



Lentokoneen ja kauko-ohjatun ilma- aluksen yhteentörmäysvaara Valkeakoskella 6.2.2019



ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n nojalla tutkia 6.2.2019 Ilmavoimien lentokoneen ja kauko-ohjatun ilma-aluksen yhteentörmäysvaaran Valkeakoskella. Turvallisuustutkinnan tarkoituksena on yleisen turvallisuuden lisääminen, onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäiseminen sekä onnettomuuksista aiheutuvien vahinkojen torjuminen. Turvallisuustutkintaa ei tehdä oikeudellisen vastuun kohdentamiseksi.

Tutkintaryhmän johtajaksi nimettiin psykologian tohtori Mika Hatakka ja jäseniksi liikennelentäjä Mika Kosonen sekä kapteeni evp. Raine Lehtonen. Tutkinnan johtaja oli ilmailuonnettomuuksien johtava tutkija Ismo Aaltonen, jonka virkavapauden aikana 1.1.–31.3.2019 tutkinnanjohtajana oli ilmailuonnettomuuksien johtava tutkija Kalle Brusi. 19.8.2019 alkaen tutkinnanjohtajana oli johtava tutkija Janne Kotiranta.

Euroopan lentoturvallisuusvirasto (EASA) nimesi tutkintan EU:n ilmailuonnettomuusasetuksen (996/2010) mukaisesti teknisen neuvonantajan.

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 englannin kielelle Semantix.

Tutkintaselostus ja tiivistelmät on julkaistu Onnettomuustutkintakeskuksen verkkosivuilla osoitteessa www.turvallisuustutkinta.fi.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	2
1 TAPAHTUMAT	5
1.1 Tapahtumien kulku	5
1.2 Kauko-ohjattavan ilma-aluksen päällikön toiminta	5
1.3 Lennonjohdon toiminta	6
1.4 Lentokoneen miehistön toiminta	7
1.5 Hälytykset ja pelastustoimet	8
1.6 Seuraukset	8
2 TAUSTATIEDOT	9
2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät	9
2.2 Kauko-ohjattu ilma-alus	10
2.3 Lentokone	11
2.4 Olosuhteet	11
2.4.1 Sää	11
2.4.2 Tampere-Pirkkalan lennonjohto	11
2.5 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen	12
2.5.1 Pirkanmaan pelastuslaitos	12
2.5.2 Hätäkeskuslaitos	13
2.5.3 Ilmavoimat	14
2.5.4 Lennonjohtopalvelut	14
2.5.5 RPAS-riskienhallinta matalalentotoimintaa harjoittavissa organisaatioissa	14
2.6 Viranomaisten toiminta	17
2.6.1 Liikenne- ja viestintävirasto	17
2.6.2 Sotilasilmailun viranomaisyksikkö	17
2.7 Pelastustoimen organisaatiot ja toimintavalmius	17
2.8 Tallenteet	17
2.9 Säädökset, määräykset, ohjeet ja muut asiakirjat	18
2.9.1 Suomen ilmailun turvallisuusohjelma ja turvallisuussuunnitelma	18
2.9.2 Kansallinen RPAS-säätely	18
2.9.3 Kansainvälinen RPAS-säätely	20
2.9.4 Hallituksen esitys eduskunnalle Euroopan unionin EASA-asetusta täydentäväksi lainsäädännöksi	22
2.9.5 Lentotiedotuspalvelu	23
2.9.6 Lentosääntöjen noudattaminen RPAS-toiminnassa	25
2.9.7 Muut kansallisen säätelyn osalta esille nousseet seikat	26

2.10	Muut tutkimukset.....	28
2.10.1	ANS Finlandin kysely miehittämättömästä ilmailusta	28
2.10.2	Kotimaiset RPAS-lennonvalmistelu- ja paikkatietosovellukset.....	29
2.10.3	RPAS-toimintaan liittyvät lentoturvallisuusilmoitukset	30
2.10.4	Tutkittavana olevan läheltä-piti tapahtuman animaatio.....	32
3	ANALYYSI.....	33
3.1	Tapahtuman analysointi.....	33
3.1.1	Lentotehtävät.....	33
3.1.2	Lennonjohdon toiminta.....	34
3.1.3	Yhteentörmäysvaara ja tapahtumasta ilmoittaminen.....	35
4	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	36
5	TURVALLISUUSUOSITUKSET	38
5.1	Ennakoilmoitusmenettely ja lentotiedotuspalvelu.....	38
5.2	Ilmailulain ja ilmailumääräyksen johdonmukaisuus	38
5.3	Lentotoiminta moniviranomaistehtävillä.....	38
5.4	Droneinfo-sovellus.....	38
5.5	Toteutetut toimenpiteet	39
	LÄHDELUETTELO	40
	YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA	41

1 TAPAHTUMAT

1.1 Tapahtumien kulku

Keskiviikkona 6.2.2019 ilmavoimien Learjet 35 A/S -tyyppinen lentokone oli lähtenyt kertauskoululennolle Tampere-Pirkkalan lentoasemalta. Lentokoneen reitti kulki Valkeakosken kautta. Valkeakoskella oli samaan aikaan Pirkanmaan pelastuslaitoksen yhteistoimintaharjoitus, jonka aiheena oli kohdehenkilön etsintä ja pelastaminen maastosta. Tilannekuvan tuottamiseen käytettiin yhtä DJI Phantom 4 Pro Obsidian -tyyppistä kauko-ohjattua ilma-alusta.

Kello 12.09¹ lentokone lensi noin 10 metriä kauko-ohjattua ilma-alusta matalammalla niiden sivuttaisetäisyyden ollessa noin 60 metriä. Kauko-ohjatun ilma-aluksen lentokorkeus oli tällöin noin 77 metriä AGL² ja Learjetin lentokorkeus oli 69 metriä AGL.



Kuva 1. Kauko-ohjatun ilma-aluksen reitti on merkitty keltaisella värillä ja ilmavoimien lentokoneen reitti sinisellä. (Kuva OTKES/Maanmittauslaitos).

1.2 Kauko-ohjattavan ilma-aluksen päällikön toiminta

Kauko-ohjattavan ilma-aluksen päällikkönä ja kauko-ohjaajana toimi Pirkanmaan pelastuslaitoksen erityistilanneyksikköön sijoitettu ensihoitaja. Hän sai lentotehtävän harjoitusta johtaneelta paloiesimieheltä. Lentotehtävässä oli määritelty kauko-ohjauspaikka sekä Niementien ja Lotilanjärven välinen metsäalue, josta kohdehenkilöä etsittiin. Kauko-ohjaaja tarkisti ilma-aluksen ja sen varusteiden lentokelpoisuuden ja teki harjoitusalueella turvallisuusarvioinnin. Turvallisuusarvioinnissa hän huomioi etsintäalueen luoteispuolella sijaitsevan junaradan ja kaakkoispuolella kulkevan Niementien sijainnit suhteessa käytössä olevaan lentotoiminta-

¹ Tutkintakertomuksessa käytetyt kellonajat ovat Suomen talviaikaa (UTC + 2 h)

² Above Ground Level, maanpinnan yläpuolella

alueeseen. Lisäksi hän tarkasti silmämääräisesti, ettei alueella ollut lentotoimintaa vaarantavia maasto- ja rakennusesteitä tai korkeita linkkimastoja.

Harjoituksesta ilmoitettiin pelastuslaitoksen RPAS³-käsikirjan mukaisesti Pirkanmaan pelastuslaitoksen tilanne- ja johtokeskukseen sekä Tampere-Pirkkalan lentoaseman lähilennonjohdolle⁴. Lähilennonjohdolle ilmoitettiin puhelimitse suunnitellusta lentotoiminnasta eli kauko-ohjauspaikan sijainnista, lentotoiminnan oletetusta kestosta ja käytettävästä alle 150 metrin lentokorkeudesta. Puhelimella tehdyn ennakoilmoituksen vastaanotti tauolla ollut lennonjohtaja.

Kauko-ohjaaja suoritti lentoonlähdön kello 12.03 ja aloitti kohdehenkilön etsinnän. Lentokorkeus maanpinnasta vaihteli lennon etsintävaiheen aikana 50–90 metrin välillä. Kello 12.09 kauko-ohjaaja kuuli selkensä takaa voimakkaan jylisevän äänen ja havaitsi yläpuolellaan olevan lentokoneen. Tilanne oli ohi nopeasti. Ensihoitaja ehti kuitenkin havaita, etteivät ilma-alukset törmänneet.

Vaaratilanteen jälkeen kauko-ohjaaja keskeytti lentotoiminnan ja ilmoitti tapauksesta Tampere-Pirkkalan lentoaseman lähilennonjohdolle ja täytti sähköisen lentoturvallisuusilmoituksen.

1.3 Lennonjohdon toiminta

Ilmavoimien Learjet oli lähtenyt kertauskoululennolle kello 11.29. Pirkanmaan pelastuslaitoksen kauko-ohjatun ilma-aluksen käytöstä vastaava ilma-aluksen päällikkö soitti lennonjohdolle kello 11.59. Puhelu ei ohjautunut vuorossa olevalle operatiiviselle lennonjohtajalle, vaan puhelun ja kauko-ohjatun ilma-aluksen käyttöön liittyvät ennakkotiedot otti vastaan tauolla ollut lennonjohtaja.

Tauolla ollut lennonjohtaja totesi maantieteellisen karttatiedustelun (Droneinfo-sovellus) perusteella, että Pirkanmaan pelastuslaitoksen ilmoittama lentotoiminta tulisi tapahtumaan alle 150 metrin lentokorkeudella, G-luokkaan kuuluvassa valvomattomassa ilmatilassa ja lähestymisalueen alapuolella. Puhelun päätyttyä hän ei kuitenkaan välittänyt vastaanottamiaan tietoja vuorossa olevalle lennonjohtajalle.

Ilmoituksen vastaanottaneen lennonjohtajan mukaan pelastuslaitoksen ennakoilmoitus lentotoiminnasta ei kuulunut lennonjohdon vastuualueelle käytettävän lentokorkeuden perusteella ja koska toiminta tapahtui valvomattomassa ilmatilassa. Lennonjohtaja ilmoitti soiton tehneelle kauko-ohjaajalle, ettei lentotoiminnan toteuttamiseen tarvita erillistä lupaa Tampere-Pirkkalan lennonjohdolta. Puhelun aikana lennonjohtaja ei kertonut kauko-ohjaajalle kertauskoululennolla olevan Learjetin lentoreitistä.

Kello 12.13 pelastuslaitoksen kauko-ohjaaja soitti uudestaan Tampere-Pirkkalan lennonjohdolle ja ilmoitti puolustusvoimien lentokoneen juuri menneen erittäin läheltä hänen ohjaamaansa kauko-ohjattua ilma-alusta. Lennonjohtaja otti hänelle kerrotut tiedot vaaratilanteesta vastaan ja muistutti kauko-ohjaajaa ilmailumääräyksen mukaisesta väistämisvelvollisuudesta. Lennonjohtaja ilmoitti Satakunnan lennostoon tapahtumasta ja välitti pelastuslaitoksen kauko-ohjaajan yhteystiedot mahdollista yhteydenottoa varten.

³ Remotely Piloted Aircraft System (kauko-ohjattu ilma-alusjärjestelmä)

⁴ EFTP TWR (Tower)

Puhelun jälkeen ilmoituksen vastaanottanut lennonjohtaja laati asiasta poikkeama- ja havaintoilmoituksen⁵.

Operatiivisessa vuorossa ollut lennonjohtaja kertoi havainneensa, että tauolla ollut lennonjohtaja vastasi puhelimeen⁶, mutta operatiivisessa vuorossa ollut lennonjohtaja ei kiinnittänyt puheluun muuten huomiota. Kysyttäessä olisiko hänelle välitetty ennakoilmoitus kauko-ohjatun ilma-aluksen käytöstä voinut vaikuttaa hänen toimintaansa, hän arveli, että Avia College⁷ lennonjohtoharjoittelijan koulutustilanteeseen liittyen olisi todennäköisesti pohdittu, missä Valkeakoski sijaitsee. Mikäli olisi havaittu, että Learjet on samalla alueella, olisi todennäköisesti otettu varatutkajärjestelmän karttaan sivupöydälle GT-karttapohja ja pyritty sen perusteella määrittämään Valkeakosken sijainti suhteessa Learjetin sijaintiin. Hänen arvionsa mukaan Learjetille olisi todennäköisesti ilmoitettu samalla alueella olevasta kauko-ohjattavasta ilma-aluksesta.

Tampere-Pirkkalan lennonjohto on vakavan vaaratilannetapahtuman jälkeen esittänyt Pirkanmaan pelastuslaitokselle, että he eivät tekisi enää ilmoituksia valvomattomassa ilmatilassa tapahtuvasta lentotoiminnasta. Perusteluna tälle on ilmailumääräyksen OPS M1-32 mukaan tapahtuva toiminta alle 150 metrin lentokorkeudella valvomattomassa ilmatilassa.

Pelastuslaitoksen ohjeistus lentotoiminnan ennakoilmoittamisesta lennonjohtoon oli tehty ilman, että asiasta oli neuvoteltu lennonjohdon kanssa. Lennonjohdossa koetaan, että ilmoitukset tällaisesta lentotoiminnasta ovat hämmäntäviä. Heillä ei ole selvyyttä siitä, miten kyseisen kaltaisiin ilmoituksiin tulisi suhtautua.

1.4 Lentokoneen miehistön toiminta

Lento oli Satakunnan lennoston⁸ toteuttama kertauskoululento, jolla harjoiteltiin matalasuunnistusta. Lentokoneen kutsumerkki oli W12 ja siinä oli kaksi miehistön jäsentä. Miehistö suoritti lennonvalmistelun selvittämällä vallitsevat ja ennustetut sääolosuhteet lähtö- ja määrälentopaikoilla sekä käytettävällä lentoreitillä. Lisäksi miehistö selvitti reittitiedotteet⁹, aktiiviset vaara- ja rajoitusalueet sekä teki polttoaine- ja kuormauslaskelmat. RPAS-toiminnasta ei ollut tietoa. Lentotehtävän alaraja oli 50 metriä maanpinnan yläpuolella. Lentokoneen korkeus Valkeakoskella oli 60 metriä maanpinnan yläpuolella ja sen nopeus oli noin 400 km/h. Lento suoritettiin kahden ohjaajan vakiotoimintamenetelmillä näkölentosääntöjen¹⁰ mukaan.

Ilmavoimien vakiotoimintamenetelmien mukaan toinen ohjaaja tähysti ulos ja toinen suunnisti kartalla. Lennon reitti oli Pallo¹¹-Kuru-Mänttä-Jämsänkoski-Kuhmoinen-Urjala-Viila. Lentokoneen ohjaajat olivat yhteydessä Tampere-Pirkkalan lähestymislennonjohtoon¹², mutta eivät saaneet liikenneilmoituksia.

Lentokoneen ohjaajat eivät havainneet kauko-ohjattua ilma-alusta, eivätkä saaneet lennon aikana ilmoitusta yhteentörmäysvaarasta.

⁵ Sähköinen poikkeama- ja havaintoilmoitus (ePHI)

⁶ Pelastuslaitoksen ilmoitus toiminnan aloittamisesta

⁷ Avia College on ANS Finlandin omistama ammatillinen erikoisoppilaitos, jonka tehtävänä on tuottaa ja tarjota kansainväliset standardit ja suositukset täyttäviä lennonvarmistusalan koulutuspalveluja

⁸ Lennostot keskittyvät operatiiviseen toimintaan. Lennostojen tehtävä on valvoa ja vartioida Suomen ilmatilaa ja alueellista koskemattomuutta 24 tuntia vuorokaudessa. Lennostoissa annetaan myös varusmieskoulutusta.

⁹ PIB (Pre-flight Information Bulletins)

¹⁰ VFR (Visual Flight Rules)

¹¹ VFR-ilmoittautumispaikka Tampere-Pirkkalan lähialueen rajalla

¹² EFTP APP

Lentokoneen päällikkö toimi kertauskoululennolla lennonopettajana. Päällikön lentokokemus oli oman ilmoituksen mukaan 2 477 tuntia ja kyseisellä ilma-alustyypillä 1 682 tuntia.

