



Ultrakevyen lentokoneen onnettomuus Tampere-Pirkkalan lentoasemalla 31.7.2019



L2019-05

ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n nojalla tutkia 31.7.2019 Tampere-Pirkkalan lentoasemalla tapahtuneen lento-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 FM Kalle Brusi ja jäseneksi palomestari, HTM Jaakko Niskala. Tutkinnanjohtaja oli johtava tutkija Ismo Aaltonen, jonka sijaan tuli elokuussa johtava tutkija Janne Kotiranta.

Euroopan lentoturvallisuusvirasto (EASA) nimesi tutkintaan teknisen neuvonantajan.

Onnettomuustutkintakeskus julkaisi tutkinnan aikaisen onnettomuusuhkailmoituksen liittyen sivuperäsinpolkimien ohjaamoergonomian parantamiseen.

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 on kääntänyt englannin kielelle TK Translations.

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

SISÄLLYSLUETTELO

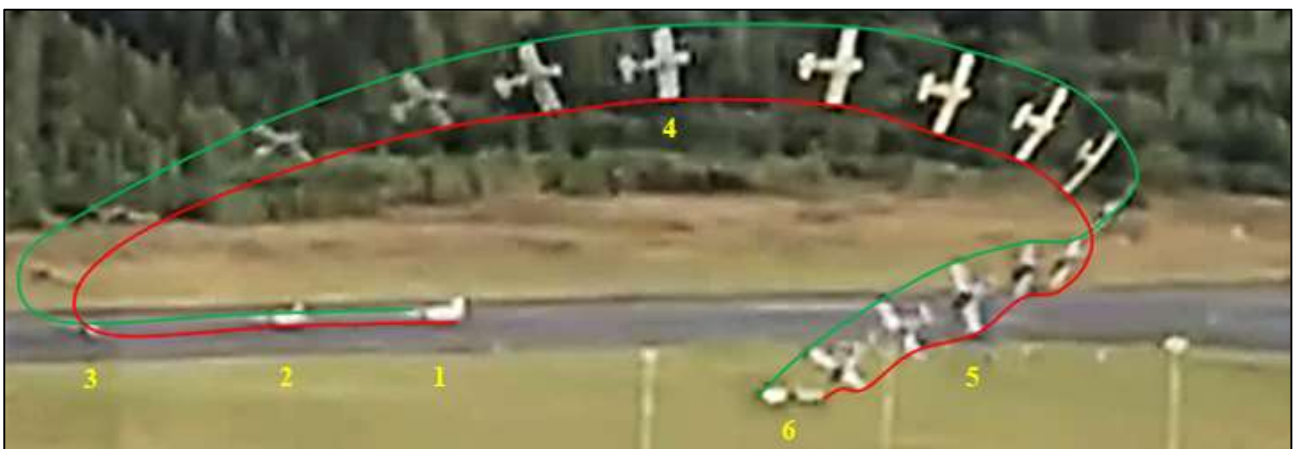
ALKUSANAT	2
1 TAPAHTUMAT	4
1.1 Tapahtumien kulku	4
1.2 Hälytykset ja pelastustoimet	5
1.2.1 Hälytykset ja ilmoitukset	5
1.2.2 Pelastustoiminta ja sen turvaaminen	5
1.3 Seuraukset	6
2 TAUSTATIEDOT	7
2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät	7
2.1.1 Tampere-Pirkkalan lentoasema	7
2.1.2 Lentokone	7
2.1.3 Lentokoneen tekninen tutkinta	8
2.1.4 Pyrotekninen pelastusjärjestelmä	9
2.2 Olosuhteet	9
2.3 Tallenteet	9
2.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen	10
2.5 Viranomaisten ennalta ehkäisevä toiminta	11
2.6 Pelastustoimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius	11
2.7 Säädökset, määräykset ja ohjeet	11
2.8 Muut tutkimukset	12
3 ANALYYSI	13
3.1 Tapahtuman analysointi	13
3.2 Pelastustoimien analysointi	14
3.3 Viranomaisten toiminnan analysointi	14
4 JOHTOPÄÄTÖKSET	15
5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET	16
5.1 Harrasteilmailun koulutus	16
5.2 Viranomaisten koulutus liittyen rakettikäyttöisiin pelastusvarjoihin	16
5.3 Onnettomuusuhan johdosta annettu turvallisuussuositus	16
5.4 Toteutetut toimenpiteet	17
LÄHDELUETTELO	18
YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA	19
LIITE 1: Lentokelpoisuusmääräys M 3172/19	20

1 TAPAHTUMAT

1.1 Tapahtumien kulku

Keskiviikkona 31.7.2019 kello 20.53¹ oppilas oli lähdössä yksinlennolle Tampere-Pirkkalan lentoasemalta. Aikomuksena oli lentää puoli tuntia laskukierroksessa. Ultrakevyt lentokone oli tyypiltään EV-97 Eurostar.

Oppilaan lennonvalmistelu sujui normaalisti opettajan läsnä ollessa. Oppilas oli kiitotiellä 06 ja lisäsi moottorin tehoa rauhallisesti (1). Ennen rotaatiota² lentokone kääntyi äkisti noin 45 astetta vasemmalle (2). Juuri ennen kuin kiitotien päällystetty osa loppui, oppilas ohjasi lentokoneen ilmaan (3). Lentokoneen kohtauskulma³ oli suurehko ja ilmanopeus oli pieni. Kaartokulma oli pääsääntöisesti vasemmalle ja sen jyrkkyys vaihteli aluksi. Kaartokulma jyrkkeni vasemmalle ja lentokone jatkoi nousua.



Kuva 1. Videokuvasta muodostettu lentorata. Numeroinnilla on yhteys kappaleen tekstiin. (Kuva: silminnäkijän kuvamateriaali)

Lentokone jatkoi kaartamista vasemmalle. Kun kaarto oli jatkunut noin 180 astetta kiitotien suunnasta, kallistuskulma oli noin 70 astetta vasemmalle (4). Lentokorkeus oli tällöin yli 50 metriä maan pinnasta. Tämän jälkeen korkeus ja kallistuskulma pienenevät. Noin 20 metrin lentokorkeudella kallistuskulma oli yli 30 astetta vasemmalle ja lentokorkeus pieneni. Lento-suunta oli tällöin itään ja kaartaminen oli jatkunut noin 330 astetta. Tämän jälkeen lentokone sakkasi vasemmalle (5). Vajoamisnopeus kasvoi erittäin suureksi.

