



Vakavat vaaratilanteet Helsinki-Vantaan lentoasemalla 23.1.2018 ja 24.1.2018



ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n nojalla tutkia vakavat vaaratilanteet Helsinki-Vantaan lentoasemalla 23.1.2018 ja 24.1.2018. Turvallisuustutkinnan tarkoituksena on yleisen turvallisuuden lisääminen, onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäiseminen sekä onnettomuuksista aiheutuvien vahinkojen torjuminen. Turvallisuustutkintaa ei tehdä oikeudellisen vastuun kohdentamiseksi.

Tutkintaryhmän johtajaksi nimettiin erikoistutkija Hannu Hänninen ja jäseniksi filosofian lisensiaatti Jukka Seppänen, liikennelentäjä (eläk.) Heikki Kasurinen ja lennonjohtaja (eläk.) Juha Paju. Tutkinnanjohtaja oli johtava tutkija Ismo Aaltonen.

Kanadan turvallisuustutkintaviranomainen (TSB) nimesi valtuutetun edustajan ja neuvonantajan sekä Saksan lento-onnettomuustutkintaviranomaiset (BFU), Ranskan lento-onnettomuustutkintaviranomaiset ja Brasilian lento-onnettomuustutkintaviranomaiset nimesivät tutkintaan valtuutetut edustajat kansainvälisen siviili-ilmailujärjestö ICAO:n yleissopimuksen liitteen 13 mukaisesti. Euroopan lentoturvallisuusvirasto (EASA) nimesi tutkintaan tekniset neuvonantajat EU:n ilmailuonnettomuustutkinta-asetuksen mukaisesti. Onnettomuustutkintakeskus teki turvallisuustutkintalain 12§:n nojalla päätöksen valtuutettujen edustajien ja neuvonantajien osallistumisesta tutkintaan.

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 R&J Language Service ja ruotsiksi Reino Havbrandt.

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

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	2
1 TAPAHTUMAT	5
1.1 Tapahtumien kulku.....	5
1.1.1 Ensimmäinen vaaratilanne 23.1.2018.....	5
1.1.2 Toinen vaaratilanne 24.1.2018.....	6
1.2 Hälytykset ja pelastustoimet.....	9
1.2.1 Pelastustoimet.....	9
1.2.2 Henkinen tuki ja työkyvyn varmistaminen.....	9
1.3 Seuraukset.....	10
2 TAUSTATIEDOT	11
2.1 Tapahtumaympäristö, laitteet ja järjestelmät.....	11
2.1.1 Helsinki-Vantaan lentoasema	11
2.1.2 Lennonjohdon järjestelmät.....	12
2.1.3 Ilma-alukset	14
2.1.4 Lumityökoneet.....	14
2.2 Olosuhteet	14
2.2.1 Liikenneolosuhteet.....	14
2.2.2 Lähilennonjohdon työskentelyolosuhteet	15
2.2.3 Lumityökoneiden kuljettajien työskentelyolosuhteet	17
2.2.4 Lentokoneiden ohjaamomiehistön työskentelyolosuhteet.....	17
2.2.5 Sää tiedot.....	19
2.3 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen.....	20
2.3.1 Osallisten henkilöiden rooli ensimmäisessä vaaratilanteessa.....	20
2.3.2 Osallisten henkilöiden rooli toisessa vaaratilanteessa	21
2.3.3 Air Navigation Services Finland Oy.....	21
2.3.4 Finavia Oyj	23
2.3.5 Lentoyhtiö Jetflite Oy.....	26
2.4 Viranomaisten toiminta	27
2.5 Pelastustoimen organisaatiot ja toimintavalmius	28
2.5.1 Helsinki-Vantaan lentoaseman pelastuspalvelu.....	28
2.5.2 Keski-Uudenmaan pelastuslaitos	28
2.5.3 Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri.....	28
2.6 Tallenteet.....	28
2.6.1 Ensimmäisen vaaratilanteen tallenteet.....	28
2.6.2 Toisen vaaratilanteen tallenteet	29

2.7	Säädökset, määräykset, ohjeet ja muut asiakirjat.....	29
2.7.1	Ilmailumääräykset.....	29
2.7.2	Kansainvälisen siviili-ilmailujärjestö ICAO:n ohje kiitotiepoikkeamista.....	29
2.7.3	Eurooppalainen toimintaohjelma kiitotiepoikkeamien ehkäisemiseksi.....	30
2.7.4	Euroopan lentoturvallisuusviraston vaatimukset lentäjien näkökyvylle.....	31
2.8	Muut tutkimukset.....	31
2.8.1	Kiitotiepoikkeamat Helsinki-Vantaan lentoasemalla 2016-2017.....	31
2.8.2	Vakava vaaratilanne Helsinki-Vantaan lentoasemalla 28.10.2016.....	31
3	ANALYYSI.....	33
3.1	Kehittävän työntutkimuksen menetelmä vaaratilanteiden analysoinnissa.....	33
3.2	Ensimmäisen eli 23.1.2018 tapahtuneen vaaratilanteen analysointi.....	34
3.2.1	Lumisen päivän jälkityöt.....	34
3.2.2	Luvananto kolmelle lumityökoneelle.....	35
3.2.3	Lennonjohtajan käsitys kiitotien liikennetilanteesta.....	36
3.2.4	Lentoonlähtö.....	36
3.2.5	Vaaratilanne.....	37
3.3	Toisen eli 24.1.2018 tapahtuneen vaaratilanteen analysointi.....	37
3.3.1	Lennon viivästyminen.....	37
3.3.2	Näkyvyys ohjaamosta.....	38
3.3.3	Huomion kiinnittyminen tarkastuslistan toimenpiteisiin.....	38
3.3.4	Onnettomuuden välttäminen.....	39
3.3.5	Jälkitoimet.....	39
3.4	Viranomaisten toiminnan analysointi.....	40
4	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	41
5	TURVALLISUUSSUOSITUKSET.....	42
5.1	Lentoaseman kunnossapitotöiden koordinointi.....	42
5.2	Lennonjohdon kosketusnäyttöjen kehittäminen.....	42
5.3	Lentoyhtiöiden rullausta koskevien toimintamenetelmien kehittäminen.....	42
5.4	Toteutetut toimenpiteet.....	42
	LÄHDELUETTELO.....	44