1.5 Hälytykset ja pelastustoimet

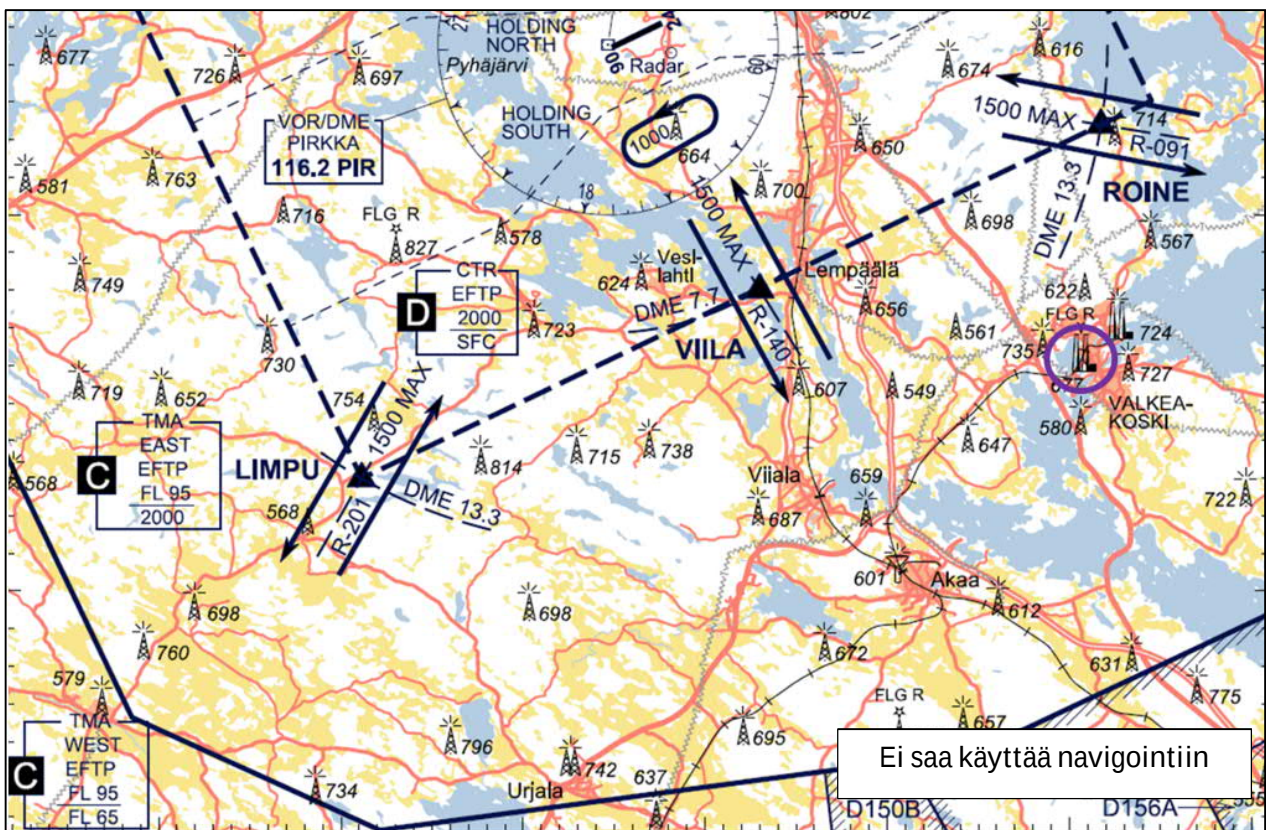
Hälytyksiä tai pelastustoimintaa ei tarvittu.

1.6 Seuraukset

Vaaratilanne ei aiheuttanut henkilö- tai materiaalivahinkoja.

2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät

Vakavan vaaratilanteen tapahtumapaikka oli Valkeakosken palloiluhallin läheisyydessä, valvomattomassa ilmatilassa, Tampere-Pirkkalan lentoaseman lähestymisalueen¹⁴ alapuolella. Tapahtumapaikalla valvotun ilmatilan alaraja on 2 000 jalkaa keskimääräisen merenpinnan yläpuolella. Tapahtumapaikan vaakaetäisyys Tampere-Pirkkalan lentokentän kiitotiestä on noin 27 kilometriä.



Kuvaan 2 on katkoviivalla merkitty Tampere-Pirkkalan lentoaseman lähialue¹⁵. Lähilennonjohto antaa lähialueella olevalle ilmaliikenteelle lennonjohtopalvelua, jonka tarkoituksena on estää yhteentörmäykset ilma-alusten välillä sekä liikennealueella liikkuvien ilma-alusten ja

15 EFTP CTR

ajoneuvojen välillä. Tampere-Pirkkalan lähialue on valvottua ilmatilaa, jonka alaraja on maan tai veden pinta ja yläraja 2000 jalkaa keskimääräisen merenpinnan yläpuolella.

Kuvaan 2 on yhtenäisellä viivalla merkitty Tampere-Pirkkalan lähestymisalue¹⁶. Lähestymisalueella lennonjohto antaa ilmaliikenteelle lennonjohtopalvelua, jonka tarkoituksena on estää yhteentörmäykset ilma-alusten välillä sekä ylläpitää ilmaliikenteen täsmällistä ja joustavaa kulkua. Lähestymisalue ulottuu 50–70 km:n päähän lentoasemasta. Lähestymisalueen alaraja on 2 000 jalkaa keskimääräisen merenpinnan yläpuolella ja sen ylärajana on lentopinta 95¹⁷.

2.2 Kauko-ohjattu ilma-alus

DJI¹⁸ Phantom 4 Pro Obsidian on kiinalaisvalmisteinen pyöriväsiipinen 4K-kameralla varustettu kauko-ohjattu ilma-alus, jota Pirkanmaan pelastuslaitos käyttää pelastustoimen erikoistehtävien, kuten tiedustelun, tilanteen seurannan ja etsintätehtävien suorittamisessa. Ilma-alus on neljällä roottorilla varustettu mattamusta multikopteri, jossa on punaiset huomioteipit (kuva 3). Siinä on osoitinvalojärjestelmä, joka näkyy käytännössä vain alaspäin kauko-ohjaajalle. Lentoonlähöpaino on 1,4 kg ja suurin lentonopeus on 72 km/h. Kauko-ohjaaja on ilmailumääräyksen OPS M1-32 mukaan kauko-ohjatun ilma-aluksen käyttöön perehtynyt henkilö, joka käyttää ohjauslaitteita lennon aikana. Hän ohjaa kopterin suuntaa, nopeutta ja lentokorkeutta potkureiden kierrosnopeuksia vaihtelemalla.



Kuva 3. Pirkanmaan pelastuslaitoksen kauko-ohjattu ilma-alus DJI Phantom 4 Pro Obsidian. (Kuva: OTKES)

¹⁶ EFTP TMA EAST

¹⁷ Lentopinta (FL, Flight Level) on etäisyys ilmakehän vakiopainepinnasta, joka on määritetty ilmanpaineeseen 1013,2 hectopascalia. FL95 tarkoittaa 9 500 jalan etäisyyttä vakiopainepinnasta.

¹⁸ DJI = (Da-Jiang Innovations) kauko-ohjattuja ilma-aluksia ja niissä käytettävää tekniikkaa valmistava yritys.

2.3 Lentokone

Gates Learjet 35 A/S on yhdysvaltalaisvalmisteinen kaksimoottorinen suihkukone, jota käytetään ilmavoimissa valokuvaus- ja laskeumantiedustelulentoihin sekä materiaali- ja henkilökuljetuksiin. Lentokoneessa on kahden hengen ohjaamomiehistö ja se voi kuljettaa viisi matkustajaa sekä yhden matkamekaanikon. Lentokoneen suurin lentoonlähtöpaino on 8 300 kg ja sen suurin lentonopeus matalalla on 555 km/h.



Kuva 4. Learjet 35 A/S. (Kuva: Ilmavoimat)

2.4 Olosuhteet

2.4.1 Sää

Lentosää oli hyvä Learjetin ja kauko-ohjatun ilma-aluksen lentotoimintaan.

Julkaistu METAR¹⁹-lentosäähavainto on lennonsuunnittelua ja operatiivista lentotoimintaa varten julkaistu sääpalvelutuote, joka kuvaa lentokentällä vallitsevia sääolosuhteita tietyssä ajankohtana. Lähin luotettavalla tavalla tapahtumapaikan lentosäätä kuvaava havaintopaikka oli Tampere-Pirkkalan lentoasema. Koodattu METAR tapahtumapäivänä oli METAR EFTP 060950Z 24002KT 9999 BKN008 M12/M14 Q1017. Tulkitun METAR sanoman mukaan 6.2.2019 kello 11.50 tuuli suunnasta 240 astetta ja kaksi solmua²⁰. Näkyvyys oli vähintään 10 kilometriä ja pilvisuus 5-7/8 taivaasta. Lämpötila oli –12°C. Kastepistelämpötila oli –14°C ja ilmanpaine 1 017 hPa.

2.4.2 Tampere-Pirkkalan lennonjohto

Vakavan vaaratilanteen tapahtumapäivänä Tampere-Pirkkalan lennonjohtossa oli vuorossa kaksi lennonjohtajaa ja Avia Collegen lennonjohtoharjoittelija. Ilmaliikenne ei kyseisenä ajankohtana ollut vilkasta.

¹⁹ METAR (Meteorological Airport Report)

²⁰ Kaksi solmua on noin yksi metri sekunnissa

2.5 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen

2.5.1 Pirkanmaan pelastuslaitos

Pirkanmaan pelastuslaitoksen laatiman RPAS²¹-toimintakäsikirjan mukaan laitoksen RPAS-toiminta on viranomaistehtävien suorittamiseksi harjoitettua valtion ilmailua valtion ilma-aluksella. Toimintakäsikirjan mukaan pelastuslaitos käyttää miehittämättömiä ilma-aluksia pelastustoiminnan johtamisen tukemiseen, tilannekuvan luomiseen ja harjoitteluun. Toiminnassa noudatetaan ilmailulakia²² ja Liikenne- ja viestintäviraston²³ julkaisemaa ilmailumääräystä OPS M1-32²⁴. Toimintakäsikirjan mukaan ennen RPAS-toiminnan aloittamista on tehtävä ilmoitus Tampere-Pirkkalan lennonjohtoon²⁵.

Toiminnasta vastaa pelastustoiminnan johtamisen yksikkö. Erikseen on nimetty RPAS-toiminnan vastuupalomestari, jonka tehtäviin kuuluvat muun muassa miehittämättömien ilma-alusten käytön koordinointi, koulutus, toiminnan valvonta ja seuranta, huolto ja ylläpito sekä vaaratilanteiden selvittäminen.

Pirkanmaan pelastuslaitos on tuottanut RPAS-lentotoiminnan tueksi toimintaohjeistuksen DJI Phantom Pro -tyyppisille ilma-aluksille, lomakkeet turvallisuusarviointia ja lentoraportointia varten sekä ohjeen toiminnasta häiriö- ja onnettomuustilanteissa.

Koulutuksesta Pirkanmaan pelastuslaitoksella on asiakirjakokonaisuus, jonka muodostavat RPAS-toimintakäsikirja, ohje kauko-ohjaajien koulutuksen jakautumisesta ja sen sisällystään, ohje kauko-ohjattujen ilma-alusten käytön harjoittelussa huomioitavista eri onnettomuustilanteista ja vaatimukset kauko-ohjaajatestin suorittamista varten. Koulutus jakaantuu neljään osaan:

1. verkkokurssina suoritettava perehtyminen miehittämättömään ilmailuun loppukokeineen
2. teoriakoulutus ja perusteet lentotoiminnan aloittamiselle, kesto kahdeksan tuntia
3. operatiivisen lentotoiminnan perusharjoittelu, kesto kahdeksan tuntia
4. kertauskoulutus ja operaattoritesti, kesto kahdeksan tuntia.

Osa 1:n tavoitteena on antaa perusteet RPAS järjestelmän käyttöönotolle ja sen turvalliseen näköyhteyteen perustuvalle lentotoiminnalle. Esitietovaatimuksia ei ole. Verkkokurssissa käsitellään miehittämättömien ilma-alusjärjestelmien kehitystä ja niiden käyttömuotoja. Suorituskykyosiossa tutustutaan kauko-ohjattujen ilma-alusten rakenteeseen ja niiden toimintaperiaatteisiin, perehdytään toiminta-aikaan ja -etäisyyteen vaikuttaviin tekijöihin sekä säään ja olosuhteiden vaikutuksiin. Lopuksi perehdytään miehittämättömän ilmailun kansainväliseen ja kansalliseen sääntelyyn, käydään läpi toimintaan vaikuttavan kansallisen ilmailumääräyksen sisältö, perehdytään lennon turvalliseen suorittamiseen ja tutustutaan lentoturvallisuuteen liittyviin perusasioihin. Verkkokurssin kokeissa on vastattava oikein 75 prosenttiin kysymyksistä.

Osa 2:n sisältönä on neljän tunnin teoriakoulutus ja neljän tunnin RPAS-kaluston käsittely. Edellytys koulutusjaksoon osallistumiselle on verkkokurssin hyväksytty suorittaminen. Teoriaosuudessa perehdytään toiminnassa noudatettaviin ohjeisiin ja määräyksiin (toimintakäsi-

²¹ Kauko-ohjatun ilma-aluksen käytön kokonaisjärjestelmä (Remotely Piloted Aircraft System)

²² 864/2014

²³ Traficom

²⁴ Kauko-ohjatun ilma-aluksen ja lennokin käyttö ilmailuun

²⁵ RPAS-toimintakäsikirja, kohta 4

kirja ja toimintaohjeistus), käytössä olevan ilma-aluskaluston yleisiin ominaisuuksiin, käyttörajoituksiin, käyttöasetuksiin ja kuvansiirtoon. Lisäksi käsitellään turvallisuusarvioinnin tekemistä ja siihen liittyvän lomakkeen täyttämistä, lentotoiminnan perusteita ja toiminnan aikana tehtäviä ilmoituksia. Lentotoiminta aloitetaan harjoittelemalla kauko-ohjauspaikan perustamista, toimintaa lentopaikalla turvallisuusarviointineen ja ilmoituksineen sekä lentoonlähtöä, laskeutumista ja lennon jälkeisiä toimenpiteitä. Valkeakoskella sattuneen vaaratilanteen tapahtumahetkellä ohjeena oli tehdä ilmoitus tilanne- ja johtokeskukseen, ilmatilanhallintayksikköön tai Tampere-Pirkkalan lennonjohtoon.

Osa 3:ssa aloitetaan operatiivisten lentotehtävien harjoittelu, joka tarkoittaa kauko-ohjattujen ilma-alusten käytön harjoittelua osana pelastustoimen erilaisten operatiivisten tehtävien suorittamista.

Osa 4 päättyy kouluttajan tekemään arvioon, jonka perusteella koulutettava saa mahdollisuuden omatoimiseen harjoitteluun. Harjoittelu edellyttää ennakoilmoituksen tekemistä ja lupaa paloiesimieheltä. Riittävän omakohtaisen harjoittelun jälkeen Pirkanmaan pelastuslaitos järjestää operaattoritestipäivän. Päivä alkaa kertauskoulutuksella ja päättyy osaamista mittaavaan ohjaajatestiin. Testissä arvioitavia kohteita ovat kaluston tarkastus ja lentosuunnitelman laatiminen turvallisuusarviointineen. Lisäksi arvioidaan ilmoitusten tekemistä, lennättämisen teknistä hallintaa, lennonjälkeisiä toimenpiteitä ja kuvien ja videoiden esittämistä.

Testin vastaanottaja täyttää arviointilomakkeen ja tekee päätöksen lentosuorituksen hyväksymisestä tai hylkäämisestä. Koulutettava saa kirjallisen ja suullisen palautteen ja tarvittaessa ohjeet lisäkoulutuksen hankkimiseen. Kertauskoulutuksen ja operaattoritestin hyväksytty suorittaminen tuottaa kelpuutuksen toimia kauko-ohjaajana Pirkanmaan pelastuslaitoksen operatiivisissa lentotehtävissä.

Vakavan vaaratilanteen aikana kauko-ohjatun ilma-aluksen päällikkönä toimineella ensihoitajalla oli tehtävään vaadittavan koulutuksen kolme ensimmäistä vaihetta hyväksytysti suoritettuina ja lupa RPAS-lentotoiminnan omatoimiselle harjoittelulle. Koulutusjärjestelmän viimeinen vaihe, kertauskoulutus ja kauko-ohjaajatesti olivat vielä suorittamatta, koska kyseinen vaihe järjestettiin ensimmäisen kerran vasta huhtikuun 2019 aikana.

2.5.2 Hätäkeskuslaitos

Hätäkeskuslaitoksen tehtävänä²⁶ on hätäkeskuspalvelujen tuottaminen ja niiden tuottamiseen liittyvä pelastustoimen, poliisitoimen sekä sosiaali- ja terveysviranomaisten toiminnan tukeminen sekä muut viranomaisten toiminnan tukemiseen liittyvät tehtävät, jotka Hätäkeskuslaitoksen on tarkoituksenmukaista hoitaa.