Vasen siipi osui ensimmäisenä maahan. Tällöin kallistuskulma oli yli 70 astetta ja nokka osoitti noin 45 astetta alaspäin. Moottori oli maksimiteholla maahan törmäykseen asti (6). Lentokone pyörähti sivuttaen noin 180 astetta ja vasemman siiven jälkeen nokka osui maahan. Lentokone ponnahti vielä perä edellä viisi metriä törmäyksen takia ja pysähtyi oikein päin idän suuntaan. Lento kesti noin 20 sekuntia. Lentokone tuhoutui törmäyksessä. Oppilas kuoli törmäyksessä saamiinsa vammoihin.

¹ Kaikki kellonajat ovat Suomen kesäaikaa UTC + 3 h.

² Rotaatio on lentoonlähdön vaihe, jossa lentokoneen nokkaa aletaan nostamaan ylöspäin.

³ Siipiprofiilin ja tulevan ilmapvirtauksen välinen kulma.

1.2 Hälytykset ja pelastustoimet

1.2.1 Hälytykset ja ilmoitukset

Kello 20.54 lennonjohtaja näki lentokoneen putoavan maahan kiitotien viereen. Tämän jälkeen hän painoi lennonjohtotornissa punaista hälytysnappia, joka välitti lento-onnettomuusilmoituksen automaattisena hätäkeskukseen ja lentoaseman pelastuspalvelulle. Heti perään lennonjohtaja soitti hätäkeskukseen ja ilmoitti, että ultrakevyt lentokone oli joutunut onnettomuuteen. Lennonjohtaja sulki puhelimen. Lisäksi lennonjohtaja soitti onnettomuudesta lento-pelastuskeskukselle.

Kello 20.54 hätäkeskus aloitti tehtävälajin *”ilmaliikenneonnettomuus suuri”*⁴ -mukaisen pelastusyksiköiden hälyttämisen. Ne hälytettiin Pirkanmaan pelastuslaitoksen ennalta määrittelemän ohjeen mukaisesti. Lentoaseman pelastuspalvelun lisäksi hälytettiin 15 yksikköä pelastuslaitokselta: päivystävä palopäällikkö, kolme palomestaria, seitsemän pelastusyksikköä, kolme säiliöautoa sekä raivausauto. Lentoaseman pelastuspalvelusta hälytykseen lähti kaksi vaahtoautoa. Niiden miehityksenä oli vuoro esimies sekä kaksi palomiestä.

Tällä välin lennonopettaja soitti lennonjohtajalle ja kertoi, että koneessa oli yksi henkilö ja että lentokone oli varustettu rakettivarjolla. Nämä tiedot lennonjohtaja välitti ilmailuradiolla pelastuspalvelulle, jonka vuoro esimies välitti tiedot edelleen pelastuslaitokselle. Tämän tiedon pohjalta pelastustoimintaa johtanut tilannekeskuksen palomestari määräsi, että onnettomuuskohteeseen jatkavat päivystävä palomestari Nokialta ja kolme lähintä pelastusyksikköä.

Hätäkeskus hälytti ensihoidon kenttäjohtajan Tampereelta, ambulanssin Pirkkalasta ja yhden erityisyksikön, jossa varusteita monipotilastilannetta varten. Kello 20.58 hätäkeskus hälytti ensihoitolääkärin Pirkkalan lentoasemalta.

Kello 20.58 hälytettiin useita poliisipartioita Pirkanmaan poliisilaitokselta. Päästyään onnettomuuspaikalle poliisi hälytti kohteeseen Tampereelta räjähteiden purkuun erikoistuneita poliiseja rakettivarjon purkuun sekä tekniset tutkijat.

1.2.2 Pelastustoiminta ja sen turvaaminen

Pelastuspalvelun yksiköt saavuttivat onnettomuuskohteen noin kello 20.57. Yksi palomiehistä siirtyi uhrin luokse antamaan ensiapua ja pelastuspalvelu vaahdotti alueen mahdollisen syttymisen estämiseksi. Noin kello 21.01 paikalle tuli ensihoitolääkärin yksikkö. Kello 21.04 Pirkkalan pelastusyksikkö saapui kohteeseen ja pian tämän jälkeen päivystävä palomestari ja loput pelastusyksiköt. Tässä vaiheessa vuoro esimies varoitti paikalla olijoita laukeamattomasta vaararaketista ja sen laukeamissektoreista. Lääkäriyksikön lentoavustaja lähestyi potilasta tekemään tilannearviota. Potilaan luona työskenneltiin tietoisena rakettivarjon vaarasta.

Palomestari määräsi pelastusyksikköjen miehistöt stabiloimaan lentokoneen ja suunnittelemaan, miten uhri saadaan nopeasti ja turvallisesti evakuoitua. Pian ensihoitohenkilökunta totesi, ettei potilaan hyväksi voi tehdä enää mitään. Toiminnan painopiste siirtyi rakettivarjon vaarattomaksi tekemiseen.

Varsinaista pelastustoimintaa ei ollut. Viestinnässä käytettiin viranomaisradioverkon (Virve) puheryhmää, jota käyttivät muun muassa pelastuspalvelu, pelastuslaitos, poliisi ja ensihoito. Lennonjohto on yhteydessä pelastuspalveluun ilmailuradion maaliikennetaajuudella, mutta kuuntelee Virve-radiota.

⁴ Suuri tarkoittaa, että pelastettavia henkilöitä on 5–20. Lisähälytys ensihoidolle annetaan, kun pelastettavia on yli 20.

Ensimmäinen poliisipartio oli paikalla kello 21.06. Pelastuspalvelulla ja pelastuslaitoksella ei ollut valmiuksia rakettivarjon vaarattomaksi tekemiseen. Tampereen poliisi tutki rakettivarjon deaktivointia ja päätyi hälyttämään erikoisryhmän ja purkurobotin Helsingin poliisilaitokselta. Lisäapu ja purkuroboti saapuivat aamuyöllä. Poliisi irrotti rakettivarjon ja räjäytti sen lentokentän alueella noin kello seitsemän seuraavana aamuna. Tämän jälkeen lentokenttä voitiin avata ilmaliikenteelle.

1.3 Seuraukset

Ohjaajana ollut oppilas kuoli onnettomuudessa saamiinsa vammoihin. Onnettomuuden uhrille tehtiin oikeuslääketieteellinen ruumiinavaus ja siihen liittyvä mikroskooppinen sekä oikeuskemiallinen tutkimus kuolinsyyn selvittämiseksi. Oikeuslääkäri ei tehnyt ruumiinavauksen aikana sairaskohtaukseen viittaavia löydöksiä. Ohjaajalla ei ollut veressään alkoholia, huumeita tai muita toimintakykyyn vaikuttavia aineita.