1 TAPAHTUMAT

1.1 Tapahtumien kulku

1.1.1 Ensimmäinen vaaratilanne 23.1.2018

Ensimmäinen vaaratilanne Helsinki-Vantaan lentoasemalla syntyi tiistaina 23.1.2018 aamulla. Vaaratilanteen aikana laskeutuva lentoliikenne käytti kiitotietä 15 ja nouseva liikenne kiitotietä 22R. Tässä niin sanotussa Open V -kiitotiekombinaatiossa potkuriturbiinikoneet voivat nousta myös kiitotieltä 22L, lentojen reitistä ja määränpäästä riippuen.

Lennonjohto (TWR) antoi noin kello yhdeksän kolmelle kunnossapidon työkoneelle eli traktoreille T56 ja T54 ja lumilingolle L46 luvat puhdistaa kiitotien 22L/04R ja sille johtavien yhdysteiden reunavaloja edellisen päivän lumisateen jäljiltä. Lamppujen auraus tapahtui traktoreilla ja toimenpiteen jälkeen kiitotien pinta puhdistettiin lumilingolla. Tämä oli normaalia toimintaa: hiljaisemman liikenteen aikana voidaan sellaiselle kiitotielle, jossa ei ole lentoliikennettä, luvata hetkellistä kunnossapitotoimintaa.

Vajaa puoli tuntia kunnossapitotyön alkamisen jälkeen lennonjohto (TWR) antoi lennolle FIN3PU¹ (HEL-RIX) eli Nordic Regional Airlines Oy:n käyttämälle ATR-72-tyyppiselle liikennelentokoneelle lentoonlähdtöluvan kiitotieltä 22L eli samalta kiitotieltä, jonka alueella lumityökoneet olivat edelleen töissä. Kyseessä oli niin sanottu risteyslentoonlähdtö ja kone lähti nousukiittoon rullaustien Y risteyksestä (kiitotien 15/33 länsipuolelta), varsin läheltä lennonjohdotornia.

Kone aloitti nousukiidon Suomen aikaa klo 9.32 varatulta kiitotieltä, sillä kaikilla työkoneilla oli edelleen lupa työskennellä kiitotiellä. Lähimpänä lentokoneen lähdtöpaikkaa työskennelleet T56 ja L46 olivat koneen nousukiidon aikana yhdysteiden puolella (T56 yhdystiellä ZD ja L46 yhdystiellä ZH). Kauimpana lentoonlähdtön aloittamispaikasta ollut työkone T54 saapui lähdtökiidon aikana kiitotielle (yhdystieltä ZR) ja oli lentokoneen ohittaessa paikan jo kiitotiellä, sen reunassa. Lentokone oli tuolloin ilmassa ja se lensi traktorin ylitse.