Tutkinnan yhteydessä todettiin, että hätäkeskustoimintaan osallistuvien viranomaisten yhteistyö ja vuoropuhelu hätäkeskustoiminnan osalta on aktiivista ja Hätäkeskuslaitoksella on selkeä yhteen sovittavan toimijan rooli auttamisen ketjun toimijoiden osalta. Hätäkeskustoimintaan osallistuvien toimijoiden yhteiskäytössä on lisäksi valtakunnallinen ERICA-tietojärjestelmä, joka mahdollistaa hätäkeskustoiminnan kehittämisen, yhdenmukaistamisen ja tehostamisen.

Poliisilla on sisäinen ohjeistus, jossa kauko-ohjaajaa edellytetään ennen RPAS-lentotoiminnan aloittamista tekemään ennakoilmoitus oman johto- tai tilannekeskuksensa lisäksi myös hätäkeskukselle. Edellä mainittun sisäisen ohjeen tavoitteena on lentoturvallisuuden merkittävä

²⁶ Laki Hätäkeskustoiminnasta 692/2010

parantaminen, vaikka ilmoitusmenettelystä ja sen huomioimisesta muiden viranomaisten lentotoiminnassa ei ole virallisesti sovittu Hätäkeskuslaitoksen kanssa.

2.5.3 Ilmavoimat

Ilmavoimien lentotoiminta on sotilasilmailua, jota harjoitellaan koko lentokalustolla tarkoitusta varten luodun lentokoulutusjärjestelmän avulla. Siihen kuuluvat harjoitus- ja koulutuslentoiminta, operatiivinen lentotoiminta (tunnistuslentoiminta), koelentoiminta sekä puolustusvoimien muuta toimintaa ja muita viranomaisia tukeva lentotoiminta.

Ilmavoimien lakisääteisenä tehtävänä on Suomen alueellisen koskemattomuuden valvonta ja turvaaminen. Nämä aluevalvontaan liittyvät tehtävät määritellään laissa puolustusvoimista²⁷, aluevalvontalaissa²⁸ ja valtioneuvoston asetuksessa aluevalvonnasta²⁹. Valvonta suoritetaan pääosin liikkuvien ja kiinteiden ilmavalvontatutkien avulla, joiden havaintojen kokoamisesta ja analysoinnista vastaa Ilmavoimien esikunnan osana toimiva Ilmaoperaatiokeskus.

Matalalentoiminta muodostaa aina osan operatiivisen lentotoiminnan koulutuksesta ja sillä on merkittävä rooli myös ilmatorjunta-aseiden käyttöön liittyvässä harjoittelussa. Osa lennoista toteutetaan matalasuunnistuslentoina, joiden tarkoituksena on oppia kiinnittämään huomiota lentoreitin korkeisiin esteisiin ja samalla säätilan kehittymiseen. Tavoitteena on luoda perusta huonossa säässä lentämiselle ja kehittää lisäksi päätöksentekokykyä lennon keskeyttämisestä, mikäli sääolosuhteet ja lentoturvallisuus sitä edellyttävät.

2.5.4 Lennonjohtopalvelut

ANS Finland Oy ylläpitää ja kehittää Suomen lennonvarmistusjärjestelmää³⁰. Se on Suomen valtion kokonaan omistama erityistehtävyhtiö. Yrityksen omistajaohjauksesta huolehtii liikenne- ja viestintäministeriö.

Tampere-Pirkkalan lennonjohto koostuu lähi-³¹ ja lähestymislennonjohdosta³². Lennonjohto toimii myös Avia Collegen työnopetusyksikkönä.

Tampere-Pirkkalan lennonjohdon operatiivista toimintaa ohjaavat ja tarkentavat paikalliset menettelyt on kuvattu Tampere-Pirkkalan operatiivisen lennonvarmistuksen käsikirjan ATS³³-osassa³⁴.

2.5.5 RPAS-riskienhallinta matalalentoimintaa harjoittavissa organisaatioissa.

Ilmailumääräyksen OPS M1-32 mukaan kauko-ohjattujen ilma-alusten ja lennokkien lentokorkeuden on oltava alle 150 metriä maan tai veden pinnasta.

Miehitetyssä ilmailussa lentosääntöjen mukainen minimilentokorkeus on puolestaan vähintään 150 metriä maan tai veden pinnasta. Tämä minimilentokorkeus voidaan alittaa joko Liikenne- ja viestintäviraston erillisellä luvalla tai tietyissä ilmailumääräyksen OPS M1-15 mainitsemisissa tapauksissa:

- lentoonlähdön ja laskun yhteydessä
- voimalinjojen tarkistuslennoilla

²⁷ 551/2007

²⁸ 755/2000

²⁹ 971/2000

³⁰ Lennonjohtopalvelu on osa lennonvarmistusjärjestelmää

³¹ TWR (Tower)

³² APP (Approach)

³³ ATS (Air Traffic Services), ilmaliikennepalvelu

³⁴ EFTP-OPS-osa, versio 7.0, voimassa 31.1.2019 alkaen

- ilmakehuvaus- ja lämpökuvauslennoilla
- lääkärihelikopteritoiminnassa
- etsintä- ja pelastuslennoilla sekä
- lentokoulutukseen liittyvillä koululennoilla.

Lisäksi puolustusvoimien sotilasilmailuun kuuluu aina matalalla toteutettu harjoituslentotoiminta.

Esimerkiksi FinnHEMS-lääkärihelikopteripalvelun³⁵ tärkeimpänä tehtävänä on tarjota yhteistyössä muun ensihoidon kanssa ensihoitolääkärin palveluita äkillisissä ja henkeä uhkaavissa tilanteissa. Helikoptereilla kuljetetaan vain harvoin potilaita. Palvelun ensisijaisena tehtävänä on kuljettaa lääkäri mahdollisimman nopeasti potilaan luokse.

FinnHEMS 2018 -vuosikertomuksen mukaan sen lentopalvelut tuottavat eteläisellä alueella (Vantaa, Turku ja Tampere) Skärgårdshavets Helikoptertjänst AB ja pohjoisella alueella (Oulu, Rovaniemi ja Kuopio) Babcock Scandinavian AirAmbulance AB. Vuoden 2018 aikana niiden suorittamien lentotehtävien ja lentotuntien lukumäärä oli:

- Vantaan tukikohdassa (FH10) 1 280 tehtävää, 413 tuntia
- Turun tukikohdassa (FH20) 969 tehtävää, 310 tuntia
- Tampereen tukikohdassa (FH30) 1 587 tehtävää, 499 tuntia
- Oulun tukikohdassa (FH50) 807 tehtävää, 389 tuntia
- Rovaniemen tukikohdassa (FH51) 935 tehtävää, 543 tuntia
- Kuopion tukikohdassa (FH60) 1 275 tehtävää, 438 tuntia.

Vuosikertomuksen mukaan keskimääräinen lähtöviive saadusta hälytyksestä tehtävään on noin 4,6 min. Käytännössä tämä tarkoittaa, että tehtävään liittyvät riskit pyritään tunnistamaan, mutta muuten lento on suunnittelemaan ja laskeutumispaikka lähes aina tuntematon.

On mahdollista, että potilaan luo joudutaan lentämään alle 150 metrin matalalentokorkeuden alapuolella, jolloin lentotoiminta voi tapahtua samalla korkeusalueella miehittämättömän ilmailun kanssa.

Saadakseen paremman mielikuvan siitä, miten matalalentotoimintaa suorittavissa organisaatioissa on tunnistettu ja huomioitu kauko-ohjattujen ilma-alusten ja lennokkien aiheuttamat uhkatilanteet, teki Onnettomuustutkintakeskus 7.6.2019 kyselyn, johon se pyysi vastauksia seuraavilta organisaatioilta:

- Ilmavoimien esikunta
- Maavoimien esikunta
- Rajavartiolaitoksen esikunta
- FinnHEMS-lääkärihelikopteripalvelun tuottaja ja sen lentotoiminnan toteuttavat yhtiöt (Skärgårdshavets Helikoptertjänst AB ja Babcock Scandinavian AirAmbulance AB).

Alla on koonti RPAS-riskienhallintakysymyksiin saaduista vastauksista.

Kysymys 1. Miten edustamanne organisaation lentotoiminnassa on huomioitu ja tunnistettu kauko-ohjattujen ilma-alusten ja lennokkien aiheuttamat uhkatilanteet, joilla voi olla suora yhteys tilanteen kehittymiseen poikkeamaksi, vaaratilanteeksi tai onnettomuudeksi?

³⁵ HEMS (Helicopter Emergency Medical Services)

Kaikki organisaatiot pitivät nopeasti lisääntynyttä RPAS-toimintaa lentoturvallisuutta vaarantavana tekijänä. Piittaamattomuudesta tai tietämättömyydestä johtuvan näköyhteyden ulkopuolella tapahtuvan lennätystoiminnan todettiin olevan suuri riski erityisesti helikopteritoiminnalle.

Kauko-ohjaajan tai lennättäjän todellista mahdollisuutta väistää matalalla lentävää toista ilma-alusta epäiltiin, johtuen miehitetyn ilma-aluksen suuresta tilannenopeudesta ja kauko-ohjaajan heikosta mahdollisuudesta kuulla ajoissa lähestyvän ilma-aluksen ääni.

Kysymys 2. Millaisilla riskienhallinnan toimenpiteillä pyritte organisaatiossanne pienentämään kauko-ohjattujen ilma-alusten ja lennokkien käytöstä aiheutuvien poikkeama-, vaaratilanne- ja onnettomuustapausten todennäköisyyttä ja niiden seurausten mahdollista vakaavuutta?

Sotilaslentotoiminnassa miehittämättömien ilma-alusten aiheuttamia riskejä pyritään huomioidaan lentotehtävän riskianalyysin laatimisen yhteydessä. Todetuista vaaratilanteista laaditaan sotilasilmailun lentoturvallisuusilmoitus ja käynnistetään tarvittaessa lentoturvallisuustutkinta.

Lääkärihelikopteritoiminnan hallinnointiyhtiö käsittelee RPAS-toiminnan aiheuttamia riskejä alueellisessa työryhmässä (Finnish Helicopter Safety Team)³⁶ osana Euroopan helikoptereiden turvallisuustyöryhmää ja pyrkii lisäksi ylläpitämään aktiivista keskustelua aiheesta kauko-ohjaajien, lennättäjien, viranomaisten ja lainsäätäjien välillä.

Miehittyssä lentotoiminnassa pyritään myös ennakolta huomioidaan ja tarvittaessa välttämään niitä alueita ja paikkoja, joissa lennokkien lennättämistä voidaan pitää erittäin todennäköisenä.

Kysymys 3. Onko RPAS-toiminnan riskiarviointi aiheuttanut muutoksia organisaationne lentotoimintaan, toimintaohjeistukseen tai koulutusjärjestelmään?

RPAS-toiminnan voimakas kasvu ja sen aiheuttamat riskit otetaan esille lentokoulutuksen yhteydessä, mutta varsinaisia muutoksia lentokoulutusjärjestelmän sisältöön tai ohjeistukseen ei ole tehty.

Matalia lentokorkeuksia pyritään toiminnassa tunnistettujen riskikohteiden osalta välttämään, mikäli mahdollista.

Kysymys 4. Mitä muuta mahdollisesti haluatte tuoda esiin?

Vastaajien mielestä RPAS-toiminnan edelleen lisääntyessä, ei nykyisellä lainsäädännöllä- ja määräyksillä kyetä miehitetylle matalalentotoiminnalle aiheutuvaa riskiä säilyttämään hyväksyttävällä tasolla.

Nykyiset toimintaa ohjaavat määräykset mahdollistavat käytännössä kenen tahansa aloittaa RPAS-toiminnan ilman riittävää tuntemusta asiakokonaisuudesta, kuten lentosäännöistä, ilmailumääräyksistä, ilmatilarakenteesta, lentoturvallisuudesta tai riskikartoitusmenettelystä.

Jatkossa tulee kyetä luomaan reaaliaikainen tilannekuvajärjestelmä niistä RPAS-toimijoista, jotka tuntevat lentotoimintaan liittyvän vastuunsa ja noudattavat voimassa olevia määräyksiä.

Lääkäri- ja pelastushelikopteritoiminnan riskitason koetaan RPAS-toiminnan myötä kasvaneen merkittävästi, koska tehtävästä ja sääolosuhteista riippuen ne saattavat toimia samoilla korkeuksilla miehittämättömän ilmailun kanssa.

³⁶ Finnish Helicopter Safety Team (FHST) on perustettu analysoimaan Suomessa tapahtuneita helikopterionnettomuuksia

2.6 Viranomaisten toiminta

2.6.1 Liikenne- ja viestintävirasto

Liikenne- ja viestintävirasto on liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla toimiva keskushallinnon virasto, joka hoitaa liikenteen ja sähköisen viestinnän viranomaistehtäviä. Sen asema ja tehtävät on määritetty laissa Liikenne- ja viestintävirastosta³⁷. Liikenne- ja viestintävirasto on myös liikenteen ja viestinnän lupa-, rekisteri- ja valvontaviranomainen, jonka tavoitteena on edistää liikennejärjestelmän toimivuutta ja turvallisuutta sekä vauhdittaa digiyhteiskunnan kehittymistä.

Liikenne- ja viestintävirasto toimii lisäksi Suomen kansainvälisissä liikennesopimuksissa tarkoitettuna kansallisena ja toimivaltaisena ilmailuviranomaisena. Sen tehtävänä on huolehtia ilmailun yleisestä turvallisuudesta ja hoitaa lentoliikenteeseen ja sen sujuvuuteen liittyviä asioita, edistää ilmailun ympäristöystävällisyyttä, osallistua kansalliseen ja kansainväliseen viranomaisyhteistyöhön, antaa ilmailumääräyksiä, myöntää lupia ja valvoa luvanhaltijoita, valvoa matkustajien oikeuksia ja ylläpitää ilmailun rekistereitä. Virasto pyrkii jakamaan tietoa turvallisesta RPAS-lentotoiminna useilla eri viestintäkanavilla. Se ylläpitää Droneinfo-sovellusta, järjestää radiokampanjoita, osallistuu aktiivisesti sidosryhmätilaisuuksiin sekä järjestää vuosittain RPAS-riskipäivän.

2.6.2 Sotilasilmailun viranomaisyksikkö

Sotilasilmailun turvallisuudesta ja valvonnasta huolehtii Ilmavoimien Esikunnan yhteydessä toimiva Sotilasilmailun viranomaisyksikkö (SVY). Sillä on itsenäinen ratkaisuvallta ilmailulain mukaisesti sotilasilmailun turvallisuuteen liittyvissä asioissa.

Yksikkö toimii ilmailuviranomaisena kaikessa sotilasilmailussa Suomessa (myös puolustusvoimien ulkopuolisten organisaatioiden harjoittamassa toiminnassa). Yksikkö osallistuu sotilasilmailun hallintotehtäviin liittyvään kansainväliseen yhteistyöhön ja sen tehtäviin kuuluu myös sotilasilmailuonnettomuuksien tutkinta.

Sotilasilmailuviranomainen antaa kansallista ja kansainvälistä sotilasilmailua Suomessa koskevia määräyksiä sotilasilmailun lentoturvallisuuden varmistamiseksi.

2.7 Pelastustoimen organisaatiot ja toimintavalmius

Pelastustointia ei vaaratilanteessa tarvittu eikä hälytetty.

2.8 Tallenteet

Tutkintaryhmän käytössä on ollut Pirkkalan lennonjohdon puhelintallenteet, joista on saatu tieto kauko-ohjaajan ja lennonjohdon välisistä keskusteluista. Miehistämättömään ilma-alukseen tallentuneiden lentotietojen ja Learjetin reitin tutkatallenteiden avulla tuotettiin animaatio kohtaamistilanteesta ja arvio ilma-alusten välisestä etäisyydestä.

³⁷ 935/2018

2.9 Säädökset, määräykset, ohjeet ja muut asiakirjat

2.9.1 Suomen ilmailun turvallisuusohjelma ja turvallisuussuunnitelma

Suomen ilmailun turvallisuusohjelman³⁸ viimeisin versio on vuodelta 2018. Ohjelmassa todetaan miehittämättömän ilmailun olevan uusi ja voimakkaasti kasvava ilmailun alue. Suomessa sovelletaan toistaiseksi kansallista sääntelyä. Erityistä lupamenettelyä ei Suomessa ole, mutta lentotyötä miehittämättömällä ilma-aluksella harjoittavan toimijan on tehtävä toiminnastaan ilmoitus Liikenne- ja viestintävirastoon.