Lentokone, jonka vauriot on kuvattu kohdassa 2.1.3, tuhoutui onnettomuudessa.

Lentokenttä oli rakettivarjon purkutyöstä johtuen suljettuna seuraavaan aamuun eli noin kymmenen tunnin ajan. Tästä syystä yksi reittilento ei päässyt laskeutumaan Tampere-Pirkalan lentoasemalle.

2 TAUSTATIEDOT

2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät

2.1.1 Tampere-Pirkkalan lentoasema

Tampere-Pirkkalan lentoasema sijaitsee Pirkkalassa 13 kilometriä Tampereelta lounaaseen. Lentoasemaa ylläpitää Suomen valtion omistama Finavia Oyj ja jatkuvaa lennonjohtopalvelua tuottaa valtion omistama Air Navigation Services Finland Oy (ANS Finland Oy). Lentoasemalla on yksi päällystetty kiitotie 06/24⁵. Lentoasemalla toimii myös ilmavoimien Satakunnan lennosto.

2.1.2 Lentokone

Lentokone oli Evektor Aerotechnic EV-97 EUROSTAR, Model 2000, Version R -tyyppinen ultrakevyt lentokone⁶. Sen rekisteritunnus oli OH-U438, valmistumisvuosi 2002 ja valmistusnumero 2002 1606. Kokonaislentoaika oli 2 067 tuntia. Lentokone oli varustettu Magnum 450 -tyyppisellä pelastusvarjolla.

Lentokone oli huollettu asianmukaisesti ja se oli lentokelpoinen. Massalaskelman perusteella lentokoneen painopiste oli tällä lennolla sallituissa rajoissa. Tässä konetyypissä on kaksoisohjaimet, eli molemmilla istumapaikoilla on omat ohjaimet. Polkimet⁷ ovat mekaanisessa yhteydessä toisiinsa. Vasemman puoleisten ohjainten oikea poljin sijaitsee hyvin lähellä oikean puoleisen paikan vasenta poljinta. Polkimien välissä ei ole fyysistä rakennetta, joka estäisi väärän polkimen käytön epähuomiossa (kuvat Kuva 2 ja Kuva 3). Polkimien muotoilu on sellainen, että kengän läpi ei välttämättä tunne virheellistä jalan asentoa. Valmistaja on julkaissut vapaaehtoisen huoltotiedotteen, jonka mukaan polkimien väliin jälkiasennettava levy voi estää edellä mainitun tilanteen⁸. Omistajat olivat tietoisia huoltotiedotteesta, mutta sen vapaaehtoisuuden johdosta siihen ei ollut reagoitu.

Tässä lentokoneessa on voimakas potkurikierto, jonka vuoksi lentokone pyrkii lentoonlähdössä kääntymään vasemmalle. Ohjaajan tulee kompensoida tämä painamalla oikean puoleista poljinta oikein ajoitettuna.

⁵ Kiitotien suunnat ilmoitettu kompassisuuntina (060 ja 240).

⁶ Harrasteluokan tyyppihyväksymätön lentokone, jonka maksimilentoonlähthömassa on 450 kg.

⁷ Polkimilla ohjataan sivuperäsintä.

⁸ EV-97 014b informative bulletin.



Kuva 2. Kuva polkimista sekä oikein asetetusta jaloista. Kuva OTKES.



Kuva 3. Kuva polkimista ja oikean jalan virheasennosta. Kuva OTKES.

2.1.3 Lentokoneen tekninen tutkinta

Lentokoneen runko oli painunut sisään ohjaamon etuosaan asti. Moottoripukki oli tuhoutunut. Moottorin ympärillä ollut pintamateriaali oli lähes kokonaan repeytynyt irti. Ohjaamon jalkatila oli painunut vahvasti sisään. Runko oli taipunut ohjaamon takaa sekä vaurioitunut polttoainetankin alta. Siiven kiinnitykset olivat osittain tuhoutuneet. Molemmissa siivissä oli merkittäviä vaurioita. Potkurin kaikki lavat olivat irronneet juurestaan. Yhdestä lavasta noin

puolet löytyi kolmenkymmenen metrin päässä hylystä. Renkaat olivat ehjät. Nokkateline oli vääntynyt. Nokkapyörän ohjaus oli osittain ehjä. Tehovipu oli täysin edessä.

Siivekkeiden välitys oli ehjä. Korkeusperäsimen työntötangon silmukkapääte oli vaurioitunut polttoainetankin alapuolelta. Laskusiivekkeiden silmukkapääte oli vaurioitunut polttoainetankin alta. Kummassakaan ei ollut viitteitä väsymismurtumaan. Laskusiivekkeiden käyttöakselien kiinnityspisteet siiven juuresta olivat irronneet. Näissä osissa ei ollut kulumaa tai viitteitä tappien irtoamisesta ennen onnettomuutta. Trimmin välitysvaijerit olivat toimintakuntoiset. Sivuperäsimen välitysvaijerit olivat ehjät. Polkimet olivat vääntyneet ja ohjaussauva oli osittain jumissa. Ohjainten lähellä ei ollut sellaista esinettä, joka olisi voinut estää niiden liikettä. Ohjainjärjestelmän viat olivat alueilla, joissa ympäröivä runko oli vioittunut maahan törmäyksen yhteydessä.

Kaikki vauriot olivat syntyneet hyvin todennäköisesti maahan törmäyksen yhteydessä. Teknisen tutkimuksen perusteella lentokoneessa ei ollut onnettomuutta edeltävää teknistä vikaa.

2.1.4 Pyrotekninen pelastusjärjestelmä

Lentokone oli varustettu jälkiasennetulla rakettikäyttöisellä pelastusvarjolla, jonka tarkoitus on laukaistuna tuoda lentokone turvallisesti alas. Pelastusvarjo toimii siten, että ohjaamosta laukaistaan koneen runkoon kiinnitetyssä laukaisuputkessa oleva raketti, joka lennättää mukanaan varjopaketin ulospäin koneesta.

Vastaavia pyroteknisiä pelastusjärjestelmiä on asennettu Suomessa arviolta lähes kahteensataan yleis- ja harrasteilmailussa käytettyyn ilma-alukseen. Määrä on jatkuvassa kasvussa. Lentokelpoisuusmääräyksen mukaan järjestelmästä pitää olla merkintä ilma-aluksen ulkopuolella. Mikäli rakettivarjoa ei ole laukaistu tai se ei ole lauennut törmäyksessä on vaara, että raketti aktivoituu ja aiheuttaa hengenvaaran laukeamissuunnassa oleville.