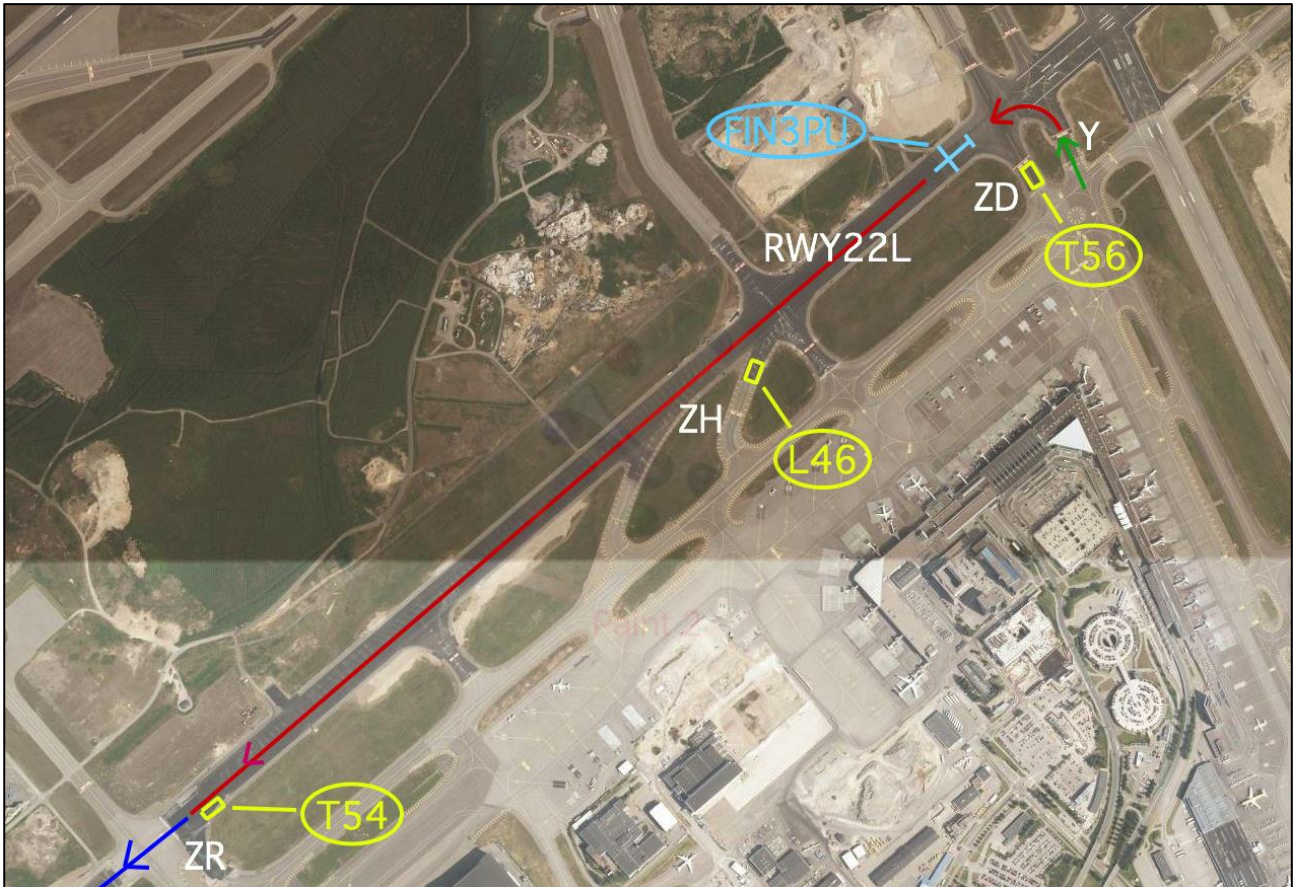
Lumilingon L46 kuljettaja huomasi FIN3PU:n liikkuvan kiitotiellä luullen ensin, että kyseessä on rullaava ilma-alus. Huomatessaan ilma-aluksen vauhdin kiihtyvän, kuljettaja pysäytti ajoneuvonsa, mutta oli jo ylittänyt odotuspaikkamerkinntät.

Traktori T56 oli tapahtuma-aikana yhdystiellä ZD, kun sen kuljettaja huomasi FIN3PU:n siirtyvän kiitotielle 22L ja suorittavan lentoonlähdtön. Kuljettaja oli tällöin jo pysäyttänyt ajoneuvon ennen odotuspaikkamerkinntöjä.

Traktori T54 siirtyi lähdtökiidon aikana kiitotielle yhdystie ZR:sta, sisäkaarten puolelta, jolloin näkyvyys ohjaamosta oikealle oli huono lumilingon aiheuttaman lumisuihkun vuoksi. Kuljettaja kertoi olleensa jo kiitotiellä, kun kuuli nousevan ilma-aluksen äänen ja samalla huomasi sen lentävän traktorin yli.

Lentokoneen nousun jälkeen L46:n kuljettaja ilmoitti lennonjohtoon, että ilma-alus suoritti lentoonlähdtön. Tämän jälkeen lennonjohto pyysi ajoneuvoja yksi kerrallaan ajamaan pois kiitotieltä ennen seuraavan koneen lähdtöä samalta kiitotieltä.

¹ Tutkintaselostuksessa käytetään ilma-aluksista niiden lentosuunnitelmissa ilmoitettua tunnusta, joka muodostuu ICAO:n (International Civil Aviation Organization) lentoyhtiölle antamasta kolmikirjaimisesta tunnuksesta ja lennon reittimerkinntästä.



Kuva 1. Ensimmäisen vaaratilanteen tapahtuma-alue Helsinki-Vantaan lentoasemalla (Ortoilma-kuva ©Maanmittauslaitos 5/2018, merkinnät: OTKES)

1.1.2 Toinen vaaratilanne 24.1.2018

Toinen vaaratilanne Helsinki-Vantaan lentoasemalla syntyi keskiviikkona 24.1.2018 aamupäivällä. Jetflite Oy:n Helsinki-Tukholma JEF11 -lennon lento-ohjelmakäytännön (CTOT²) muutettiin aamun aikana. Lennon arvioitiin lähtevän puolestatoista tunnista kahteen ja puoleen tuntiin alkuperäisessä lentosuunnitelmassa ollutta aikaa myöhemmin.

Jetflite Oy:n käyttämä Bombardier Challenger 600 -tyyppinen liikentokone oli ollut kiitotien 15/33 eteläpäässä sijaitsevassa lentoyhtiön käyttämässä lämpimässä hallissa. Ulos työntämisen jälkeen kone jätettiin asematasolle lumisateeseen odottamaan toteutuvaa lähtöaikaa. Kun miehistö lopulta pyysi käynnistyslupaa heille annetun aikaikkunan mukaisesti, lennonjohto ilmoitti koneen ajan (slot) menneen jo ohi. Lennolle tarjottiin ensin uutta aikaa noin tunnin päähän, mutta lyhyen selvittelyn jälkeen käynnistyslupa myönnettiin.