Suomen ilmailun uhkia arvioidaan FASP³⁹- prosessissa, jonka osana toteutetaan riskityöpajoja ilmailun eri alueilta mukaan lukien RPAS-toiminta. Riskityöpajoissa pyritään tunnistamaan ilmailun osa-alueen keskeiset uhat sekä tehdään esityksiä jatkotoimenpiteiksi.

Suomen ilmailun turvallisuussuunnitelma sisältää ilmailun turvallisuuspolitiikan sekä ylä-tason kuvauksen säädöstaustasta, prosesseista ja turvallisuustyöstä. Suunnitelma on tehty Euroopan lentoturvallisuusviraston⁴⁰ Euroopan ilmailun turvallisuussuunnitelma pohjalta. Suomi sisällyttää jäsenvaltioille kohdennetut toimenpiteet Suomen ilmailun turvallisuussuunnitelmaan⁴¹, jossa kuvataan kansallisella tasolla ilmailun turvallisuudenhallintajärjestelmä.

Suomen ilmailun turvallisuussuunnitelmassa vuosille 2019-2023 miehittämätön ilmailu tulee mainituksi ensimmäisen kerran ilmassa tapahtuvien yhteentörmäyksien uhan yhteydessä. Ilmatilaloukkausten ja turvallisuustiedottamisen yhteydessä RPAS-toimintaa ei mainita.

Miehittämättömän ilmailun turvallisuudesta on oma alalukunsa. Keskeisiksi riskiskenaarioriksi on määritelty lentotoiminta lentoasemien ja helikopterikenttien läheisyydessä sekä sen yhteydessä tapahtuva törmäys miehittämättömän ja miehitetyn ilma-aluksen välillä. Eri-tyisen kriittiseksi tunnistettiin törmäys miehittämättömän ilma-aluksen ja helikopterin välillä. Edelleen miehittämättömän ilma-aluksen hallinnan menetys, erityisesti sen lentäessä väkijoukon yläpuolella ja ilma-aluksen ohjausyhteyden katkeaminen nähtiin merkittäviksi riskiskenaarioriksi.

Riskiskenaaroiden pohjalta nähtiin miehittämättömien ilma-alusten ohjaajien tieto- ja taitotason kasvattaminen tehokkaaksi toimenpiteeksi. Keskeisiä ongelmia ovat puutteellinen tietämys sääntelystä, uuden alan kirjava toimintakulttuuri ja vääränlaiset asenteet. Turvallisuutta lisäävinä toimenpiteinä esitetään viestintää ammattilaisille ja harrastajille esimerkiksi OPS M1-32-ohjeen velvoitteista sekä ohjemateriaalin tuottamista ja osallistumista sidosryhmittäisyyksiin. Edelleen Liikenne- ja viestintävirasto näkee kansainvälisen vaikuttamisen yhtenä keinona turvallisuuden parantamiseen. Virasto osallistuu turvallista toimintaa kehittäviin kansainvälisiin foorumeihin.

Suomen ilmailun turvallisuussuunnitelma päivitetään vuosittain ja sen toimenpiteiden vaikuttavuutta seurataan osana ilmailun riskienhallintaa.

2.9.2 Kansallinen RPAS-sääntely

Miehittämätöntä ilmailua koskevien yhteiseurooppalaisten sääntöjen puuttuminen ja toimintaan käytettävien kauko-ohjattujen ilma-alusten ja lennokkien määrän voimakas kasvu ovat asettaneet monet kansalliset ilmailuviranomaiset tilanteeseen, jossa niiden on ollut pakko aloittaa RPAS-alaan liittyvät sääntelytoimet. Tavoitteena on ollut lisätä järjestelmien käytön

³⁸ Trafin julkaisuja 2-2018

³⁹ Finnish Aviation Safety Programme (Suomen ilmailun turvallisuusohjelma)

⁴⁰ EASA (European Aviation Safety Agency)

⁴¹ Suomen ilmailun turvallisuussuunnitelma 2019-2023

turvallisuutta, mutta samalla on haluttu edistää ja kannustaa järjestelmien kaupallisen käytön ja alan teollisen teknologian kehittämistä sekä luoda puitteet kasvulle ja uusien työpaikkojen syntymiselle.

Monien muiden maiden (Saksa, Ranska, Tanska, Ruotsi, Itävalta) esimerkin myötä myös Suomen ilmailuviranomainen aloitti kansallisen RPAS-alaan liittyvän sääntelytyön. Tämän seurauksena silloisen Liikenteen turvallisuusviraston (nykyisin Liikenne- ja viestintävirasto) kauko-ohjattujen ilma-alusten ja lennokkien lennättämistä koskevan ilmailumääräyksen OPS M1-32 ensimmäinen versio tuli voimaan 9.10.2015. Määräyksen tavoitteena oli toimijoiden lentoturvallisuuskulttuurin parantaminen, johon pyrittiin suhteuttamalla sääntely toimintaan liittyviin riskeihin.

Vuoden 2017 alussa määräystä muutettiin selkiyttämällä ja yksinkertaistamalla sen vaatimuksia. Samalla siihen sisällytettiin oma kohtansa valtion ilmailusta. Valtion ilmailulla⁴² tarkoitetaan ilmailua valtion ilma-aluksella. Valtion ilma-aluksella tarkoitetaan ilma-alusta, jota käytetään Tullin, poliisin, Rajavartiolaitoksen tai pelastustoimen tehtävissä sekä muissa valtion tehtävissä. Valtion ilmailu kattaa näin ollen myös kuntien pelastustoimen ilmailun.

Seuraavan kerran ilmailumääräystä muutettiin joulukuussa 2018. Tehtyjen muutosten avulla pyrittiin parantamaan turvallisuutta sekä yksinkertaistamaan ja selkeyttämään vaatimuksia. Joulukuussa 2018 voimaan tullut ilmailumääräys OPS M1-32 on salliva. Sen avulla on pyritty luomaan edellytykset kokeiluille ja toiminnan kehittämiseksi. Lähtökohtana on toimijoiden turvallisuuden hallinta ja itsesääntely.

Ilmailumääräyksen taustalla on myös Euroopan lentoturvallisuusviraston johtojatous riski- ja suorituskykyperusteisesta sääntelystä, jossa käyttötarkoitus ratkaisee sääntelyn vaatimustason. Samalla on haluttu korostaa toimijoiden ilmailulakiin perustuvaa vastuuta ja Euroopan parlamentin ja neuvoston ilma-alusten käyttäjille asetuksessa⁴³ säädetyn vakuutusvaatimuksen toteutumista.

Suomen kansallista määräystä sovelletaan kauko-ohjattujen ilma-alusten⁴⁴ ja yli 250 g painavien lennokkien⁴⁵ lentotoiminnassa. Määräystä ei sovelleta sisätiloissa tapahtuvaan lentotoimintaan eikä sotilasilmailuun. Sitä ei myöskään sovelleta autonomisiin miehittämättömiin ilma-aluksiin⁴⁶. Autonomisiin miehittämättömiin ilma-aluksiin sovelletaan toistaiseksi ilmailulain vaatimuksia.

Määräys täydentää ilmailulain sääntelyä, mutta ei sulje pois ilmailulain soveltamista RPAS-toimintaan. Ilmailumääräyksen perustelumuiotiossa on todettu, että ilmailulaissa on säännökset määräyksen vaatimusten rikkomisesta⁴⁷ ja vahingonkorvausvastuusta⁴⁸.

Liikenne- ja viestintäviraston ylläpitämän Droneinfo-verkkosivuston⁴⁹ mukaan RPAS-toimintaa sääntelevät ilmailumääräyksen OPS M1-32 lisäksi myös seuraavat liikennealan normit:

- komission asetus yhteiseurooppalaisista (EU 932/2012) lentosäännöistä (SERA, Standardised European Rules of the Air)

⁴² Ilmailulaki (864/2018), 1 luku 2 §-Määritelmät

⁴³ Asetus lentoliikenteen harjoittajia ja ilma-alusten käyttäjiä koskevista vakuutusvaatimuksista (EY N:o 785/2004)

⁴⁴ Kauko-ohjattu ilma-alus on miehittämätön ilma-alus, jota ohjataan kauko-ohjauspaikasta ja käytetään lentotyöhön

⁴⁵ Lennokki on lentämään tarkoitettu laite, jonka mukana ei ole ohjaajaa ja jota käytetään harraste- tai urheilutarkoitukseen

⁴⁶ Autonomisen miehittämättömän ilma-aluksen reitti on määrätty ennalta, eikä sen kulkuun voi vaikuttaa ohjainlaitteilla

⁴⁷ Ilmailurikkomus 178 §

⁴⁸ Vakuutukset 136 §

⁴⁹ Miehittämättömiä ilma-aluksia koskeva lainsäädäntö, sääntely liikennealan normeissa (<https://droneinfo.fi/fi/lentotyö>)

- ilmailulain (864/2014) 2 § (määritelmät), 9 § (poikkeukset lentosäännöistä), 11 § (ilmatilarajoitukset), 5 luku (oltava päällikkö, päällikön vastuut, lennon suunnittelu ja toteutus), 76 § (lentopaikkojen ja muiden alueiden käyttö), 136 § (vahingonkorvausvastuu), 159 § (lentoturvallisuudelle vaaraa aiheuttava toiminta)
- valtioneuvoston asetus (930/2014) ilmailulta rajoitetuista alueista
- ilmailun vakuutusasetus (EU 758/2004)
- kasvinsuojelulainelaki (1563/2011; ilmalevityskielto).

Ilmailumääräyksessä OPS M1-32 ei ole mainintaa lentosäännöistä, ilmailulaista ja -asetuksesta tai ilmailun vakuutusasetuksesta.

Liikenne- ja viestintäviraston mukaan toiminnassa on lisäksi otettava huomioon myös muu kuin liikennealan normisto. Tällaisia ovat esimerkiksi yleinen järjestys ja turvallisuus, kaupallisten oikeuksien hallinta, melu, luonnonsuojelu ja ympäristöasiat, salakatselu, yksityisyyden suoja sekä ohjauslaitteiden vaatimusten mukaisuus (CE-merkintä⁵⁰).

Kuntien pelastustoimen, kuten muidenkin valtion ilmailua suorittavien tahojen toiminta poikkeaa siviili-ilmailusta erityisesti valtion ilmailun lentotehtävien luonteen vuoksi. Valtion ilmailun tehtäviä ovat muun muassa erilaiset valvonta-, turvallisuus-, etsintä- ja pelastustehtävät, joiden suorittaminen tulee olla mahdollista lähes kaikissa olosuhteissa ja koko valtakunnan ja meripelastustoimen vastuualueilla.

Viranomaisille, kuten poliisille, Puolustusvoimille, Rajavartiolaitokselle ja Rikosseuraamuslaitokselle, on myös säädetty puuttumistoimivaltuuksia miehittämättömän ilma-aluksen kulkuun edellä mainittuja viranomaisia koskevissa erityislaeissa.

2.9.3 Kansainvälinen RPAS-sääntely

Kauko-ohjattujen ilma-alusten ja lennokkien yhteiseurooppalainen sääntelytyö on parhaillaan käynnissä. Merkittävimmät työhön osallistuvat tahot ovat:

- kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö⁵¹
- miehittämättömän ilmailun sääntelyä varten koottu viranomaistahoista koostuva yhteistyöelin⁵²
- Euroopan lentoturvallisuusvirasto⁵³
- kansalliset siviili-ilmailuviranomaiset⁵⁴.

Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö (ICAO) asettaa kansainväliselle lentoliikenteelle minimistandardit sekä antaa suosituksia ilmailun yleisen turvallisuuden ja toimivuuden edistämiseksi. Se valvoo sopimusvaltioiden (191 jäsenmaata) ilmailuviranomaisia auttamalla identifioimaan ja osoittamaan puutteita kansainvälisten standardien täytäntöönpanossa.

Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö julkaisee RPAS-järjestelmien käyttöönottoon liittyviä standardeja, suositeltuja menettelytapoja sekä uusia lennonvarmennusmenettelyjä.

⁵⁰ CE-merkinnällä tuotteen valmistaja tai valtuutettu edustaja vakuuttaa, että tuote täyttää tuotetta koskevien EU:n direktiivien ja asetusten olennaiset vaatimukset

⁵¹ ICAO (International Civil Aviation Organization)

⁵² JARUS (Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems)

⁵³ EASA (European Aviation Safety Agency)

⁵⁴ Suomessa Liikenne- ja viestintävirasto

Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö julkaisi maaliskuussa 2015 Kauko-ohjattujen ilma-alusten käsikirjan⁵⁵. Käsikirja ilmentää järjestön tahtotilaa ja pyrkii näyttämään suuntaa alalle. Käsikirjaa on käytetty lähdeaineena myös Liikenne- ja viestintäviraston julkaisemalle RPAS-ilmailumääräykselle.

Miehittämättömän ilmailun sääntelyä varten koottu viranomaistahoista koostuva yhteistyöelin on vuonna 2007 perustettu kansallisten siviili-ilmailuviranomaisten ja ilmailun alueellisten turvallisuuselimien muodostama laaja kansainvälinen asiantuntijaryhmä. Vuoden 2019 lokakuussa yhteistyöelimen jäsenvaltioita oli Suomi mukaan lukien yhteensä 61. Ilmailuorganisaatioina sitä täydentävät Euroopan lentoturvallisuusvirasto EASA sekä lennonjohto- ja lennonvarmennuspalvelujen suunnittelemisesta ja kehittämisestä vastaava Eurocontrol.

Ryhmän päätehtävänä on luoda suosituksia RPAS-järjestelmien käytöstä, teknisistä ominaisuuksista, järjestelmävaatimuksista ja turvallisuudesta. Suositusten tuottamisesta vastaavat seitsemässä eri työryhmässä⁵⁶ työskentelevät eri kansallisuksia edustavat ilmailun asiantuntijat.

Yhteistyöelin ohjaa ja tukee kansallisia ilmailuviranomaisia määräysvalmistelussa, mutta kunnioittaa kuitenkin samalla eri maiden omaa päätöksentekoprosessia. Se ei ole toimivaltainen organisaatio, vaan eri ilmailuviranomaisia edustava yhteistyöelin, jonka tavoitteena on sääntelyn harmonisointi. Asemastaan huolimatta sen panos yhteiseurooppalaisten sääntöjen luomisessa on merkittävä.

Euroopan lentoturvallisuusvirasto (EASA) on Euroopan unionin erillisvirasto⁵⁷, joka hoitaa erityisiä toimeenpano- ja sääntelytehtäviä lentoturvallisuuden ja siihen liittyen myös miehittämättömän ilmailun alalla. Euroopan lentoturvallisuusvirasto on muun muassa julkaissut:

- 6.2.2018 ehdotuksen komission asetuksiksi miehittämättömän ilmailun sääntelystä (EASA Opinion 01/2018).
- 5.10.2018 markkinalainsäädäntöä koskevan ehdotuksen (Delegated Regulation), jonka liitteessä asetetaan teknisiä vaatimuksia markkinoilla myytävälle Open-kategorian laitteille.
- 5.10.2018 miehittämättömien ilma-alusjärjestelmien käyttöä koskevan ehdotuksen (Implementing Regulation).
- 24.5.2019 säännöt miehittämättömien ilma-alusten käyttöä varten (Rules and procedures for the operation of unmanned aircraft).
- 24.5.2019 asetuksen liitteen miehittämättömien järjestelmien käytöstä open- ja specific-luokissa (UAS operations in the 'open' and 'specific' categories).

Euroopan lentoturvallisuusviraston toukokuussa 2019 julkaisemalla täytäntöönpanoasetuksella⁵⁸ säädetään miehittämättömien ilma-alusten operointia koskevista vaatimuksista ja ilma-alusten ja niitä käyttävien operaattorien rekisteröinnistä.

Liikenne- ja viestintäviraston arvion mukaan Suomessa uusi RPAS-sääntely astuu voimaan noin vuoden mittaisen siirtymäajan jälkeen eli käytännössä heinäkuun 2020 aikana. Siinä operointia koskevien vaatimusten osalta miehittämätön ilmailu tullaan jakamaan kolmeen toimintakategoriaan toiminnasta aiheutuvan riskin perusteella: "Avoin", "erityinen" ja "sertifioitu".