Rakettivarjon laukaisuputki sijaitsi lentokoneen nokassa ja se oli merkitty asianmukaisesti. Maahantörmäyksen jälkeen varoitusmerkinnät olivat vaikeammin havaittavissa hajonneiden ja vääntyneiden rakenteiden takia. Lentokoneen rakenteen tuhoutumisen seurauksena laukaisuputki oli näkyvillä.

2.2 Olosuhteet

Tampere-Pirkkalan lentoasemalla vallitsi hyvä sää. Lämpötila oli 16°C. Tuuli oli lähes tyyntä ja näkyvyys hyvä.⁹

2.3 Tallenteet

Hätäkeskuksen hälytyksiin liittyvistä äänitallenteista sekä pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto Pronton tallenteista käy ilmi muun muassa hätäpuhelu sekä hälytyslinjojen avaaminen pelastuksen ja ensihoidon yksiköille.

Onnettomuuslennosta on videomateriaalia, jonka perusteella on selvitetty lentorata ja lentokoneen asento lennon aikana.

⁹ Tapahtumahetken ilmailusäätiedotus Tampere-Pirkkalan lentoasemalle: METAR EFTP 311850Z AUTO 36002KT CAVOK 16/05 Q1015=.

2.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen

Ilma-aluksen päällikkönä toiminut oppilas oli 50-vuotias. Hän oli aloittanut lentokoulutuksen vuonna 2013. Koulutuksen aikana tullut lentotuntimäärä oli suurehko¹⁰. Lentokokemus ilma-aluksen päällikkönä oli pienehkö suhteessa kokonaislentoaikaan (taulukko 1). Taulukossa on esitetty lennot vuositason sekä oppilaan lentokaudet. Vuonna 2018 lentokokemusta ilma-aluksen päällikkönä oli vähän (taulukko 2). Vuosien 2018 ja 2019 lentoaika on edellisiä vuosia pienempi, erityisesti yksinlentojen osalta. Lisäksi edellä mainittujen lentokausien välissä oli pitkä tauko. Koulutarkastuslento oli suoritettu 22.7.2017. Usein koulutus kestää yhden tai kaksi kautta.

Lennonopettaja oli mukauttanut opetusta suuremmalla lentotuntimäärällä ja useammalla laskujen määrällä oppilaana. Kertoman mukaan oppilas oli huolellinen, eikä suurempia ongelmia opetuksessa havaittu, pois lukien vähäinen kausittainen lentomäärä. Tämä oppilas ei ollut painanut aikaisemmin opettajan polkimia. Lentokausia ei ollut aloitettu yksinlentoilla ja aikaisemmin opetetut asiat toistettiin kauden alussa. Kaikki koulutusohjelman mukaiset lentosuoritteet oli tehty. Yksinlentoja oli usein edeltänyt sama suoritus opettajan kanssa. Lennonopettajalla oli aiempaa kokemusta oppilaan lentokoulutuksen keskeyttämisestä toisen oppilaan kanssa.

Taulukko 1. Ohjaajan lentokokemus

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia ja laskuja
Kaikilla konetyypeillä	0 h	4 h	4 h	57 h 341 kpl
Ko. ilma-alustyyppillä	0 h	4 h	4 h	57 h 341 kpl

Taulukko 2. Oppilaan vuosittainen lentokokemus. Lentoaika on oppilaan kertynyttä kokemusta. Lentoaika ohjaajana on lentokoulutukseen kuuluvaa yksinlentoa ilman opettajaa.

Vuosi	lentoaika	Laskujen lukumäärä	Lentoaika ohjaajana	Laskujen lukumäärä ohjaajana	Lennot suoritettu aikavälillä
2019	4 h	9	1 h 40 min	2	11.7.–29.7.
2018	6 h 15 min	31	30 min	6	14.5.–7.9.
2017	11 h 55 min	95	3 h 5 min	22	21.5.–20.10.
2016	12 h	71	0 h	0	3.5.–6.9.
2015	13 h 55 min	85	0 h	0	17.5.–20.8.
2014	3 h 45 min	21	0 h	0	7.5.–6.7.
2013	5 h 15 min	29	0 h	0	4.4.–25.6.

Koulutusorganisaation koulutusohjelman mukaisista lentosuoritteista löytyi kirjanpito ja se oli asianmukaisesti täytetty. Koulutusohjelma on ilmailuviranomaisen hyväksymä ja se on yleisesti ultrakevytlentokoulutuksessa käytetty.

¹⁰ Lupakirjan saamisen minimilentotuntimäärä on 25 h. Usein turvallisesti tehdyn lentokoulutuksen lentotuntimäärä on enemmän kuin 25 tuntia.

2.5 Viranomaisten ennalta ehkäisevä toiminta

Lento-onnettomuusvaaran ja lento-onnettomuuden hälyttäminen on sovittu Pirkanmaan pelastuslaitoksen ja lentoaseman välillä siten, että hälytykset hätäkeskukseen tehdään lennonjohdossa nappia painaen. Tehtävälaji on aina: *lento-onnettomuus suuri*. Etupainotteisesta hälytyksestä pelastuslaitos voi lisätietojen perusteella tarvittaessa vähentää pelastuksen joukkoja.

2.6 Pelastustoimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius

Porin hätäkeskus tuottaa hätäkeskuspalvelut Pirkanmaalla. Sen tehtävä on hälyttää yksiköitä toimivaltaisen viranomaisen antamien hälytysohjeiden mukaan.

Finavia Oyj pitää yllä Tampere-Pirkkalan lentoasemalla ilmailumääräysten mukaista omaa pelastuspalvelua, jonka vuorovahvuus on vähintään kolme henkilöä kahdessa vaahtoyksikössä. Pelastuspalvelun henkilöstö, joista yksi on pelastuspalvelun vuoro esimies, koostuu lentoaseman kunnossapidon työntekijöistä. He ovat pelastuspalvelussa oman toimensa ohella. Pelastustoimintaa johtaa pelastuspalvelun vuoro esimies, kunnes alueen pelastuslaitos on saanut tiedon tapahtuneesta.

Finavia ohjeisti vuonna 2014 lentoasemat huomioimaan pelastussuunnitelmissaan ja pelastustoiminnassa pienlentokoneisiin asennettujen pelastusvarjojen riskit. Näistä on myös erikseen luennoitu pelastuspalvelun koulutuksissa.