Lumisateesta johtuen koneen pinnoille ja myös tuulilaseille oli tarttunut runsaasti lunta. Ohjaamon ikkunoita ei puhdistettu vaan käynnistyksen jälkeen kytkettiin päälle tuulilasin lämmitys. Tarkoituksena oli sulattaa ikkunoihin kerääntynyt lumi.

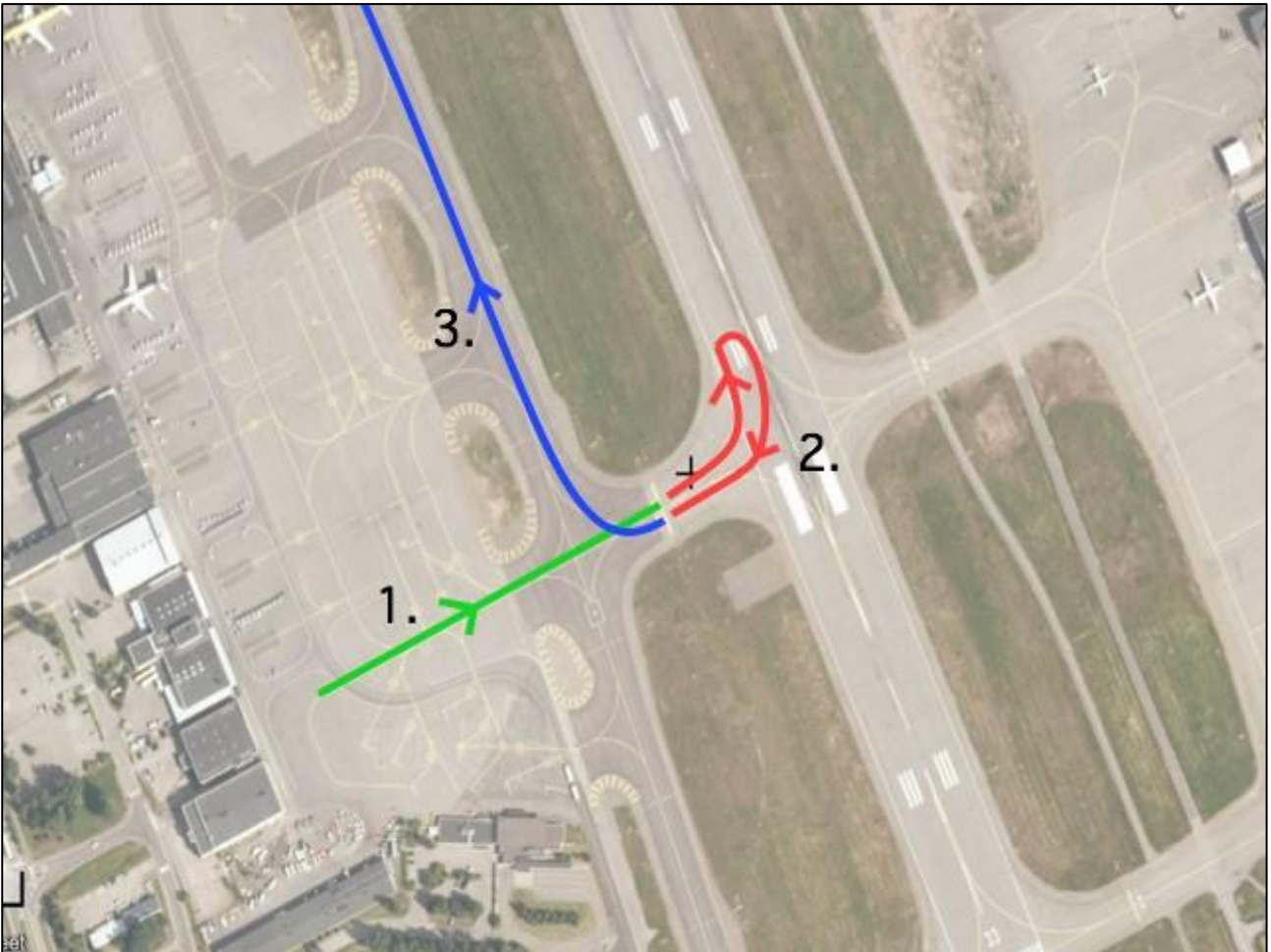
² CTOT, Calculated Take Off Time.



Kuva 2. Toisen vaaratilanteen tapahtuma-alue Helsinki-Vantaan lentoasemalla (Ortoilmakuva ©Maanmittauslaitos 5/2018, merkinnät: OTKES)



Kuva 3. Ohjaamomiehistön tapahtumapäivänä 24.1. ottama valokuva jäätyneestä tuulilasista ennen sen lämmittämistä. (Kuva: Jetflite)



Kuva 4. Liikentokoneen rullausreitti toisessa vaaratilanteessa: 1. Reitti ennen pysäytysvalojen ylitystä, 2. Luvaton tunkeutuminen kiitotielle, 3. Reitti kiitotieltä poistumisen jälkeen (Ortoilmakuva ©Maanmittauslaitos 5/2018, merkinnät: OTKES)

Käynnistyksen jälkeen suoritettiin normaalien toimenpiteiden mukaisia tarkastuksia ja pyydettiin lennonjohtolta (GND) rullaus selvitystä asematasolta 3 asematasolle 6 jäänpoisto- ja suojauskäsittelyä varten. Kone sai luvan rullata kiitotien 15/33 vieressä olevaa rullaustietä Y pitkin pohjoiseen, selvitysrajalle Y2 saakka. Tavoitteena oli jäänpoiston jälkeen suorittaa lentoonlähtö kiitotieltä 15, joka oli tuolloin ainoa käytössä oleva kiitotie.

