti koulutusvaatimusten yhdenmukaistamisen suosituksen osalta, että koulutuksen tavoitteiden tulisi vastata lupakirjan haltijalta edellytettäviä tietoja, taitoja ja asenteita. Nämä voidaan Traficomien mukaan saavuttaa muutoinkin kuin EASA:n koulutusvaatimusten kautta.

Traficom taustoitti EASA:n perusasetuksen mukaista ultrakeveiden lentokoneiden lentoonlähtömassan MTOM-korotusprojektia sekä selvensi kansallisen implementoinnin määräyspohjaa lentokelpoisuuden, valmistuksen, rekisteröinnin ja lentokoulutuksen osalta.

Poikkeama-asetuksen ja analyysiyhteistyön osalta Traficom selvensi käsitteitä ja yhteistyötä harrasteyhteisön kanssa. Poikkeamaraportoinnin osalta Traficom halusi tuoda esille, että poikkeama-asetus asettaa myös sisältövaatimukset ilmailun poikkeamailmoitusten tietokenttiin. Traficomien näkemyksen mukaan kokemus ei ole oleellisin informaatio poikkeamien synnyssä, vaan poikkeaman syntyyn myötävaikuttavat tekijät löytyvät usein muilta osa-alueilta.

Suomen Ilmailuliitto ry

Ilmailuliiton mukaan selostus on selkeä ja tuo esiin asioita, joita muuttamalla muun muassa UL-lentotoiminnan turvallisuutta voitaisiin parantaa. Kysymykset riittävistä taloudellisista, henkilö- ja osaamisresursseista sekä selkeästä mandaatista ja tiedonsaantioikeudesta tulee ratkaista, jotta suomalaisen harrasteilmailun turvallisuustyötä voidaan kehittää.

Ilmailuliitto tähdentää, että ilmailuharrastuksen ultrakeveillä lentokoneilla tulee olla nykyisen kaltainen kevennetty ja taloudellisesti edullisempi vaihtoehto turvallisuudesta tinkimättä. Suomalaiselle ilmailulle on erittäin tärkeää, että kohtuuhintainen mahdollisuus päästä ilmailuharrastajaksi säilyy.

Koulutusohjelman opetussisältöä ja määräyksiä tulee tarkastella, kehittää ja päivittää yhdessä viranomaisen, Ilmailuliiton ja Suomen Urheiluilmailuopiston yhteistyönä.

Ilmailuliiton mukaan lennonopettajien tulee varmistaa, että koulutus annetaan tasolla, jolla koulutus ja osaamisvaatimukset täyttyvät lentokoneiden ominaisuudet huomioiden. Koulutusohjelman joustavuus korostaa opettajan vastuuta ja kykyä arvioida oppilaan tilannetta. Lennonopettajien kertauskoulutuksen sisältöä tulisi tarkistaa, että opettaja osaa analysoida ja ottaa huomioon lentotehtävien soveltuvuuden ja oppilaan toimintakyvyn.

Tulevaisuuden mahdolliset lentoonlähtömassan korotukset tulee ottaa huomioon eroavais-koulutuksessa eikä nykyistä kansallista toimintaa tule muuttaa.

Lisäksi Ilmailuliitto täsmensi koulutusohjelman harjoitteiden suoritusjärjestyksen valinnaisuuden taustoja sekä Turvallisuustoimikunnan perustamisvuotta ja toimintaa.

Lopuksi Ilmailuliitto katsoo, että tutkintaselostusluonnoksessa on arvioitu oikeita ja todellisia tapauksen syitä.

Suomen Urheiluilmailuopisto Oy

Opisto täsmensi koulutusorganisaation ja koulutusohjelmien vaatimusten säädöspohjaa ja ultrakevytlentokoulutuksessa olevien oppilaiden lukumäärää. Opisto toteaa, että UPL-koulutuksen lentoajan kirjaustavat tulisi olla yhtenevät LAPL/PPL-koulutuksen kanssa ja että, opettajakoulutus toteutetaan pääosin lähiopetuksena.

Opisto yhtyy kaikkiin tutkintaselostusluonnoksessa esitettyihin turvallisuussuosituksiin.