⁵⁵ ICAO Doc 10019 AN757 (Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems)

⁵⁶ WG (Working Group)

⁵⁷ Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2018/1139

⁵⁸ Asetus 947/2019

Alkuvaiheessa sääntely kattaa vain kategoriat ”avoin” ja ”erityinen”. Kategorian ”sertifioitu” toiminta rinnastetaan käytännössä miehitetyn ilmailun riskitasoon ja siihen liittyvistä vaatimuksista säädetään vasta myöhemmin yhdessä miehitettyä ilmailua koskevien säädösten kanssa.

Suomessa valtaosa nykyisistä alan harrastajista ja lentotyötä tekevästä tulee kuulumaan kategoriaan ”avoin”. Kategoriaan ”avoin” tulee myös muutamia alakategorioita⁵⁹. Näiltä osin sääntely koskee ilma-alusten suunnittelua, valmistusta ja niillä operointia. Laitteen valmistamiselle ei vaadita ilmailuviranomaisen hyväksyntää, mutta siihen sovelletaan nykyistä markkina-valvontamekanismia, eli CE-merkintävaatimusta.

Pääosaa kategorian ”avoin” ilma-aluksista koskee rekisteröintivelvoite ja myös kauko-ohjaajan tulee rekisteröityä. Ylin lentotoiminnassa käytettävä lentokorkeus laskee nykyisestä 150 metrillä 120 metriin. Kauko-ohjaajan kelpoisuudelle asetetaan vaatimuksia lentotoiminnan laadusta riippuen. Vähintään vaaditaan perehtyminen laitteen käyttöohjeeseen. Vaatimuksiin on tulossa myös verkkokoulutus ja siihen liittyvä online-testi tai kansallisen ilmailuviranomaisen laatiman kokeen hyväksytty suorittaminen.

Kategoriaan ”erityinen” kuuluva ilmailu vaatii aina joko ilmoitus- tai hyväksyntämenettelyn kansalliselta ilmailuviranomaiselta. Sen mukainen lentotoiminta voi perustua näköyhteyteen⁶⁰ tai olla sen ulkopuolella tapahtuvaa⁶¹. Hyväksynnän piiriin kuuluvat lentotoiminnan harjoittaja, operointitapa ja lentotoiminnassa käytettävä kalusto. Kauko-ohjaajalle tulee koulutus- ja kelpoisuusvaatimuksia, mutta kategoriavaatimuksiin jätetään myös kansallista liikumavaraa paikallisten olosuhteiden huomioimiseksi.

EASA-asetusta⁶² ei lähtökohtaisesti sovelleta valtion ilmailuun eikä sotilasilmailuun. Valtion ilmailun ja sotilasilmailun osalta EASA-asetuksen johdanto-osaan sisältyy kuitenkin kirjaus niin sanotusta valtion ilmailua koskevasta poikkeamismahdollisuudesta. Sen mukaan jäsenvaltiot voivat turvallisuuden, yhteentoimivuuden tai tehokkuuden saavuttamiseksi soveltaa kansallisen lainsäädäntönsä sijaan asetuksen säännöksiä sellaisiin ilma-aluksiin, joita käytetään sotilas-, tulli- tai poliisitoiminnassa, etsintä- ja pelastuspalvelussa, palontorjunnassa, rajavallonnassa ja rannikkovartioidinnassa taikka niihin verrattavissa olevassa toiminnassa ja palveluissa. EASA-asetus jättää näin ollen kansallisesti arvioitavaksi, onko EASA-asetuksen säännöksiä tarpeen soveltaa EASA-asetuksen tarkoittamien valtion viranomaisten ilmailuun.

2.9.4 Hallituksen esitys eduskunnalle Euroopan unionin EASA-asetusta täydentäväksi lainsäädännöksi

Voimaantuva uusi EU-sääntely sisältää kansallista liikkumavaraa miehittämättömien ilma-alusten, valtion ilmailun ja kevyen ilmailun osalta. Hallitus antoi esityksen eduskunnalle EU:n EASA-asetusta täydentäväksi lainsäädännöksi. Esityksen lausuntomenettely toteutettiin 10.10-28.11.2019 välisenä ajankohtana, jolloin sidosryhmiltä pyydettiin kirjallisia lausuntoja luonnoksesta. Esitys on tarkoitettu antaa eduskunnalle vuoden 2020 alussa.

Esityksessä ehdotetaan muutettavaksi ilmailu- ja liikennepalvelulakia. Lailla täydennettäisiin ja täsmennettäisiin Euroopan unionin EASA-asetusta ja sen nojalla annettua miehittämättö-

⁵⁹ A1, A2 ja A3

⁶⁰ VLOS (Visual Line of Sight Operation)

⁶¹ BLOS (Beyond Visual Line of Sight Operation)

⁶² Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2018/1139

miä ilma-aluksia koskevaa komission täytäntöönpanoasetusta sekä delegoitua asetusta. Lisäksi esityksessä ehdotetaan muutoksia poliisilakiin, lakiin puolustusvoimista sekä rajavartiolaitokseen.

Laissa säädettäisiin miehittämättömän ilma-alusjärjestelmän kauko-ohjaajan vähimmäisiästä ja miehittämättömän ilma-alusjärjestelmän käyttäjän vakuutuksenottamisvelvollisuudesta silloin, kun miehittämättömän ilma-aluksen lentoonlähtömassa on alle 20 kilogrammaa. Laissa ehdotetaan lisäksi säädettäväksi Liikenne- ja viestintäviraston toimivallasta perustaa omasta aloitteestaan tai hakemuksesta miehittämättömille ilma-alusjärjestelmille ilmatilavyöhyke. Lisäksi laissa säädettäisiin, että miehittämättömien ilma-alusjärjestelmien markkinaavalvon-
nasta vastaisi Liikenne- ja viestintävirasto.

2.9.5 Lentotiedotuspalvelu⁶³

Lennonjohtajan käsikirjan⁶⁴ mukaan ilmaliikennepalvelu on osa lennonvarmistuspalvelua, jonka muodostavat lennonjohtopalvelu, hälytyspalvelu, ilmaliikenteen neuvontapalvelu ja lentotiedotuspalvelu. Lentotiedotuspalvelun antaminen on Lennonjohtajan käsikirjan lisäksi määritelty myös EU:n yhteisissä lentosäännöissä⁶⁵.

Ilmaliikennepalvelun tarkoituksena on yhteentörmäysten estäminen ilma-alusten välillä, yhteentörmäysten estäminen ilma-alusten ja liikennealueella olevien esteiden välillä, ilmaliikenteen jouduttaminen ja järjestyksen ylläpitäminen, lentojen turvalliselle ja tehokkaalle suorittamiselle hyödyllisten neuvojen ja tietojen toimittaminen sekä etsintä- ja pelastuspalvelujen tarpeessa olevien ilma-alusten auttaminen ja niistä tiedottaminen.

⁶³ FIS (Flight Information Service)

⁶⁴ Versio 7.0, voimassa 31.1.2019 alkaen

⁶⁵ SERA.9005 Lentotiedotuspalvelun laajuus

2.9.6 Lentosääntöjen noudattaminen RPAS-toiminnassa

Liikenne- ja viestintäviraston Droneinfo-verkkosivusto⁷⁰ luo lukijalle käsityksen, että RPAS-toimintaa sääntelee ilmailumääräyksen OPS M1-32 lisäksi mm. komission asetus⁷¹ yhteisrooppalaisista lentosäännöistä⁷². Maininta SERA-lentosäännöistä löytyy lentotyötä koskevan sivuston kohdasta miehittämättömiä ilma-aluksia koskeva lainsäädäntö (sääntely liikennealan normeissa).

Velvoite lentosääntöjen noudattamisesta on huomioitu myös ilmailulaissa⁷³, jonka 8 §:n mukaan alueellista valvontatehtävää suorittava valtion ilma-alus voi poiketa lentosäännöistä vain, jos tehtävän luonne sitä edellyttää ja kun poikkeava menettely on suunniteltu ja toteutetaan siten, ettei lentoturvallisuutta vaaranneta.

Ilmailulain 9 §:n mukaan mahdollisuus poiketa lentosäännöistä on huomioitu vielä erikseen miehittämättömien ilma-alusten osalta. Sen mukaan miehittämätön ilma-alus saa poiketa lentosäännöistä muulta ilmailulta kielletyllä tai miehittämättömän ilma-aluksen lennättämistä varten erotetulla alueella, jos poikkeava menettely on suunniteltu ja toteutetaan siten, ettei lentoturvallisuutta vaaranneta.

Viittaus lentosääntöjen noudattamiseen löytyy myös ilmailumääräyksen OPS M1-32 perustelumuistiosta. Siinä on todettu, että RPAS-toimijoiden on hyvä tuntea muun muassa ilmatilaa ja sen varaamista koskeva sääntely ja menettelyt sekä lentosäännöt.

Velvoite lentosääntöjen noudattamisesta RPAS-toiminnassa jää pääosin epäselväksi. Ilmailulain ja Liikenne- ja viestintäviraston ylläpitämän Droneinfo-verkkosivuston perusteella RPAS-toiminnassa tulee noudattaa lentosääntöjä, mutta käytännössä näin ei kuitenkaan ole. Alla on lueteltu muutamia esimerkkejä epäjohtonmukaisuuksista, kun tarkastelun kohteena on samanaikaisesti sekä lentosääntöjen että OPS M1-32 ilmailumääräyksen noudattaminen:

- Lentosääntöjen mukaan valvotussa ilmatilassa vaaditaan lennonjohtoselvitys. Ilmailumääräyksen OPS M1-32:n mukaan lentäminen lähialueella kiinteän esteen läheisyydessä on mahdollista ilman lennonjohtoselvitystä, kun vaakasuora etäisyys kiitotien reunoista on yli yksi kilometri, mutta alle kolme kilometriä. Lentotoiminta lähialueella ilman selvitystä on mahdollista myös enintään 50 metrin korkeudella silloin, kun vaakasuora etäisyys kiitotien reunoista on yli 3 kilometriä.
- Lentosääntöjen mukaan valvotussa ilmatilassa vaaditaan jatkuva ilma-aluksen ja maaseaman välinen puheviestintäyhteys. Ilmailumääräyksen OPS M1-32:n mukaan toiminta lähialueella ei kuitenkaan edellytä puheviestintäyhteyttä, eikä ilmailun radiopuhelinkutsujärjestelmästä löydy kutsumerkkiä kauko-ohjaajaa varten.
- RPAS-toimintaa varten ei ole määrätty näkyvyyttä ja etäisyyttä pilvestä koskevia VMC-minimeitä⁷⁴.
- Lentosääntöjen mukaan lentokorkeus osoitetaan QNH-asetuksella⁷⁵ määritettävänä korkeuksina keskimääräisestä merenpinnasta lennettäessä siirtokorkeudella tai tämän alapuolella tai alimman käyttökelpoisen lentopinnan alapuolella. Kauko-ohjattavan

⁷⁰ Miehittämättömiä ilma-aluksia koskeva lainsäädäntö – sääntely liikennealan normeissa (<https://droneinfo.fi/fi/lentotyto>)

⁷¹ EU 932/2012

⁷² SERA (Standardised European Rules of the Air)

⁷³ 864/2014

⁷⁴ VMC (Visual Meteorological Conditions), näköolosuhteet

⁷⁵ Korkeusmittarin paineasetus, jolla maassa oltaessa saadaan korkeustaso merenpinnasta

ilma-aluksen korkeusmittari muodostaa tyypillisesti lentoonlähtötilanteessa ns. nolla-korkeuden sen ollessa maassa.

2.9.7 Muut kansallisen sääntelyn osalta esille nousseet seikat

Kauko-ohjatun ilma-aluksen on ilmailumääräyksen OPS M1-32 mukaan väistettävä muita ilma-aluksia⁷⁶ ja lennokin kaikkia ilma-aluksia⁷⁷. Väistämistarpeesta määräyksessä⁷⁸, on todettu että ilma-alusta on lennettävä vallitsevan sään ja valoisuuden huomioon ottaen riittävän lähellä kauko-ohjaajaa niin, että väistämistarve kyetään arvioimaan luotettavasti. Myös määräyksen perustelumuistiossa korostetaan velvollisuutta tarkkailla ilma-alusta ja ympäröivää ilmatilaa väistämistarpeen arvioimiseksi.

Ilmailumääräys ei kerro mitä väistäminen miehittämättömässä ilmailussa käytännössä tarkoittaa ja miten se lentotoiminnan aikana suoritetaan. Pyöriväsiipisellä kauko-ohjatulla ilma-aluksella väistäminen voi tarkoittaa lentokorkeuden vähentämistä tai laskeutumista maahan. Kiinteäsiipisellä kauko-ohjatulla ilma-aluksella väistää voi joko ohittamalla oikean tai vasemman kautta tai lentämällä kohdattavan ilma-aluksen ylä- tai alapuolelta. Kauko-ohjaajalla on yhteentörmäystilanteessa vain vähän aikaa reagoida tilanteeseen.

Valkeakoskella tapahtuneessa vakavassa vaaratilanteessa metsän takaa nopeasti matalalla lähestyvä suihkukone havaittiin vasta, kun se oli jo ehtinyt kauko-ohjattavan ilma-aluksen kanssa samalle toiminta-alueelle. Tapauksessa ei väistämistä ehditty aloittaa tai edes harkita.

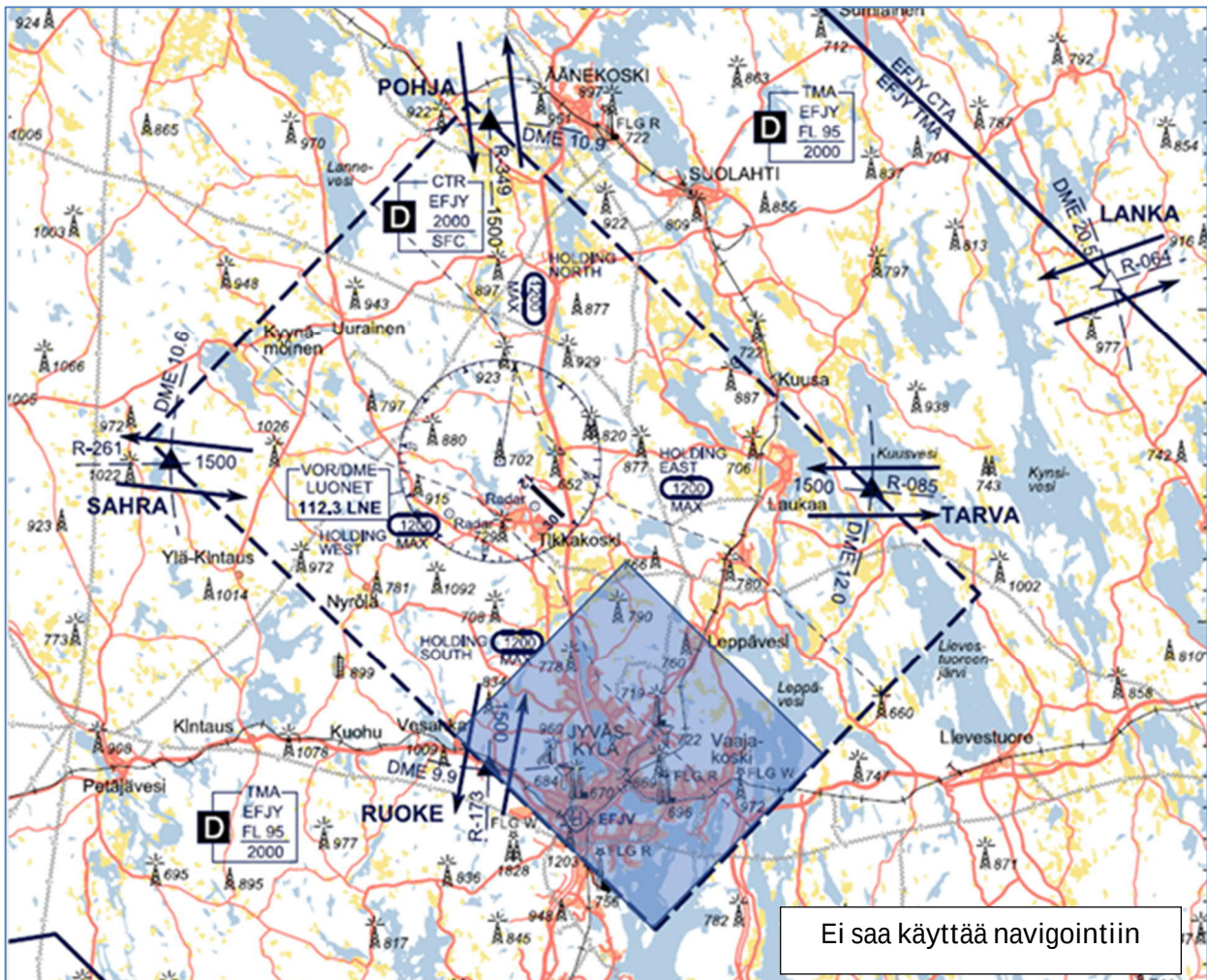
RPAS-toiminnasta Jyväskylän ja Utin lentoasemien lähialueella on ilmailumääräyksen⁷⁹ mukaan kaikissa tapauksissa sovittava erikseen ilmaliikennepalvelun tarjoajan kanssa. Määräys edellyttää muista lentopaikoista poikkeavaa toimintatapaa. Määräyksen kyseisen kohdan tarkoituksena on suojata sotilaslentotoimintaa Utin ja Jyväskylän lähialueilla. Lennonjohdon toiminta-aikojen ulkopuolella RPAS-toiminta ei ole mahdollista. Jyväskylän lähialueen maantieteellinen laajuus kattaa pääosan myös Jyväskylän kantakaupungista.