Rullauksen alkamisen jälkeen jatkettiin tarkastusten suorittamista rullauksen aikaisen tarkastuslistan mukaisesti. Perämies luki listaa ääneen ja kohta kerrallaan ohjaajat suorittavat listan edellyttämän tarkastuksen tai toimenpiteen. Koska lennonvalvontamittareiden tarkastaminen edellyttää molempien ohjaajien katseen siirtämistä lennonvalvonta- ja navigointinäyttöihin, kumpikaan ohjaaja ei niinä hetkinä tarkkaillut lentokoneen kulkua. Rullauksen aikaisia tarkastuksia aloitettaessa kone oli asematasolla 3 ja tarkastusten suorittamisen aikana kone eteni rullaustie Y:n yli, rullaustien (kiitotien 15/33 puoleiseen) reunaan. Kone ei siis kääntynyt rullaustielle vaan jatkoi yhdystielle YL ja kello 10.47 pysäytysvalojen (stop bar) yli kääntyen kiitotielle 33, joka oli samalla (toisesta suunnasta käytössä oleva) aktiivinen kiitotie 15. LED-valoilla toteutetut pysäytysvalot olivat täyden tehon asetuksilla, mutta osittain lumen peittämät. Maaliikennetutkaa seurannut lennonjohtaja (GND) havaitsi kiitotielle rullaavan koneen, otti siihen yhteyttä radiolla ja käski koneen pysähtyä välittömästi ja poistua aktiiviselta

kiitotieltä. Samaan aikaan lennonjohto (TWR) käski lyhyellä loppuosalla alle mailin päässä kiitotien 15 kynnyksestä olleen lennon FIN46V (BRU-HEL) eli Nordic Regional Airlines Oy:n käyttämän Embraer ERJ-190 -tyyppisen liikennelentokoneen tekemään ylösvedon.

Kiitotielle eksyneen koneen ohjaamomiehistö huomasi tilanteen lennonjohdon yhteydenoton johdosta, käänsi koneen ympäri ja poistui kiitotieltä rullaustielle runsas minuutti kiitotielle tunkeutumisen jälkeen. Kun ylösvedon tehnyt kone lensi tapahtumapaikan eli yhdystien YL yli, kiitotielle tunkeutunut lentokone oli jo poistunut kiitotieltä.

Kiitotielle eksynyt kone rullasi pesupaikalle tapahtuman jälkeen. Lennonjohtaja kysyi ohjaamomiehistöltä, oliko se nähnyt pysähtymisvaloja, johon miehistö vastasi, että ei ollut nähnyt. Jäänpoiston jälkeen lentoonlähtö tehtiin normaalisti, kiitotieltä 15.

1.2 Hälytykset ja pelastustoimet

1.2.1 Pelastustoimet

Pelastustoimille ei ollut tarvetta kummassakaan vaaratilanteessa. Hälytyksiä ei tehty.

1.2.2 Henkinen tuki ja työkyvyn varmistaminen

Ensimmäisen vaaratilanteen jälkeen vuoro esimies vapautti lennonjohtajan työpisteeltä. Lennonjohtaja keskusteli tapahtuneesta CISM-tukihenkilön³ kanssa noin tunnin ajan, ja keskustelun jälkeen lennonjohtaja kävi syömässä ja piti tauon. Työvuoron lopulla hän palasi ohjaamaan liikennettä puolen tunnin ajaksi vuoro esimiehen tarkkaillessa sivusta. Näin haluttiin varmistaa, että lennonjohtajan työ- ja toimintakyky säilyi tapahtuman jälkeen.

Lennonjohtaja sai noin kaksi tuntia vaaratilanteen jälkeen kannustavan puhelinoiton lennonjohdon päälliköltä. Myös työtoverit ilmaisivat tukensa lennonjohtajalle. Lennonjohtaja keskusteli myöhemmin kriisitukihenkilön kanssa ja hänelle tarjottiin työnantajan puolesta mahdollisuutta psykososiaalisen tukeen työterveyshuollon kautta. Lennonjohtaja koki, että psykososiaalinen tuki oli ammattimaisesti hoidettua.

Kunnossapitotyökoneiden kuljettajat purkivat tapahtunutta yhdessä kahvitauon aikana ja myös heille tarjottiin CISM-tukihenkilön apua.

Toisen vaaratilanteen jälkeen liikelentokoneen kapteeni ja perämies kävivät lyhyen keskustelun tapahtuneesta, kun he olivat rullanneet jäänpoistoon. He tunsivat olevansa lentokykyisiä ja jatkoivat työpäiväänsä normaalisti. Lentoyhtiöllä ei ollut menettelyä miehistön lentokunnon arvioimiseen vaaratilanteen jälkeen eikä kukaan organisaatiossa erikseen arvioinut miehistön vointia ja lentokykyä ennen lentoonlähtöä.

Lentokoneen ohjaamomiehistö purki tapahtunutta vielä lennon aikana yhdessä keskustellen. Jetflight Oy:n lentotoiminnan johtaja kartoitti puhelimitse miehistön vointia koneen ollessa Tukholmassa. Lisäksi molemmille lentäjille järjestettiin yhtiön aloitteesta yli viikon lennoton jakso palautumista varten. Miehistölle tarjottiin myöhemmin mahdollisuutta psykososiaaliseen tukeen työterveyshuollon kautta.