Pirkanmaan pelastuslaitos vastaa pelastustoiminnasta myös lentoaseman alueella. Se on varautunut lento-onnettomuuksiin poliisin kanssa yhteisellä lentoaseman kohdesuunnitelmalla, jossa kuvataan viranomaisten toimintaa lento-onnettomuustilanteissa. Lähin paloasema sijaitsee Pirkkalassa noin yhdeksän kilometrin päässä lentoasemasta. Pelastuslaitos osallistuu säännöllisesti lentoaseman SAR¹¹-harjoituksiin.

Pirkanmaan sairaanhoitopiiri vastaa ensihoidosta Pirkanmaalla. Sillä on ohje ensihoidon toiminnasta vaara- ja onnettomuustilanteissa Tampere-Pirkkalan lentoasemalla. Sairaanhoidopiiri ja sen ensihoidon yksiköt ovat mukana vuosittaisissa lentoaseman SAR-harjoituksissa.

Sisä-Suomen poliisilaitos huolehtii poliisitehtävistä Pirkanmaalla. Poliisilla on pelastuslaitoksen kanssa yhteinen kohdesuunnitelma lentoaseman alueella tapahtuvien onnettomuuksien varalle.

2.7 Säädökset, määräykset ja ohjeet

Lennonjohdon tehtävät lento-onnettomuustilanteessa määrittää ANS Finland Oy:n hälytyspalveluohjeessa¹². Onnettomuustilanteessa tulee ensiksi aktivoida hälytysjärjestelmä, joka välittää hälytyksen lentoaseman pelastuspalvelulle. Tämän jälkeen tulee antaa lisätiedot pelastuspalvelulle kuulutuksella tai maaliikenteen taajuudella ja tehdä tämän jälkeen hätäilmoitus hätäkeskukseen. Lisäksi tulee hälyttää lentopelastuskeskus. Paikallisen lisäohjeen¹³ mukaan hälytys tulee käynnistää lento-onnettomuustilanteessa painikkeella. Hälytys ohjautuu lentoaseman pelastuspalvelulle, Satakunnan lennon pelastuspalvelulle sekä hätäkeskukseen. Hätäpuhelu hätäkeskukseen tulee soittaa vain, mikäli ennalta on tiedossa hätäpainikkeen välitysyhteyden vika.

¹¹ Search and Rescue. Euroopan lentoturvallisuusvirasto EASA käyttää termiä "Full-scale aerodrome emergency exercise".

¹² ANS Finland Hälytyspalveluohje 13.2.2019.

¹³ ANS Finland EFTP-OPS ohje lennonvarmistukselle 31.1.2019.

Ultrakevytlentäjän lupakirjaa koskevat vaatimukset on annettu ilmailumääräyksessä PEL M2-70. Lupakirjan voi saada minimissään 25 lentotunnin jälkeen, mutta käytännössä oppilaiden lentotuntimäärä on edellä mainittua minimiä suurempi ennen lupakirjan hakemista. Lupakirjan haltijan vaaditaan lento-oikeuden voimassapitämiseksi suorittavan kahden vuoden välein vähintään 12 tuntia lentoaikaa lentokoneen päällikkönä, 12 lentoonlähtöä ja laskua sekä kertauskoululennon tai tarkastuslennon. Oppilas ei ole lupakirjan haltija. Oppilaalle ei ole vaatimuksia koulutuksen pitkän keston tai taukojen suhteen.

Harrasteilmailun lentokoulutusta käsitellään ilmailumääräyksessä TRG M1-7. Koulutettavia koskevissa määräyksissä on annettu maksimilentotuntimäärät vuorokauden aikana¹⁴. Koulutuksessa ilmenevien taukojen suhteen ei ole määräyksiä.

Lentokelpoisuusmääräyksen M 3102/06 mukaan ilma-aluksen ohjaamossa oleva rakettikäyttöisen pelastusvarjon laukaisin tulee olla selvästi merkitty huomiovärillä. Laukaisimessa tai sen läheisyydessä tulee olla selvästi erottuva teksti "BALLISTIC PARACHUTE" tai vastaava teksti. Edelleen ilma-aluksen pelastusvarjon laukaisuaukon kannessa tulee olla räjähtävän aineen keltamusta varoituskolmio, jonka sivuilla on teksti "VAARA-FARA-DANGER". Lisäksi rungon molemmille sivuille, noin 0,5 metrin etäisyydelle pelastusvarjon laukaisuaukosta, tulee merkitä varoituskolmiot osoittamaan laukaisuaukon paikkaa siten, että pelastusmiehistön lähestyessä lentokonetta sivusta varoitusmerkintä on näkyvissä. Varoituskolmioiden tulee olla keltamustat ja niiden alla teksti "RAKETTIPELASTUSVARJO-BALLISTIC FALLSKÄRM-BALLISTIC PARACHUTE".

Koulutusohjelma oli yleisesti Suomessa käytettävä ja ilmailuviranomaisen hyväksymä. Koulutusohjelmaan kuului esimerkiksi keskeytetyt lentoonlähdöt sekä hidaslento, mutta sakkauksia ei harjoitella syöksykierteeseen asti. Koulutusohjelmassa ei oteta kantaa koulutuksessa tapahtuviin taukoihin.

2.8 Muut tutkimukset

Onnettomuustutkintakeskuksen tutkintaselostuksissa on aiemmin tarkasteltu pyroteknisiin pelastusvarjojärjestelmiin liittyviä seikkoja¹⁵ ja ¹⁶. Nämä laitteet aiheuttavat räjähdysvaaratilanteen, mikä vaikeuttaa pelastustoimia ja hyllyn siirtoa. Pyrotekninen järjestelmä merkataan ilma-aluksen ulkopuolelle varoituskolmioin¹⁷.

¹⁴ Peruslentokoulutuksessa oppilaan lentoaika saa yhden vuorokauden aikana olla enintään 1,5 tuntia jakaantuen kolmeen noin 30 minuutin tai kahteen noin 45 minuutin pituiseen lentoon.

¹⁵ L2014-01 Harrasterakenteisen lentokoneen onnettomuus ja räjähdysvaaratilanne Nummelassa 27.3.2014.