⁷⁶ OPS M1-32, kohta 3.1.15

⁷⁷ OPS M1-32, kohta 4.13

⁷⁸ OPS M1-32, kohta 3.1.11

⁷⁹ OPS M1-32, kohta 3.1.12 c



Kuva 6. Valvottuun ilmatilaan kuuluva Jyväskylän lähialue on karttaan merkitty mustalla katkovii-valla. Lähialueen sisäpuolelle on merkitty Jyväskylän kantakaupungin alue sinisellä suunnikkaalla. (Kuva: Suomen ilmailukäsikirja, lentopaikat AD2 EFJY. © ANS Finland Oy, sisältää Maanmittauslaitok-sen maastokartta 1:250 000 aineistoa 09/2013. Lisämerkinnät Onnettomuustutkintakeskus).

Jyväskylän ja Utin lennonjohdot ovat auki rajoitetusti ja Utti kiinni yleensä viikonloppuisin. RPAS-toiminnasta sopiminen on virka-ajan jälkeen ja viikonloppuisin käytännössä mahdo-tonta.

Valtion ilmailun osalta voidaan sopia ilmailumääräyksen mukaan⁸⁰ pitkäaikaisia pysyväis-luonteisia menettelyjä niiden määräyksen vaatimusten täyttämiseksi, jotka liittyvät lentotoi-mintaan lähialueella, lentopaikan lentotiedotusvyöhykkeellä⁸¹ tai radiovyöhykkeellä⁸². Sopi-minen lentotoiminnasta lentoaseman läheisyydessä on kuitenkin tehtävä yhdessä lennonvar-mistuspalvelun tarjoajan ja Puolustusvoimien kanssa.

Valtion ilmailun osalta on erityisjärjestelyistä sopiminen mahdollista myös niiden määräyk-sen vaatimusten osalta, jotka liittyvät lentotoimintaan valvomattomien lentopaikkojen ja heli-kopterilentopaikkojen läheisyydessä⁸³.

⁸⁰ OPS M1-32, kohta 3.3.4

⁸¹ FIZ (Flight Information Zone)

⁸² RMZ (Radio Mandatory Zone)

⁸³ OPS M1-32, kohta 3.3.5

Sopimisesta on maininta myös ilmailumääräyksen perustelumuistiossa, jonka mukaan määräyksen vaatimusten täyttämistä on mahdollisuus sopia ilmaliikennepalvelun tarjoajan kanssa. Lentokielloista ja määrätyistä korkeusrajoituksista poikkeamisesta voidaan sopia joko kertaluonteisesti tai pysyvästi.

Määräyksen perustelumuistion mukaan sopimisessa on tärkeää huomioida myös muut ilmatilaa käyttävät toimijat ja se, miten sopimisesta huolehditaan palveluaikojen ulkopuolella. Sen mukaan toiminnassa tulee pyrkiä varmistamaan myös muiden ilmatilan käyttäjien tilannetieto alueella tapahtuvasta toiminnasta. Erikseen on vielä mainittu, että miehitetyn ilmailun näkökulmasta on tärkeää, että alueelle saapuvalla ilma-aluksella on tieto kyseessä olevalla alueella tapahtuvasta miehittämättömästä ilmailusta. Mikäli muuta ei ole sovittu, noudatetaan määräyksen mukaisia etäisyyksiä ja korkeusrajoituksia myös ilmaliikennepalvelun tarjoajan palveluaikojen ulkopuolella.

Vaikka ilmailumääräys mahdollistaisi valtion ilmailun lakisääteisten tehtävien joustavalle suorittamiselle oleellisten sopimusten tekemisen, ei yhtään sopimusta ole tällä hetkellä voimassa. Poliisihallitus oli kevään 2017 aikana pyrkinyt aikaansaamaan yhteistyösopimuksen RPAS-lentotoiminnastaan ANS Finlandin kanssa, mutta Liikenne- ja viestintävirasto ei ollut sopimusehdotusta hyväksynyt, koska ilmailumääräyksestä OPS M1-32:sta oli valmisteilla uusi versio.

2.10 Muut tutkimukset

2.10.1 ANS Finlandin kysely miehittämättömästä ilmailusta

ANS Finland teki kevään 2019 aikana kyselyn miehittämättömän ilmailun integrointimahdollisuuksista Suomen ilmatilaan. ANS Finland kysyi muun muassa vastaajien mielipidettä kansallisen UTM-järjestelmän⁸⁴ kehittämisestä. Järjestelmässä miehittämättömältä ilmailulta edellytettäisiin rekisteröitymistä ja tunnistautumista toimittaessa valvotussa ilmatilassa tai lentoasemien läheisyydessä. Kaikki kyselyyn vastanneet organisaatiot, Maavoimien esikunta, Ilmavoimien esikunta, Rajavartiolaitoksen esikunta, sotilasilmailun viranomaisyksikkö, Suomen Ilmailuliitto, FinnHEMS, Finnair ja Norra olivat yksimielisesti lentoturvallisuutta parantavan uuden kansallisen lennonohjausjärjestelmän kehittämisen kannalla.

Suomi on yksi kuudesta maasta, joka on saanut EU-rahoitusta SESAR⁸⁵-hankkeen kautta. Se on Euroopan ilmaliikenteen hallintaan liittyvä tutkimus- ja kehityshanke, jonka yhtenä tarkoituksena on operatiivisen FIMS⁸⁶-arkkitehtuurin rakentaminen, johon kaupalliset UTM-järjestelmien tarjoajat, kuten Altitude Angel Limited, AirMap Deutschland GmbH, Frequentis ja Unifly voitaisiin integroida.

Kehitteillä olevan automatisoidun UTM-lennonohjausjärjestelmän tavoitteena on tuottaa palvelut ja menetelmät, joilla miehittämätön ilmailu voidaan turvallisesti sovittaa yhteen muihin ilmailujärjestelmään ja miehitettyyn ilmaliikenteeseen. Automatisoidun lennonohjausjärjestelmän perustan muodostavat miehittämättömien ilma-alusten rekisteröinti, etätunnistaminen ja paikkatieto. Näiden tarkoituksena on mahdollistaa niiden käyttöön perustuvien kartoitus-, valvonta- ja logistiikkapalveluiden tuottaminen matalan lentokorkeuden⁸⁷ ilmatilassa matkapuhelinverkkoon tukeutuen.

⁸⁴ UTM (Unmanned Traffic Management)

⁸⁵ SESAR (Single European Sky ATM Research)

⁸⁶ FIMS (Flight Information Management System)

⁸⁷ tyypillisesti alle 120 metriä

Käytännössä UTM-järjestelmä perustuu kunkin käyttäjän suunnittelemien lentotietojen digitaaliseen jakamiseen ja tilannetietoisuuteen ympäröivästä ilmatilasta ja sen muista käyttäjistä. Tarkoitus on pitää miehittämätön ilmailu erillään miehitetystä ilmailusta ja välttää yhteentörmäykset myös muiden samaa ilmatilaa käyttävien kanssa. Järjestelmän muita ominaisuuksia voivat olla automaattinen reittisuunnittelu ja lentosuuntaan perustuva lentokorkeusmääritys, uudelleenreititys, maasto- ja rakennusesteiden kiertäminen, lentotoiminnan ylikuormituksen hallinta ja hätätilanteessa tapahtuvan laskeutumispaikan valinta sekä laskeutumisen suorittaminen. Tulevaisuudessa järjestelmä tunnistaa todennäköisesti myös käytettävän ilma-aluksen suorituskyvyn ja voi esimerkiksi rajoittaa sen lentotoimintaa järjestelmäkohtaisista sää- ja olosuhdeminimeistä riippuen.

UTM-järjestelmä on kuitenkin vasta kehitteillä ja monet sen operatiiviseen käyttöön ja siinä käytettävään teknologiaan vaikuttavat seikat ovat vielä ratkaisematta. Avoimia kysymyksiä ovat esimerkiksi, minne FIMS- ja sen myötä palvelua tarjoava UTM-järjestelmä rakennetaan ja perustetaan ja ovatko järjestelmät käytettävissä vain suurimmissa kaupungeissa muiden alueiden jäädessä ulkopuolelle.

Käyttöön otettavan teknologian kannalta avainasemassa ovat tietoliikennetarkaisujen luotettavuus, turvallisuus ja käytettävät siirtonopeudet. Esimerkiksi 5G-verkon käyttöön tulevat taajuudet huutokaupattiin vasta vuoden 2018 aikana, mikä käytännössä tarkoittaa, että verkon suunnittelutyö päästiin aloittamaan vasta kevään 2019 aikana. UTM-järjestelmän käyttöönoton kannalta tämä todennäköisesti tarkoittaa, että 5G-verkko on täysipainoisesti käytävissä vasta 2020-luvun alkupuolelta lähtien.

2.10.2 Kotimaiset RPAS-lennonvalmistelu- ja paikkatietosovellukset

Kauko-ohjatun ilma-aluksen päällikkö vastaa ilma-aluksen lentokelpoisuudesta, uusimpien saatavissa olevien vallitsevan sään ja sääennusteiden hankkimisesta, käytettävän ilmatilan rakenteen tuntemisesta, lentotehtävän reittisuunnittelusta ja hätätilanteisiin liittyvien suunnitelmien laatimisesta. Lennonsuunnittelussa on kuitenkin eroja kauko-ohjaajan koulutus- ja osaamistasosta riippuen. RPAS-toiminnassa koulutusvaatimuksia ei ole ja osaaminen perustuu omaan aktiivisuuteen asioiden selvittämisessä, vapaaehtoiseen kouluttautumiseen tai aiempaan miehitetyn ilmailun yhteydessä saatuun koulutukseen.

Liikenteen turvallisuusvirasto julkaisi 18.7.2017 älypuheliin tai -tabletteihin ladattavan Droneinfo-sovelluksen, jota voidaan hyödyntää lennon valmistelussa, mutta myös miehittämättömän ilma-aluksen tai lennokin paikan osoittamisessa lennon aikana. Sovelluksen käyttöehdoissa on vastuuvapauslauseke, jonka mukaan palvelu ei ole välttämättä kattava, täydellinen, täsmällinen eikä ajantasainen ja että ilmatilatiedot ja ilmatilan käytön rajoitukset tulee aina tarkastaa ANS Finlandin sivustolta.

Aviamaps on toinen verkosta löytyvä sovellus, joka tarjoaa digitaalisen ilmailukartta-alustan (Dronekartan) sekä työkaluja lennonsuunnittelua varten. Sovellus sai 7.11.2019 julkaistun ilmailutiedotuksen A12/2019 mukaan virallisen statuksen 19.11.2019 alkaen, jolla korvataan aikaisemmat www.ais.fi -sivuston AUP⁸⁸/UUP⁸⁹ ja NAV WRNG⁹⁰-karttatuotteet. Ilmailutiedotuksen mukaan Aviamaps-kartta on informatiivinen eikä vapauta käyttäjää vastuusta tutustua tarvittaviin NOTAM⁹¹ ja AUP/UUP -tietoihin.

⁸⁸ Airspace Use Plan (Ilmatilan käyttösuunnitelma)

⁸⁹ Updated Airspace Use Plan (Päivitetty ilmatilan käyttösuunnitelma)

⁹⁰ Varoitus luettelo- ja karttamuodossa

⁹¹ Notice to Airmen (Ilmailutiedotussähke)

Liikenne- ja viestintäviraston mukaan sen ylläpitämä Droneinfo-sovellus oli toukokuun alussa 2019 ollut aktiivisesti käytössä viimeisen 30 päivän aikana 8 570 laitteessa. Sovelluksen ohjeen mukaan sillä saa tietoa ympäröivistä vaara-alueista, muista lennokin lennättäjistä ja säätilasta. Se auttaa myös löytämään lennokin lennätyspaikkoja ja opastaa turvallisen lentämisen perusasioissa.

Sovelluksen parhaita ominaisuuksia ovat mahdollisuus lennätysilmoituksen tekemiseen⁹² ja kauko-ohjatun ilma-aluksen paikan osoittaminen kuvakkeen avulla digitaalisella karttapohjalla. Matalalentotoimintaa harjoittavat organisaatiot pitivät kyseistä ominaisuutta hyvänä RPAS-riskienhallintakartoituksessa⁹³.

Droneinfo-mobiilisovellus käyttää vain staattisia ilmatilaan liittyviä tietoja, eli se huomioi vain ilmailukartalla esitetyt pysyvät voimassa olevat tai pysyvät tilapäisesti voimassa olevat rajoitusalueet. Tästä seuraa se, että Droneinfo-sovellus kieltää RPAS-toiminnan tilanteessa, jossa lentäminen olisi sallittua ei-aktiivisella rajoitusalueella. Toisaalta tilapäiset lentokieltoalueet eivät näy, joten Droneinfo-sovelluksen mukaan lentäminen olisi sallittua tilanteessa, jossa se on kielletty.

Aviamaps-sovellus sen sijaan seuraa dynaamista ilmatilan hallintaa reaaliaikaisesti ja kykenee hakemaan tietoa ANS Finlandin AIS-palvelusta⁹⁴. Reaaliaikaista ilmatilanhallintaa koskevien tietojen lisäksi sovelluksen lennätysilmoitus mahdollistaa maksimilentokorkeuden, toiminnan ajallisen keston ja säteen pituutta koskevien tietojen syöttämisen. Droneinfo-sovelluksesta poiketen voidaan lennätysilmoitus Aviamaps-verkkosivuston avulla tehdä myös ennen lento-toiminnan aloittamista, jolloin aloitusajankohtaan liittyvä tieto on paremmin hyödynnettävissä myös miehitetyn ilmailun lennonvalmistelussa.

2.10.3 RPAS-toimintaan liittyvät lentoturvallisuusilmoitukset

Liikenne- ja viestintävirastoon 4.10.2013–15.2.2019 tehtyjen lentoturvallisuusilmoitusten perusteella RPAS-toimintaan liittyvä raportointi on viime vuosien aikana lisääntynyt voimakkaasti. Erityisen selvää määrän nousu on vakavimmissa luokissa (taulukko 1).

Miehittämättömän ilma-aluksen hallinnan menetyksiä ilmoituksista oli 29 %. Ilmatilaloukkauksia, eli valvotussa ilmatilassa ilman lupaa tapahtuneita lennätyksiä oli 46 % ilmoituksista. Muuta määräysten vastaista toimintaa, kuten yli 150 metrin korkeudella tapahtuvia lennätyksiä tai lennätyksiä yleisön päällä ilman asianmukaisia menettelyjä oli 30 % ilmoituksista. Prosenttiluvuissa on huomattava, että esimerkiksi lennätys lentokentän lähialueella erittäin korkealla on laskettu mukaan sekä ilmatilaloukkauksien että muiden määräysten vastaisiin toimintoihin. Ilmoituksista 15 %:ssa oli jonkinlaista epäselvyyttä ilmoittamisvelvollisuudesta, lennättämispaikan luvallisuudesta tai tiedon katkoksia. Erilaisia sekalaisia ilmoituksia oli 6 %.

Vakavuusluokka	2013*- 2014	2015	2016	2017	2018- 2019**	Yhteensä
Ei vakavuusluokitusta	1	0	0	2	4	7
Serious incident	0	1	1	2	8	12
Major incident	0	2	7	17	30	56

⁹² Sijainti, kesto ja maksimi lentokorkeus

⁹³ Selostuksen luku 2.5.4 (RPAS-riskienhallinta matalalentotoimintaa harjoittavissa organisaatioissa)

⁹⁴ AIS (Aeronautical Information Service) on ilmailutiedotuspalvelu, jonka tarkoituksena on varmistaa kansainvälisen ja kansallisen ilmaliikenteen turvallisuuden, säännöllisyyden ja tehokkuuden kannalta tarpeellisen tiedon kulku

Significant incident	0	2	7	8	24	41
Incident	1	6	9	4	7	27
Occurrence without safety effect	0	0	1	5	7	13
Not determined	0	0	0	1	1	2
Observation	0	1	2	1	2	6
Yhteensä	2	13	27	43	87	164

Taulukko 1. RPAS-toimintaan liittyvien lentoturvallisuusilmoitusten jakautuminen vuosittain ja vakavuusluokittain⁹⁵ (* 2013 4.10. alkaen, ** 2019 15.2. asti).