Vaaratilanteen havainneet lennonjohtajat keskustelivat tapahtumasta muun työn lomassa ja pyrkivät siten varmistamaan toistensa työkuoron.

³ CISM:llä (Critical Incident Stress Management) tarkoitetaan kriittisten tilanteiden synnyttämän stressin hallittua purkamista esimerkiksi keskustelemalla.

1.3 Seuraukset

Koska molemmissa tapauksissa kyseessä oli vaaratilanne, materiaali- tai ympäristövahinkoja ei syntynyt.

Ensimmäisen vaaratilanteen jälkeen lennonjohtaja teki tapahtuneesta poikkeamahavaintoilmoituksen heti, kun vuoro esimies oli vapauttanut hänet työpisteeltä. Myös lumilingon kuljettaja teki poikkeamahavaintoilmoituksen.

Toisen vaaratilanteen jälkeen ilmoituksen tekivät lennon JEF11 päällikkö sekä lennonjohto.

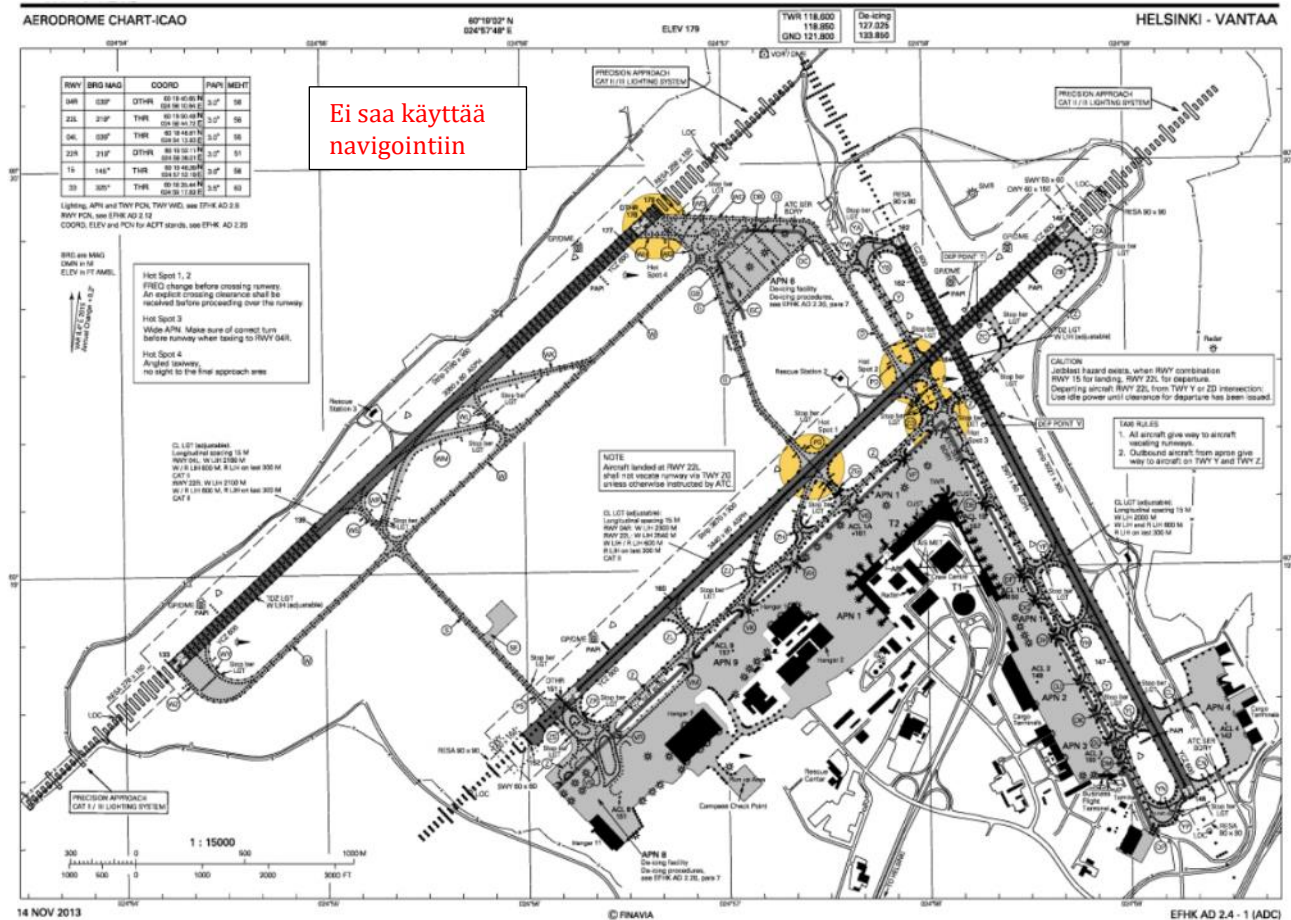
2 TAUSTATIEDOT

2.1 Tapahtumaympäristö, laitteet ja järjestelmät

2.1.1 Helsinki-Vantaan lentoasema

Helsinki-Vantaan lentoasemaa ylläpitää Finavia Oyj, joka on Suomen valtion kokonaan omistama julkinen osakeyhtiö eli valtionyhtiö. Helsinki-Vantaan lisäksi Finavia ylläpitää kahtakymmentä muuta lentoasemaa eri puolella Suomea.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla on kolme kiitotietä, joista kaksi on rinnakkaisia, 04L/22R (pituus 3060 m) ja 04R/22L (3500 m), ja kolmas jälkimmäisen kanssa risteävä poikittaiskiitotie 15/33 (2900 m). Lentoasema-alueen korkeus merenpinnasta on noin 55 metriä. Kaikilla kiitoteillä (pl. 33) on mittarilähestymisen mahdollistavat ILS⁴-laitteet. Kaikkein tarkimman CAT III -luokan ILS-järjestelmä käytössä kiitotiellä 04L.