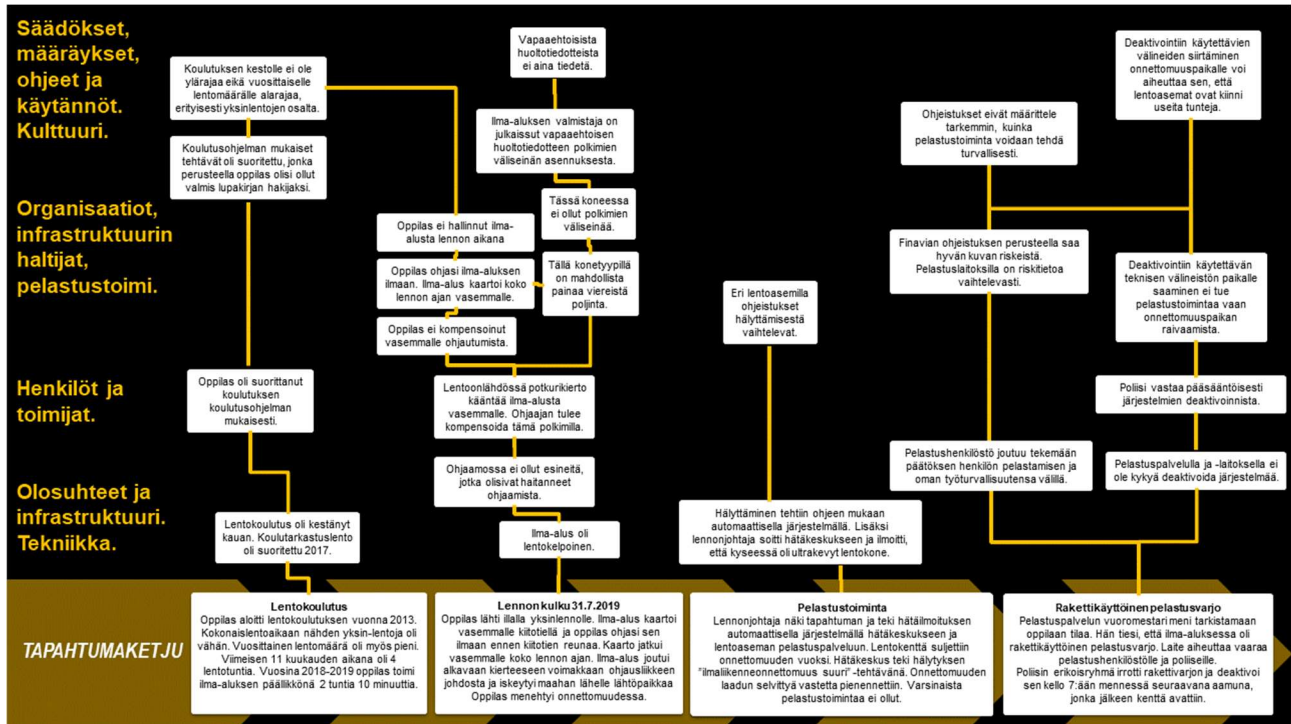
¹⁶ L2017-02 Ultrakevyen lentokoneen onnettomuus Helsingin Laajasalossa 30.5.2017.

¹⁷ Lentokelpoisuusmääräys M 3102/06.

3 ANALYYSI

3.1 Tapahtuman analysointi

Tapahtuman analysoinnissa on käytetty Onnettomuustutkintakeskuksen edelleen kehittämää Accimap¹⁸-menetelmää. Analyysitekstin jäsentely perustuu tutkinnassa laadittuun Accimap kaavioon. Onnettomuus kuvataan kaavion alaosassa tapahtumaketjuna. Tapahtumaketjun taustalta paljastuvia tekijöitä puretaan kaaviossa eri analyysitasoilla



Kuva 4. Accimap-kaavio.

Lentokoulutus

Oppilaan koulutus oli kestänyt poikkeuksellisen pitkään. Lentokausien välillä oli pitkiä taukoja ja kausittainen lentomäärä oli alhainen. Tämä haittaa oppimisprosessia. Opettaja oli kompensoinut hidasta lentokokemuksen kertymistä lisäämällä lentotuntien määrää, joten lentokokemus koko koulutuksen ajalta oli normaalia suurempi. Erityisesti vuosien 2018 ja 2019 kokonais- ja yksinlentokokemus oli sellainen, että uuden oppiminen sekä jo opitun osaamisen ylläpitäminen ei välttämättä ollut mahdollista.

Ilmailumääräyksissä ja ultrakevytlentäjän lupakirjaan tähtäävässä koulutusohjelmassa ei huomioida pitkiä taukoja eikä vähäistä kausittaista lentomäärää. Oppilaan yksinlennot ovat tärkeä osa koulutusta, mutta pitkät tauot voivat lisätä onnettomuuden mahdollisuutta. Tästä syystä on tärkeä tarkastella oppilaiden kausittaista lentokokemuksen kerryttämistä ja kausien välisiä taukoja. Yksinlentojen suorittamisen rajoittamiseen ei ole tarkkaa ohjeistusta vähäisen kausittaisen lentokokemuksen kertymisen johdosta.

Lennon kulku

Tutkintamateriaalin perusteella lentokoneen ohjausjärjestelmässä ei ollut vikaa ja lentokoneella tehtiin ohjausliikkeitä lennon aikana. Esineitä, jotka olisivat voineet haitata ohjausta ei

¹⁸ Rasmussen, J. & Svedung, I. (2000) Proactive Risk Management in a Dynamic Society. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency.

löytynyt. Näin ollen onnettomuuteen johtaneen tapahtumaketjun aloittavana tekijänä on ollut sivuperäsimen poikkeava käyttö. On todennäköistä, että vasemmalle suuntautunut kaartto lennon ajan johtui erityisesti tästä syystä.

Sivuperäsimen poikkeavaan käyttöön on voinut vaikuttaa virheellinen jalan asento, joka on mahdollista tämän lentokoneen ohjaamoergonomian johdosta. Todennäköisesti oppilas painoi tahattomasti oikealla jalallaan oikean puoleisen ohjauspaikan vasenta poljinta. Lentokoneen valmistajan mukaan jälkiasennettava levy voi estää jalan laittamisen väärälle polkimelle⁸. Modifikaation huoltotiedote on kuitenkin vapaaehtoinen, joten tällaista muokkausta ei aina tehdä. Vähintäänkin koulutuskäytössä olevilla lentokoneilla tämän huoltotiedotteen mukainen modifikaatio parantaisi turvallisuutta.

Myös oppilaan toimenpiteillä oli myötävaikutusta onnettomuuteen. Oppilas ei jostain syystä keskeyttänyt lento-ohjaukseen, vaikka lentokone ohjautui vasemmalle jo kiitotiellä. Moottorin asetukset olivat maksimiteholla koko lennon ajan, eikä oppilas saanut lentokonetta hallintaansa missään vaiheessa lentoa.