Liikenne- ja viestintävirasto oli analysoinut miehitetyn ja kauko-ohjatun ilma-aluksen yhteentörmäysvaaraan⁹⁶ liittyviä 8.10.2015-6.2.2019 lentoturvallisuusilmoituksia (taulukko 2). Tällaisia ilmoituksia oli edellä kuvatulla ajanjaksolla 57 kappaletta. Valvotussa ilmatilassa näistä oli 68 % ja valvomattomassa 32 %. Tilanteet olivat tapahtuneet keskimäärin 490 metrin korkeudessa. Alle 150 metrin korkeudessa näistä tapahtui 11 kappaletta (19 %). Yleisimmin tapahtumat olivat sattuneet reittiliikenteessä ja yleisilmailussa. Helikopterit olivat usein törmäysvaaran toisena osapuolena (taulukko 3).

Vakavuusluokka	Määrä	%
Serious incident	9	16
Major Incident	18	32
Significant incident	24	42
Incident	6	10
Yhteensä	57	100

Taulukko 2. Near MAC-lentoturvallisuusilmoitukset vakavuusluokittain 8.10.2015-6.2.2019.

Ilma-alustyyppi	Määrä	%
Helikopteri	16	27
Yleisilmailu	17	29
Reittiliikenne	20	34
Sotilasilmailu	6	10
Yhteensä	59*	100

Taulukko 3. Near MAC tilanteessa olleen miehitetyn ilma-aluksen tyyppi 8.10.2015-6.2.2019 (* osa sotilasilmailun tapauksista sisältyy myös helikoptereiden vaaratilanneilmoituksiin).

Liikenne- ja viestintävirasto analysoi RPAS-toimintaan liittyvät lentoturvallisuusilmoitukset. Suunnittelua varten luodaan skenaarioita, joiden pohjalta tehdään tapahtumatyyppien todennäköisyyteen ja seurausten vakavuuteen perustuvia riskiarvioita toimenpiteiden suunnitteluun. Operatiiviset eli kalustovaurioihin tai henkilövahinkoihin liittyvät riskiskenaariot sijoittuvat tämän arvion mukaan pääsääntöisesti kohtalaisen matalalle tasolle. Korkeimmalle

⁹⁵ Liikenne- ja viestintäviraston käyttämä luokitus

⁹⁶ Near MAC (Mid-Air Collision)

näistä nousevat skenaariot, joissa kuumailmapallo ja miehittämätön ilma-alus törmäävät, tai kaupallisen liikenteen ilma-alus ja miehittämätön ilma-alus törmäävät.

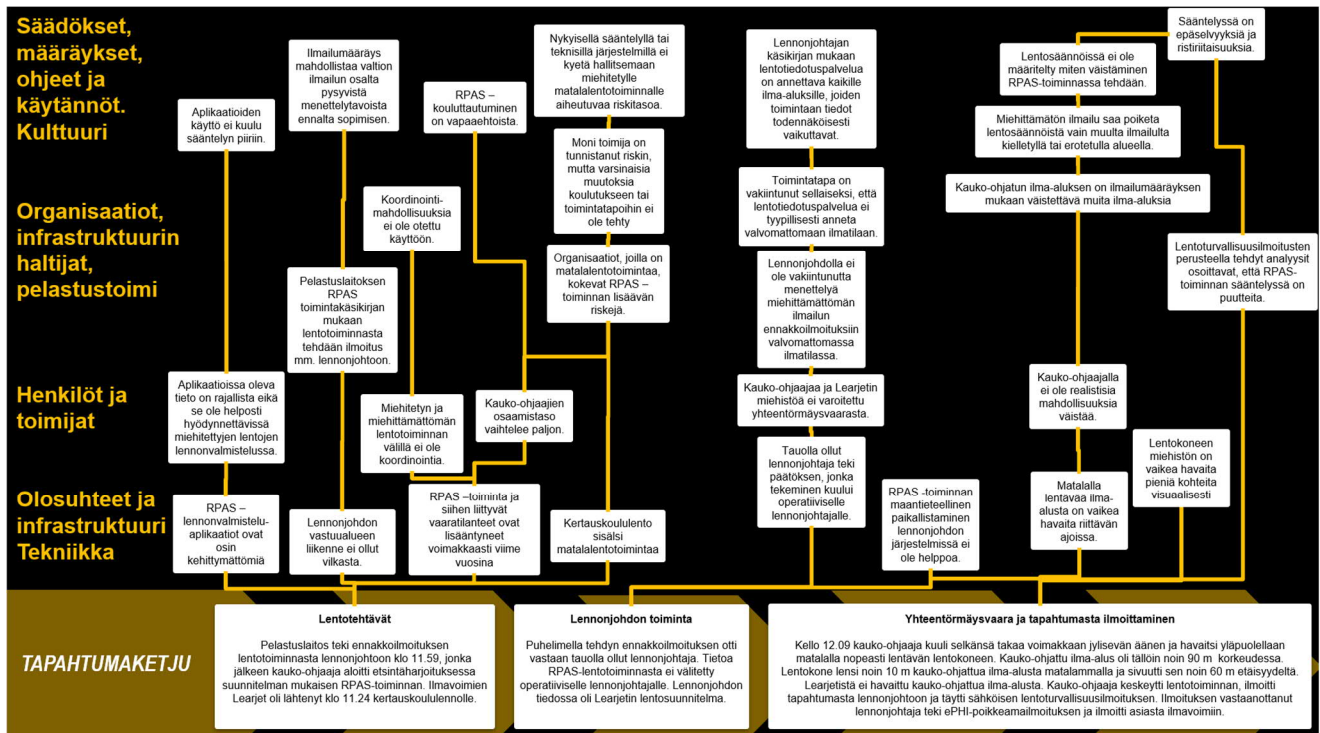
Riskiarvio tehdään myös järjestelmätason muutostarpeiden näkökulmasta. Liikenne- ja viestintäviraston arvion mukaan lähes kaikki skenaariot vaativat tilanteen parantamista. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi lennättäjien puutteellinen tietämys ilmailumääräyksistä, alan toimintakulttuurin vaihtelevuus sekä raportointikulttuurin ja turvallisuusarvioinnin puutteet. Pääsääntöisesti nämä tekijät liittyvät kauko-ohjaajien ja toimintaa harjoittavien yritysten osaamistasoon.

2.10.4 Tutkittavana olevan läheltä-piti tapahtuman animaatio

Ilmavoimat teki Onnettomuustutkintakeskuksen pyynnöstä vaaratilanteesta animaation. Animaatio perustuu kauko-ohjatusta ilma-aluksesta purettuihin lokitietoihin ja Learjetin lento-reitin tietoihin.

3 ANALYYSI

3.1 Tapahtuman analysointi



Kuva 7. Accimap-kaavio⁹⁷

3.1.1 Lentotehtävät

Ilmavoimien Learjet oli lähtenyt kello 11.29 kertauskoululennolle, joka sisälsi matalalentotoimintaa. Lennosta ja käytettävästä reitistä oli tehty lentosuunnitelma, joka oli lennonjohdon tiedossa. Ilmaliikenne ei ollut vilkasta.

Pirkanmaan pelastuslaitos teki ennakkoilmoituksen RPAS-toiminnasta lennonjohtoon kello 11.59, jonka jälkeen kauko-ohjaajana toiminut ensihoitaja aloitti suunnitelman mukaisen lentotoiminnan. Ennakkoilmoituksen tekeminen perustui pelastuslaitoksen RPAS-toimintakäsikirjan ohjeistukseen, jonka mukaan lentotoiminnasta on tehtävä ennakkoilmoitus muun muassa lennonjohtoon. Pirkanmaan pelastuslaitoksella ja ANS Finlandilla ei kuitenkaan ollut yhteistoimintasopimusta RPAS-toiminnasta, eikä menettelyä ennakkoilmoituksista ollut sovittu.

Valtion ilmaliikennän osalta yhteistoimintasopimuksen laatiminen olisi toimintaa ohjaavan ilmaliikennemääräyksen mukaan ollut mahdollista. Muillakaan viranomaisilla ei ole yhteistoimintasopimuksia lennonjohtojen kanssa. Tämä vaikeuttaa RPAS-toimintaa erityisesti Jyväskylän ja Utin lähialueilla, koska yhteistyösopimusten puuttumisen vuoksi lentotoiminta ei ole ilmaliikennemääräyksen mukaan mahdollista lennonjohdon toiminta-aikojen ulkopuolella.

RPAS -toiminnan lennonvalmistelu- ja paikkatietosovellukset ovat osin kehittymättömiä. Droneinfo-sovelluksessa oleva tieto on rajallista, rajautuu staattisiin ilmatilatietoihin eikä se ole helposti hyödynnettävissä miehitettyjen lentokoneiden lennonvalmistelussa. Droneinfo-sovellus

⁹⁷ Rasmussen, J. & Svedung, I. (2000) Proactive Risk Management in a Dynamic Society. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency.

ohjaa etsimään tietoa ANS Finlandin AIS⁹⁸-palvelusta tilapäisistä lentokieltoalueista. AIS-palvelun käyttö RPAS-toimijalle voi kuitenkin olla vaikeaa ilman koulutusta.

Droneinfo-sovelluksen käyttäminen miehitetyn lennon aikana ei yleensä ole mahdollista. Verkko- ja mobiilisovellusten käyttö ei kuulu sääntelyn piiriin ja niiden avulla saadun tiedon oikeellisuus on ilma-aluksen päällikön vastuulla.

Menetelmiä, joilla valtion ilmailun eri toimijat saisivat tiedon RPAS-toiminnasta, ei ole selvitetty. Yksi ongelma on miehittämättömän ja miehitetyn ilmailun koordinointi esimerkiksi moniviranomaistehtävissä. Samassa tehtävässä voi ilmassa olla samanaikaisesti Rajavartiolaitoksen tai FinnHEMS:n helikopteri ja poliisin tai pelastuslaitoksen kauko-ohjattu ilma-alus. Tällä hetkellä ei ole selkeästi sovittuja toimintamalleja ja menetelmiä tiedon välittämiseksi osapuolten välillä.

RPAS-toiminta ja siihen liittyvät vaaratilanteet ovat lisääntyneet voimakkaasti viime vuosina. Matalalentotoimintaa harjoittavissa organisaatioissa ongelma on tunnistettu, mutta käytännön toimenpiteitä ei ole juuri tehty. Nykyisellä sääntelyllä ja teknisillä järjestelmillä RPAS-toiminnan matalalentotoiminnalle aiheutuva riski on liian suuri. Koska RPAS-toimintaan kouluttautuminen on vapaaehtoista, kauko-ohjaajien osaamistaso vaihtelee paljon. Tutkittavassa tapauksessa vaaratilanne syntyi, vaikka kauko-ohjaaja toimi määräysten ja ohjeiden mukaan.

3.1.2 Lennonjohdon toiminta

Pirkanmaan pelastuslaitoksen ennakkoilmoituksen RPAS-toiminnasta otti vastaan tauolla ollut lennonjohtaja. Tietoa RPAS-toiminnasta ei kuitenkaan välitetty operatiiviselle lennonjohtajalle. Lennonjohdolla oli tiedossa Learjetin lentosuunnitelman mukainen lentoreitti. Tauolla ollut lennonjohtaja teki käytännössä päätöksen olla antamatta Learjetin miehistölle lentotiedotuspalvelua, vaikka tämän päätöksen tekeminen olisi kuulunut operatiiviselle lennonjohtajalle. Näin ollen kumpikaan ilma-aluksen päälliköistä ei saanut lennonjohdolta varoitusta yhteentörmäysvaarasta.

Lennonjohtajan käsikirjan mukaan lentotiedotuspalvelua on annettava kaikille ilma-aluksille, joiden toimintaan tiedot todennäköisesti vaikuttavat. Mikäli lennonjohto olisi varoittanut Learjetin miehistöä yhteentörmäysvaarasta, olisi se voinut vaikuttaa lentokorkeuden tai lentoreitin valintaan siten, että vaaratilanne olisi vältetty. Lentoliikenne ei ollut vilkasta, eikä sen hoitaminen ollut lentotiedotuspalvelun antamisen esteenä.

Vaativuudesta lentotiedotuspalvelun antamista valvomattomaan ilmatilaan käsitellään lennonjohtajien koulutuksessa hyvin vähän. ANS Finland ei myöskään ole antanut siitä muita ohjeita lennonjohtajan käsikirjan lisäksi. Lennonjohdolla ei ole vakiintunutta menettelyä tai ohjeistusta valvomatonta ilmatilaa koskevien ennakkoilmoitusten käsittelyyn. Tästä on muodostunut lennonjohtajille mielikuva, jonka mukaan lentotiedotuspalvelua kuuluu antaa vain valvotussa ilmatilassa. ANS Finland on ohjeistanut henkilöstöään ATS⁹⁹-ohjeella kauko-ohjatun ilma-aluksen ja lennokin lennättäminen valvotussa ilmatilassa, mutta miehittämättömään ilmailuun liittyvän lentotiedotuspalvelun osalta ohjeet puuttuvat. Miehitämättömään ilmailuun ei käsitellä lennonjohtajien peruskoulutuksessa, mutta työssäoppimisjaksojen aikana siihen perehdytään lennonjohtoyksikön operatiivisen ohjeistuksen läpikäynnin yhteydessä.

⁹⁸ AIS (Aeronautical Information Service) on ilmailutiedotuspalvelu, jonka tarkoituksena on varmistaa kansainvälisen ja kansallisen ilmailiikenteen turvallisuuden, säännöllisyyden ja tehokkuuden kannalta tarpeellisen tiedon kulku

⁹⁹ Air Traffic Services

Lennonjohdon nykyisin käytössä olevat esitysjärjestelmät eivät myöskään tue toimia, joilla RPAS-toimintaan liittyvät ilmoitukset saataisiin maantieteellisesti paikannettua helposti suhteessa muuhun ilmailiikenteeseen. Tämä nostaa lentotiedotuspalvelun antamisen kynnystä.

3.1.3 Yhteentörmäysvaara ja tapahtumasta ilmoittaminen

Kun kauko-ohjaaja kuuli selkänsä takaa voimakkaan jylisevän äänen ja havaitsi yläpuolellaan matalalla nopeasti lentävän lentokoneen, hän ei ehtinyt tehdä mitään ennen ilma-alusten kohtaamistilannetta.

Tapahtuman jälkeen hän keskeytti lentotoiminnan välittömästi ja ilmoitti syntyneestä vaaratilanteesta lennonjohtoon. Ilmoituksen vastaanottanut lennonjohtaja teki ePHI-poikkeamailmoituksen ja ilmoitti asiasta Satakunnan lennoston. Kauko-ohjaaja teki myös sähköisen lentoturvallisuusilmoituksen Liikenne- ja viestintäviraston ohjeistuksen mukaisesti.

Kauko-ohjaajan on vaikea havaita matalalla lentävää ilma-alusta ajoissa. Learjetin miehistö ei havainnut kauko-ohjattua ilma-alusta lainkaan ja sai tiedon vaaratilanteesta vasta tukikohtaan palattuaan. Näköhavainnon saaminen pienestä kohteesta on vaikeaa, jolloin miehitetyn ilma-aluksen väistämahdollisuudet ovat heikot.

Ilmailumääräyksen mukaan kauko-ohjaajan on väistettävä muita ilma-aluksia, mutta mahdollisuudet väistää nopeasti matalalla lentävää ilma-alusta eivät ole realistiset. Olosuhteista ja maastosta riippuen myös matalalla lentävän helikopterin havaitseminen ajoissa voi olla vaikeaa. Lentosäännöissä ja ilmailumääräyksessä OPS M1-32:ssa ei ole määritetty, miten väistäminen RPAS-toiminnassa tehdään. Kauko-ohjaajien käsitykset vaihtelevat siitä, miten väistäminen käytännössä tehdään.