Kuva 5. Helsinki-Vantaan lentoaseman lentopaikkakartta (Lähde: ©ANS Finland Oy)

Kiitoteiden käyttöön vaikuttavat vallitsevat tuulet, melunhallinnan periaatteet sekä liikenteen vilkkaus. Lennonjohdossa valitaan tilanteen mukaan nousevan ja laskeutuvan liikenteen kiitotiet, ja erilaisia mahdollisia yhdistelmiä on parikymmentä. Melun kannalta paras ratkaisu on käyttää nousuihin kiitotietä 22R ja laskuihin kiitotietä 15 (niin sanottu Open V -kiitotiekombinaatio). Tämä on myös yleisin kiitoteiden käyttötapa: noin puolet lennoista nousee kiitotieltä 22R.

⁴ ILS, Instrument Landing System.

Kiitotiealueella on neljä niin sanottua hot spot -aluetta, jotka on merkitty lentopaikkakarttaan keltaisella ympyrällä. Näillä alueilla rullattaessa vaaditaan lentäjiltä erityistä tarkkaavaisuutta esimerkiksi kiito- tai rullaustieylitysten tai vaikeasti havaittavan laskeutuvan liikenteen lähestymissuunnan vuoksi.

2.1.2 Lennonjohdon järjestelmät

Lennonjohtajat porrastavat liikennettä eli määräävät lentokoneiden järjestyksestä ja etäisyyksistä rullausteillä, kiitoteilla ja ilmassa kentän välittömässä läheisyydessä. Lentokoneet ja ajoneuvot voivat liikkua rullaus- ja kiitoteilla ainoastaan lennonjohdolta luvan saatuaan. Työskentely lähilennonjohdossa perustuu liikenteen visuaaliseen seurantaan, tutkan ja maaliikennetutkan tarjoamien tilannekuvien seurantaan sekä ilmailuradiolla tapahtuvaan lennonjohdon ja ilma-alusten tai ajoneuvojen väliseen viestintään.

Lähilennonjohdossa on käytössä muun muassa lähestymisaluetutka⁵, sähköliuskaajärjestelmä, maaliikennetutka ja valo-ohjausjärjestelmä. Molemmissa vaaratilanteissa kaikki järjestelmät olivat kunnossa ja toiminnassa. Sähköliuskaajärjestelmässä (eStrip) liuskoilla esitetään yksittäisen lennon tiedot ja liuskoja päivittämällä kuvataan lennon etenemistä. Järjestelmässä on kosketusnäyttö, jolla pidetään järjestyksessä ja ajan tasalla sekä eri lentojen liuskat että kentällä liikkuvia ajoneuvoja kuvaavat ilmaisimet.

Lennonjohtaja siirtää näytöllä olevia sähköisiä liuskoja ja ilmaisimia eri kiitoteitä kuvaavien ikkunoiden kohdille, antamiensa lupien ja tilanteen kehittymisen mukaisesti. Siten varmistetaan, että kutakin kiitotietä käytetään turvallisesti eli vain annetun luvan mukaiseen tarkoitukseen. Lennonjohtajan on mahdollista siirtää kosketusnäytöllä kiitotieilmaisimien alapuolella olevia liuskoja haluamaansa vapaaseen kohtaan näytöllä. Liikkumavaraa ei kuitenkaan ole paljon ja näyttötyöskentelyssä ei ole merkittäviä eroja lennonjohtajien välillä. Yleensä vain eri kiitoteitä kuvaavien ikkunoiden paikka näytöllä vaihtelee eri lennonjohtajilla.

Kiitotiealueella olevista kunnossapidon työkoneista muistuttavat ”autoliuskat” ovat samanvärisiä kuin kiitoteiden ilmaisimet; niissä ei ole poikkeavaa kehystä, eivätkä ne muutenkaan erotu esimerkiksi vilkkumalla. Lennonjohtaja ei näin havaitse työkoneista muistuttavia liuskoja nopealla vilkaisulla, vaan hänen täytyy lukea liuskojen teksti. Järjestelmä ei myöskään varoita lennonjohtajaa, jos hän siirtää lähtevän lentokoneen liuskan sellaisen kiitotien ikkunaan, missä on jo lumityö- tai muita kunnossapitokoneita ilmaisevia liuskoja.