3.2 Pelastustoimien analysointi

Lennonjohtaja teki hälytyksen painonapilla heti, kun hän näki onnettomuuden. Hätäkeskus hälytti ennalta sovitun mukaiset resurssit, jotka olivat riittävät. Lennonjohtaja keskeytti lentoliikenteen. Lentoaseman pelastuspalvelun molemmat vaahtosammutusautot olivat kohteessa noin kahdessa minuutissa, mikä olisi riittävä aika liikennekoneellekin. Pelastuslaitoksen yksiköt pääsivät paikalle viiveettä.

Varsinaista pelastustoimintaa ei tarvittu ja toiminta kohteessa keskittyi uhrin tilan tutkimiseen. Vaikka lentokone oli varustettu rakettikäyttöisellä pelastusvarjolla, joka ei ollut lauenut, teki vuoro-esimies riskistä tietoisena valinnan mennä tutkimaan uhria lähemmin. Ensihoitolaäkäri totesi uhrin menehtyneeksi.

Rakettikäyttöinen pelastusvarjo aiheutti pelastushenkilöstölle työturvallisuusriskin. Nykyinen ohjeistus tukee rakettivarjon sekä mahdollisten uhkasuuntien tunnistamista.

3.3 Viranomaisten toiminnan analysointi

Pelastustoiminnan päätyttyä tilanteen johtovastuu siirtyi poliisille, jonka tehtäviä olivat tutkinta ja rakettivarjon deaktivointi. Deaktivointiin tarvittavan välineistön paikalle saanti ei tämän tapauksen perusteella pysty tukemaan pelastustoimintaa. Deaktivoinnista suoriuduttiin turvallisesti aamuun mennessä.

Rakettivarjon deaktivointi nykyisellä menetelmällä voi viedä kauan. Normaalisti tämä ei ole ongelma, mutta lentoasemilla kymmenen tunnin kiinniolo on ongelmallista. Suomesta puuttuu keskitetty tietämys rakettivarjon turvallisista yksinkertaisista deaktivointimenetelmistä.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

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

1. Ohjaajan lentokoulutus oli kestänyt monta vuotta. Hänen kausittaiset lentotuntimääränsä olivat ajoittain vähäisiä. Välillä koulutuksessa oli ollut pitkiä taukoja etenkin yksinlentojen osalta.

Johtopäätös: Harrasteilmailun koulutuksessa ei ole riittäviä työkaluja siihen, miten oppilas voi suorittaa yksinlentoja, jos vuosittainen lentotuntimäärä on vähäinen. Koulutusohjelma ei huomioi pitkittynyttä lentokoulutusta.

2. Ohjaaja menetti lentokoneen hallinnan luultavasti polkimien virheellisen käytön vuoksi. Valmistaja on julkaissut vapaaehtoisen huoltotiedotteen, joka parantaa ohjaamoergonomiaa polkimien osalta.

Johtopäätös: Kaksoisohjainten polkimet sijaitsevat hyvin lähellä toisiaan. Tästä syystä väärä polkimien käyttö on helppoa.

3. Suomessa rakettikäyttöisen pelastusvarjon deaktivoimiseen ei ole käytössä nopeita ratkaisuja. Tämä voi aiheuttaa työturvallisuusriskejä pelastustoiminnassa.

Johtopäätös: Pelastustoimet voivat viivästyä ja lentoasemien toiminta nykyisellä menetelmällä häiriintyä pitkäksi ajaksi.

5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

5.1 Harrasteilmailun koulutus

Harrasteilmailun koulutuksessa ei huomioida pitkiä taukoja. Pitkät tauot lentojen välillä sekä vähäinen vuosittainen lentojen määrä lisää onnettomuuden mahdollisuutta. Tästä syystä on tärkeää tarkastella oppilaiden kausittaista lentokokemuksen kerryttämistä ja kausien välisiä taukoja.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Liikenne- ja viestintävirasto selvittää ja ohjeistaa ultrakevytlupakirjakoulutuksen yksinlentoja edeltävät vaatimukset sellaisiksi, että koulutuksen aikaisten lentotaukojen vaikutus turvallisuuteen tulee huomioiduksi. [2020-S17]

5.2 Viranomaisten koulutus liittyen rakettikäyttöisiin pelastusvarjoihin

Onnettomuuksia, joissa osallisena on rakettikäyttöisellä pelastusvarjolla varustettu lentokone, tapahtuu harvakseltaan. Näitä tapahtuu maanlaajuisesti myös lentopaikkojen ulkopuolella. Sekä rakettivarjojen riskinarvioinnin, että turvallisen ja nopean deaktivoinnin menetelmiä tulee kansallisesti kehittää.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Sisäministeriö ja Liikenne- ja viestintävirasto yhdessä huolehtivat, että ilma-alusten pelastustoiminnasta vastaaville ja poliisille on tarjolla ajantasaista tietoa ja koulutusta rakettikäyttöisten pelastusvarjojen turvallisesta deaktivoinnista. [2020-S18]

5.3 Onnettomuusuhan johdosta annettu turvallisuussuositus

Onnettomuustutkintakeskus antoi 7.11.2019 tutkinnan aikana havaitun onnettomuusuhan johdosta turvallisuussuosituksen Tšekin tasavallan harrasteilmailuliitolle.

Ohjaaja menetti ilma-aluksen hallinnan luultavasti polkimien virheellisen käytön johdosta. Kaksoisohjainten polkimet sijaitsevat hyvin lähellä toisiaan ja erehtyminen on helppoa. Valmistaja on julkaissut vapaaehtoisen huoltotiedotteen, joka parantaa ohjaamoergonomiaa polkimien osalta.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Tšekin tasavallan harrasteilmailuliitto (LAACR) laatii Evector-Aerotechnik EV97 Eurostar -tyyppisiä lentokoneita koskevan pakollisen määräyksen muutostyöstä, joka estää ohjaajaa tahattomasti käyttämästä viereisiä sivuperäsinpolkimia. [2019-S50]

LAACR totesi onnettomuusuhkailmoitukseen annetussa lausunnossaan, ettei se tule toteuttamaan turvallisuussuositusta.

5.4 Toteutetut toimenpiteet

Liikenne- ja viestintävirasto julkaisi 17.12.2019 lentokelpoisuusmääräyksen¹⁹ M 3172/19, jossa määrätään asentamaan polkimien erotinlevy koulutuskäyttöön tarkoitettuihin EV-97 EUROSTAR lentokoneisiin. Määräys tuli voimaan 31.12.2019.