Miehittämätön ilmailu saa ilmailulain mukaan poiketa lentosäännöistä vain muulta ilmailulta kielletyllä tai erotetulla alueella. Toisaalta RPAS-toimintaa ohjaavan ilmailumääräyksen OPS M1-32 sisällössä ei lentosääntöjen noudattamista mainita. Velvoite niiden noudattamisesta tai noudattamatta jättämisestä jää sääntelyn osalta pääosalle alan toimijoista epäselväksi.

Pirkanmaan pelastuslaitoksen kauko-ohjatun ilma-aluksen päällikkö on pyrkinyt RPAS-toiminnassa parhaaseen mahdolliseen turvallisuustasoon noudattamalla ilmailulain nojalla annettuja säädöksiä ja määräyksiä sekä pelastuslaitoksen toimintakäsikirjaa. Pirkanmaan pelastuslaitos on pyrkinyt RPAS-toiminnan turvallisuuteen esimerkiksi suunnitelmallisella kauko-ohjaajien koulutuksella.

Liikenne- ja viestintävirastoon saapuneiden RPAS-toimintaa koskevien lentoturvallisuusilmoitusten määrä on lisääntyneen toiminnan myötä kasvanut voimakkaasti viime vuosina. Myös yhteentörmäysvaaratilanteet ovat lisääntyneet. Liikenne- ja viestintävirasto on analysoineensa todennut järjestelmän ohjauksessa olevan kehitettävää. Myös matalalentotoimintaa harjoittavissa organisaatioissa ollaan yhtä mieltä siitä, että nykyisellä sääntelyllä ja infrastruktuurilla RPAS-toiminnan aiheuttama riski ei ole hyväksyttävällä tasolla.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

1. Tampere-Pirkkalan lennonjohdossa koettiin ennakkoilmoitus valvomattoman ilmatilan RPAS-toiminnasta hämmentäväksi. Lennonjohdolla oli tieto ilmavoimien Learjetin lentoreitistä ja Valkeakoskella tapahtuvasta pelastuslaitoksen RPAS-toiminnasta. Lentotiedotuspalvelua ei annettu.

Johtopäätös: Suomessa lennonjohdolta puuttuu yhtenäinen menettely miehittämättömän ilmailun ennakkoilmoitusten käsittelystä ja miehittämättömän ilmailun lentotiedotuspalvelun antamisesta.

2. Valtion ilmailussa yhteistoimintasopimusten tekeminen viranomaisten ja ANS Finlandin välillä olisi ilmailumääräyksen mukaan mahdollista. Yhteistoimintasopimuksia ei ole tehty. Ongelma korostuu Jyväskylän ja Utin lähialueilla lennonjohdon toiminta-aikojen ulkopuolella.

Johtopäätös: Yhteistoimintasopimusten puuttuminen vaikeuttaa viranomaisten RPAS-toiminnan toteuttamista.

3. Samalla tehtävällä voi olla valtion ilmailun miehitettyjä ja miehittämättömiä ilma-aluksia.

Johtopäätös: Menetelmiä, joilla valtion ilmailun eri toimijat saisivat tiedon suunnitellusta, aloitetusta tai päättyvästä lentotoiminnasta, ei ole selvitetty eikä otettu käyttöön.

4. Liikenne- ja viestintäviraston Droneinfo-sovelluksessa oleva tieto on osin puutteellista. Sovellus ei mahdollista lennätysilmoituksen tekemistä etukäteen. Tiedot lennätysilmoituksista eivät välttämättä ole käytettävissä miehitettyjen lentojen lennonvalmistelussa.

Johtopäätös: RPAS-toiminnan lennonvalmistelu- ja paikkatietosovellukset ovat kehittyvät.

5. Ilmailumääräyksen mukaan kauko-ohjaajan on RPAS-toiminnassa väistettävä muita ilma-aluksia.

Johtopäätös: Lentosäännöissä ja ilmailumääräyksessä OPS M1-32:ssa ei ole määritetty, miten väistäminen RPAS-toiminnassa tehdään. Käytännössä väistäminen on monissa tilanteissa vaikeaa tai mahdotonta.

6. Lennonjohdon nykyisin käytössä olevat esitysjärjestelmät eivät mahdollista miehittämättömän ilma-aluksen helppoa maantieteellistä paikantamista suhteessa muuhun ilmaliikenteeseen.

Johtopäätös: Kynnys lentotiedotuspalvelun antamiseen kasvaa maantieteellisen paikannusmenetelmän puuttuessa miehittämättömässä ilmailussa.

7. Ilmailulain mukaan miehittämättömässä ilmailussa saa poiketa lentosäännöistä muulta ilmailulta kielletyllä tai erotetulla alueella. RPAS-toimintaa koskeva ilmailumääräys mahdollistaa lentosäännöistä poikkeamisen.

Johtopäätös: Velvoite lentosääntöjen noudattamisesta RPAS-toiminnassa on epäselvä.

8. Liikenne- ja viestintäviraston saamien RPAS-toimintaa koskevien lentoturvallisuusilmoitusten määrä on kasvanut voimakkaasti viime vuosina. Myös yhteentörmäysvaaratilanteet ovat lisääntyneet.

Johtopäätös: Nykyisellä sääntelyllä ja käytössä olevilla järjestelmillä RPAS-toiminnan matalalentotoiminnalle aiheutuva riski ei ole hyväksyttävällä tasolla.

5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

5.1 Ennakkoilmoitusmenettely ja lentotiedotuspalvelu

Suomessa lennonjohdolta puuttuu yhtenäinen menettely miehittämättömän ilmailun ennakkoilmoitusten käsittelystä ja miehittämättömän ilmailun lentotiedotuspalvelun antamisesta.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Liikenne- ja viestintävirasto varmistaa, että ANS Finland ohjeistaa menettelyt RPAS-toimintaan liittyvien ennakkoilmoitusten käsittelystä ja siihen liittyvän lentotiedotuspalvelun antamisesta. [2020-S1]

5.2 Ilmailulain ja ilmailumääräyksen johdonmukaisuus

Ilmailulain mukaan miehittämätön ilma-alus saa poiketa lentosäännöistä muulta ilmailulta erotetulla alueella. Ilmailumääräys OPS M1-32 mahdollistaa kuitenkin lentosäännöistä poikkeamisen. Velvoite lentosääntöjen noudattamisesta RPAS-toiminnassa on epäselvä.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Liikenne- ja viestintäministeriö varmistaa, että RPAS-toimintaa koskeva sääntely on johdonmukaista. [2020-S2]

5.3 Lentotoiminta moniviranomaistehtävillä

Menetelmiä, joilla valtion ilmailun eri toimijat saisivat tiedon suunnitellusta, aloitetusta tai päättyvästä lentotoiminnasta, ei ole selvitetty eikä otettu käyttöön.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Sisäministeriö varmistaa, että valtion ilmailun toimijat ja lääkärihelikopteritoiminnasta vastaava taho saavat tiedon eri osapuolten lentotoiminnasta. [2020-S3].

Hätäkeskustoimintaan osallistuvien viranomaisten yhteistyö on hätäkeskustoiminnan osalta aktiivista ja Hätäkeskuslaitoksella on rooli viranomaisten toiminnan yhteen sovittamisessa. Viranomaisten ja palveluiden tuottajien yhteistoiminnan tehostamiseksi on asetettu Hätäkeskuslaitoksen valtakunnallinen yhteistyöryhmä.

Eri osapuolten lentotoimintaan liittyvän tiedon jakamisessa tulee ottaa huomioon myös sotilasilmailu.

5.4 Droneinfo-sovellus

Liikenne- ja viestintäviraston Droneinfo-sovelluksessa oleva tieto on puutteellista. Sovellus ei mahdollista esimerkiksi lennätysilmoituksen tekemistä etukäteen. Tutkinnan aikana Droneinfo-sovellus ei myöskään antanut tietoa dynaamisesta ilmatilasta.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

5.5 Toteutetut toimenpiteet

ANS Finland on tarkentanut 1.7.2019 ohjetta AOM Kauko-ohjatun ilma-aluksen ja lennokin lennättäminen valvotussa ilmatilassa. Ohjeen mukaan ATS-elimien aukioloaikojen ulkopuolelle ajoittuvat viranomaisten lennätyspyynnöt tulee ohjata Ilmatilan hallintayksikköön (AMC). Tämä helpottaa viranomaisten RPAS-lentotoimintaa Jyväskylän ja Utin lähialueilla.

Voimaanastuva uusi EU-sääntely sisältää kansallista liikkumavaraa miehittämättömien ilma-alusten, valtion ilmailun ja kevyen ilmailun osalta. Hallitus antoi esityksen eduskunnalle EU:n EASA-asetusta täydentäväksi lainsäädännöksi. Esityksen lausuntomenettely toteutettiin 10.10-28.11.2019 välisenä ajankohtana, jolloin sidosryhmiltä pyydettiin kirjallisia lausuntoja luonnoksesta. Esitys on tarkoitus antaa eduskunnalle vuoden 2020 alussa.

Helsingissä 28.01.2020

Janne Kotiranta

Mika Hatakka

Mika Kosonen

Raine Lehtonen

LÄHDELUETTELO

Tutkinta-aineisto

- 1) ANS Finlandin kysely miehittämättömästä ilmailusta
- 2) Aviamaps-sovellus
- 3) Droneinfo-sovellus ja Droneinfo-verkkosivusto
- 4) Ilmavoimien tekemä animaatio
- 5) Kuulemiset
- 6) Kysely matalalentotoimintaa harjoittaville organisaatioille RPAS-toimintaan liittyvien riskien hallinnasta
- 7) Learjetin lentoreitin tutkatallenteet
- 8) Lennonjohtajan käsikirja
- 9) Lentoturvallisuusilmoitukset
- 10) Miehittämättömän ilma-aluksen lokitiedot
- 11) Määräys sotilasilmailusta
- 12) Paikkatutkinnan valokuvat
- 13) Pirkanmaan pelastuslaitoksen RPAS-toimintakäsikirja ja koulutusasiakirjat
- 14) RPAS-toiminnan sääntelyn kansalliset ja kansainväliset lait, määräykset ja ohjeet
- 15) Suomen ilmailukäsikirja
- 16) Suomen ilmailun turvallisuusohjelma
- 17) Suomen ilmailun turvallisuussuunnitelma 2019–2023
- 18) Tampere-Pirkkalan lennonjohdon puhetallenteet

YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA

Tutkintaselostusluonnos on ollut lausunnolla liikenne- ja viestintäministeriössä, sisäministeriössä, Liikenne- ja viestintävirastossa, Pirkanmaan pelastuslaitoksessa, Poliisihallituksessa, Ilmavoimien esikunnassa, Maavoimien esikunnassa, Rajavartiolaitoksen esikunnassa, sotilas-ilmailun viranomaisyksikössä, Rikosseuraamuslaitoksessa, Tullissa, ANS Finlandissa, Finn-HEMS:ssä ja vakavassa vaaratilanteessa olleiden ilma-alusten päälliköillä. Yksityishenkilöiden antamia lausuntoja ei turvallisuustutkintalain mukaisesti julkaista.

Liikenne- ja viestintäministeriön lausunnon mukaan miehittämättömän ilmailun sääntelykehikko on muuttumassa lähitulevaisuudessa ja liikenne- ja viestintäministeriö on valmistellut hallituksen esityksen luonnoksen EASA-asetusta täydentäväksi lainsäädännöksi. Lisäksi Liikenne- ja viestintäministeriön lausunnon mukaan EU:ssa on valmistelussa uusi yhteiseurooppalainen sääntely koskien miehittämättömän ilmailun lennonvarmistuspalvelua. Liikenne- ja viestintäministeriön lausunnon mukaan liikenne- ja viestintäministeriölle osoitettu suositus koskee sisäministeriötä ja puolustusministeriötä.

Liikenne- ja viestintäviraston lausunnon mukaan tutkintaselostuksessa esitetty näkemys ilmaliikennepalvelussa annettavasta lentotiedotuspalvelusta on virheellinen. Liikenne- ja viestintäviraston lausunnon mukaan lennonjohtopalvelua antavalla yksiköllä ei ole edellytyksiä varoittaa yhteentörmäysvaarasta valvomattomassa ilmatilassa, eikä komission täytäntöönpanoasetuksen mukaan sitä edellytetä. Lisäksi liikenne- ja viestintäviraston lausunnon mukaan yksi sille osoitetuista suosituksista tulisi osoittaa niille toimijoille, joiden toimintaan suositus kohdistuu. Suosituksen kohde muutettiin.

Euroopan lentoturvallisuusvirasto esitti korjauksia tutkintaselostuksen englanninkieliseen käännökseen.

ANS Finland lausunnon mukaan tutkintaselostus sisältää useita virheitä ja epä johdonmukaisuuksia. ANS Finlandin lausunnon mukaan tutkittavassa tapauksessa ei pyydetty lentotiedotuspalvelua ja vuorossa olleet lennonjohtajat ovat toimineet määräysten mukaan. ANS Finlandin lausunnon mukaan kauko-ohjatun ilma-aluksen lentäjä on vastuussa yhteentörmäyksen välttämisestä. Lisäksi ANS Finlandin lausunnon mukaan se on ohjeistanut henkilöstöään heinäkuussa 2019 julkaistulla ATS-ohjeella. ANS Finlandin lausunnon mukaan lennonjohtajien koulutukseen sisältyy työssäoppimisjaksoja, joissa käydään läpi ANS Finlandin operatiivinen ohjeistus.

Hätäkeskuslaitoksen lausunnon mukaan ERICA-hätäkeskustietojärjestelmän kautta RPAS-lentotoimintatietoa ei voida jakaa valtion ilmailijoiden ja puolustusvoimien tietoon. Hätäkeskuslaitoksen lausunnon mukaan RPAS-lentotoimintatieto tulisi jakaa toimintaa johtavan viranomaisen toimesta lennonjohtoon.

Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston lausunnon mukaan viranomaisten lentotiedotuspalvelut tulisi saattaa tasolle, jolla kyetään varmistamaan lentotoiminnan turvallinen toteuttaminen ja laatia yhdenmukaiset yhteistyösopimukset ANS Finlandin kanssa. Lisäksi tulisi harvita, että ilmailulainsäädäntöön lisättäisiin vaatimukset viranomaiskoulutukselle ja osaamisvaatimukset.

Pirkanmaan pelastuslaitoksen lausunnon mukaan ANS Finlandin ja pelastusviranomaisten tulisi käydä vuoropuhelu miehittämättömän ilmailun luonteesta ja vaatimuksista, koska turvallinen ja selkeästi hallintoitu ilmatila on tärkeä työturvallisuustekijä. Edelleen Pirkanmaan pelastuslaitoksen lausunnon mukaan liikenne- ja viestintäministeriöltä odotetaan viranomais-toimintaan soveltuvaa viranomaisten välistä lennonilmoitusjärjestelmää. Lisäksi Pirkanmaan

pelastuslaitoksen lausunnon mukaan valtion erityistehtäväyhtiö ANS Finlandin toivotaan palvelevan kaikkia ilmatilan käyttäjiä.

Poliisihallituksen lausunnon mukaan tutkintaselostus on asianmukaisesti laadittu ja tapauksen perusteellinen selvittäminen on tärkeää ilmailuturvallisuuden edistämiseksi. Poliisihallitus korostaa, että tavoitteena tulee olla nimenomaan valtion ilmailun yhteensovittaminen, koska valtion ilmailun tarkoituksena on usein ihmishenkien pelastaminen tai muu erityisen tärkeä intressi. Poliisihallitus korostaa, että poliisi on saanut palautetta tarpeettomista ilmoituksista, vaikka lennonjohdon tulisi tarvittaessa antaa lentotiedotuspalvelua. Poliisihallituksen näkemyksen mukaan yhteistoimintasopimuksilla ei voida estää tutkittavana olevan kaltaisia tapahtumia, mutta sopimukset helpottaisivat poliisin RPAS-toimintaa. Poliisin kokemusten mukaan yhteistoiminta moniviranomaistehtävillä on toiminut hyvin, mutta riskit liittyvät eri organisaatioiden päivittäistoimintaan. Poliisin kokemuksen mukaan Droneinfo-sovellus näyttää nykyään tilapäiset ilmatilavaraukset, mutta sovelluksessa on puutteita, jotka tulisi korjata. Poliisihallituksen lausunnon mukaan väistäminen on käytännössä mahdotonta ja tämä tulisi huomioida ilmailunormeissa. Lisäksi poliisihallituksen lausunnon mukaan miehittämätön ilmailu tulee lisääntymään, joten asiassa on ryhdyttävä toimenpiteisiin ja alailmatilan hallintaan tulee saada teknisiä ratkaisuja, joilla vaaratilanteita voidaan ehkäistä ja niiden tapahtuminen todentaa.