¹⁹ Liite 1

LÄHDELUETTELO

Kirjalliset lähteet

ANS Finland Hälytyspalveluohje (HPO) 8.4.2018

ANS Finland EFTP-OPS ohje lennonvarmistukselle 31.1.2019

EV-97 014b informative bulletin

Ilmailumääräys PEL M2-70. 5.6.2019, Liikenne- ja viestintävirasto

Poliisin s-ilmoitus tapahtuneesta 12.8.2019 S/5680/16060/19

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

Tampere-Pirkkalan lentoaseman pelastuslaitoksen ja poliisilaitoksen kohdesuunnitelma (3.1.2018)

Lentokelpoisuusmääräys M 3102/06, Ilmailuhallitus

Lentokelpoisuusmääräys M 3172/19, Liikenne- ja viestintävirasto

L2017-02 Ultrakevyen lentokoneen onnettomuus Helsingin Laajasalossa 30.5.2017

L2014-01 Harrasterakenteisen lentokoneen onnettomuus ja räjähdysvaaratilanne Nummelassa
27.3.2014

Tutkinta-aineisto

- 1) Tapahtumailmoitukset
- 2) Pelastustoimen onnettomuustietokannan (Pronto) hälytys- ja onnettomuusseloste
- 3) Hätäkeskuslaitoksen tallenteet tapahtumaan liittyen
- 4) Paikkatutkinnan valokuvat, mitat ja muu aineisto
- 5) Sää tiedot
- 6) Kuulemiset
- 7) Oppilaan koulutus- ja terveystiedot

YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA

Onnettomuustutkintakeskus pyysi tutkintaselostusluonnoksesta lausuntoja seuraavilta organisaatioilta: Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom), Air Navigation Services Finland Oy (ANS Finland Oy), Finavia, Pirkanmaan pelastuslaitos, Poliisihallitus, Euroopan lentoturvallisuusvirasto, Tšekin ilmailuonnettomuuksien tutkimuslaitos (UZPLN), Tšekin tasavallan harrasteilmailuliitto (LAACR), Hätäkeskuslaitos sekä turmakoneen omistanut lentokerho.

Traficom sekä **Finavia** esittivät muutamia täsmennyksiä huomioitavaksi.

Euroopan lentoturvallisuusvirastolla eikä **ANS Finlandilla** ollut huomauttamista raporttiin.

Pirkanmaan pelastuslaitos esitti tarkentavia yksityiskohtia tiedonkulusta pelastustoiminnan johtajan näkökulmasta ja korosti pelastustoiminnan johtajan kuulemisen tärkeyttä vastaavissa onnettomuuksissa. Edelleen tuotiin esiin tarve saada tietoa lentokentällä operoivista ilma-aluksista ja niiden vaaratekijöistä selkeyttämään pelastustoiminnan taktiikkaa. Lisäksi lausunnossa todettiin, että eri toimijoiden onnettomuustiedottamista olisi ollut syytä tutkia.

Poliisihallitus toteaa, että luonnoksessa esiin nostetut haasteet laukeamattomien rakettikäyttöisten pelastusvarjojen aiheuttamasta työturvallisuusriskistä sekä haasteet pelastusvarjojen deaktivoinnissa, ovat poliisitoiminnan kannalta tärkeitä havaintoja ja Poliisihallitus yhtyy niitä koskevaan turvallisuussuositukseen ajantasaisen tiedon ja koulutuksen tarjoamisesta pelastus- ja poliisiviranomaisille

LIITE 1: Lentokelpoisuusmääräys M 3172/19



LIIKENNE- JA VIESTINTÄVIRASTO

M 3172/19

LENTOKELPOISUUSMÄÄRÄYS

17.12.2019

Lentokelpoisuusmääräyksen noudattaminen on ilma-aluksen jatkuvan lentokelpoisuuden edellytyksenä. Määräyksen mukaisen toimenpiteen saa tehdä ja kuitata, ellei määräyksessä toisin mainita, se jolla ilmailumääräyksen AIR M1-5 tai komission asetuksen (EU) N:o 1321/2014 mukaisesti on oikeus tehdä kyseisen ilma-aluksen tai -välineen määräaikaishuoltoja. Tehty toimenpide on merkittävä ilma-aluksen tekniseen kirjanpitoon. Lentokelpoisuusmääräys on annettu ilmailulain (864/2014) 33 §:n perusteella.

EVEKTOR - AEROTECHNIK a.s. Polkimien erotinlevyn asennus

Koskee: EV-97 EUROSTAR ultrakevyitä lentokoneita (kaikki mallit paitsi Model 97, Model 99).

Voimaantulo: 31.12.2019

Viite: INFORMATIVE BULLETIN No. EV 97 - 014 b / SPORTSTAR - 013 b Installation of a barrier between pilot's and co-pilot's rudder pedals <https://www.evektor.cz/en/bulletin/sportstar-013b> (jäljempänä *Informative Bulletin*), sekä käyttökokemukset Suomessa.

Voimassaoloaika: Tämä määräys on voimassa toistaiseksi.

Lentokelpoisuusmääräyksen vaatimat toimenpiteet:

Tee valmistajan huoltotiedotteessa Evektor – Aerotechnik a.s. Informative Bulletin No. EV 97 - 014 b / SPORTSTAR - 013 b (tai myöhempi revisio) vaaditut toimenpiteet 20 lentotunnin tai 5 kuukauden kuluessa tämän määräyksen voimaantulopäivästä, sen mukaan kumpi näistä täyttyy ensin. Peruslentokoulutukseen kuuluvat yksinlennot eivät ole sallittuja ennen tämän lentokelpoisuusmääräyksen mukaisten toimenpiteiden suorittamista tämän määräyksen voimaantulopäivästä alkaen.

Asenna lentokoneen polkimien väliin Informative Bulletinin mukainen erotinlevy, jolla estetään vasemmalla istuvaa ohjaajaa painamasta oikealla jalallaan oikean ohjaamon vasemmanpuoleista poljinta. Tarvittaessa vaihda päällikön paikan oikea poljin ja viereisen paikan vasen poljin Informative Bulletinin mukaisesti, jotta erotinlevy mahtuu paikoilleen.

Tehty toimenpide, tämän lentokelpoisuusmääräyksen numero ja Informative Bulletinin numero on merkittävä ilma-aluksen tekniseen kirjanpitoon.

Jarkko Saarimäki
pääjohtajan sijainen

Pekka Henttu
ilmailujohtaja