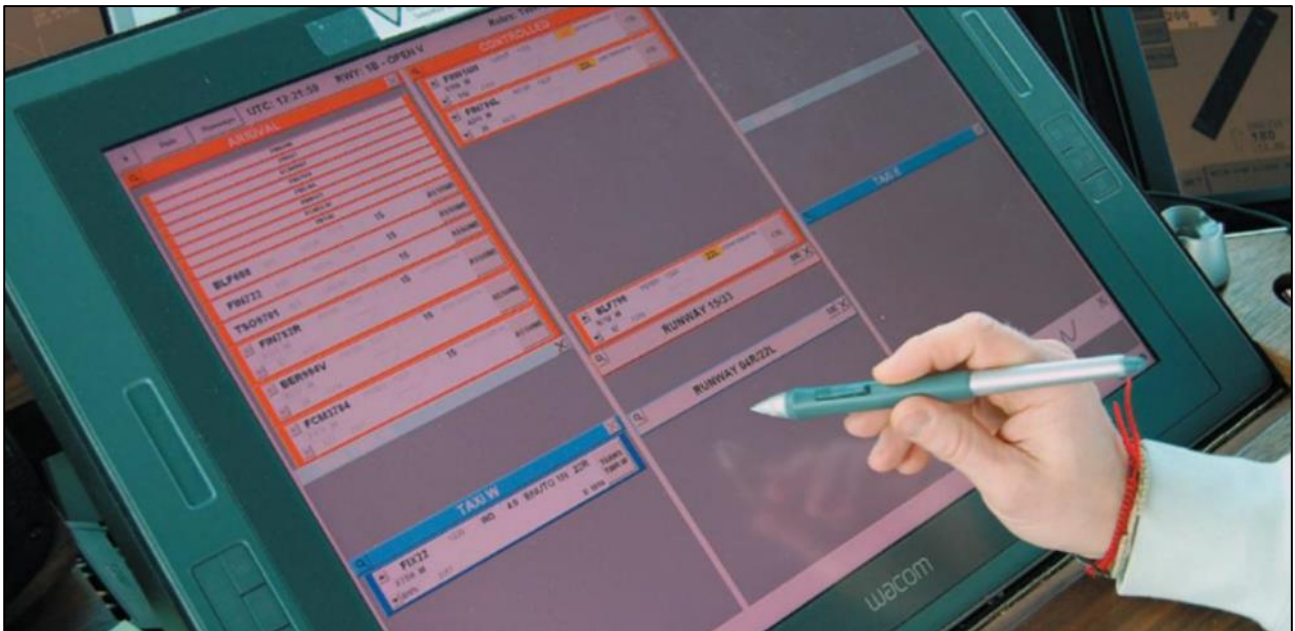
Ennen sähköisten liuskojen käyttöönottoa lumityökoneet joutuivat ilmoittamaan lennonjohdolle, jos ne palasivat kunnossapidon aikana takaisin kiitotielle, sieltä jo poistuttuaan. Nykyisessä käytännössä tällaista ilmoitusta ei enää tehdä, eli uudessa toimintatavassa on yksi työkoneista muistuttava tekijä vähemmän. Lennonjohtaja voi katsoa lennonjohtotornista ja havaita kiitotien esteettömäksi, mutta lumityökone saattaa ehtiä kiitotielle heti tämän jälkeen lennonjohtajan olettaessa kiitotien edelleen vapaaksi.

Nyt tutkittavana olevassa ensimmäisessä vaaratilanteessa lumityökoneilla oli lupa ylittää pysäytysvalorivi, koska ne olivat saaneet lennonjohdolta luvan kiitotien kunnossapitoon. Pysäytysvaloja joudutaan ylittämään useasti jo yhden talvikunnossapito-operaation aikana. Vaaratilanteen aikana lennonjohdon turvajärjestelmissä ei ollut sellaista ominaisuutta, joka olisi varoittanut lennonjohtoa, kun lumityökone ylittää pysäytysvalot.

⁵ TopSky -tutka.

Helsinki-Vantaan lähilennonjohdossa vuonna 2011 käyttöön otettuun sähköliuskajärjestelmään on alusta alkaen kuulunut useita kiitotieturvallisuutta parantavia varoitusominaisuuksia. Niiden avulla käyttäjää eli lennonjohtajaa voidaan varoittaa esimerkiksi siitä, että lähes-tyvä lentokone on tietyllä etäisyydellä kiitotien kynnyksestä ja kiitotiellä on samaan aikaan ajoneuvo tai lentokone, tai siitä, että sytytetyt stop bar -valot ylitetään. Tällaiset järjestelmät luovat turvallisuutta erityisesti sellaisissa tilanteissa, jolloin vaihtelevat sääolosuhteet lisäävät kunnossapitoajoneuvojen määrää, tai kun rullaavat koneet joutuvat jatkuvasti ylittämään käytössä olevaa kiitotietä lähtevien ja laskeutuvien koneiden välistä (kuten Helsinki-Vantaalla usein tapahtuu).

Sähköliuskajärjestelmää käyttöön otettaessa kaikkia hälytysominaisuuksia ei kuitenkaan otettu heti käyttöön. Stop bar -valojen ylittämisestä hälyttävää järjestelmää kehitettiin lennonjohtotoimintojen kuuluessa vielä Finavialle ja työtä jatkettiin ANS Finlandin aikana⁶. Turvajärjestelmän käyttöönotto viivästyi muun muassa sen ilmoittamien harhamaalien ja järjestelmän laatijan toimitusvaikeuksien vuoksi.



Kuva 6. Sähköliuskajärjestelmää käytetään kosketusnäytöltä, jossa liuskoja siirrellään erillisellä ”kynällä” (Kuva: Miikka Hult / Lentoposti.fi)

Finavia Oyj:n sisäisissä selonteoissa vuosina 2009 ja 2015 päädyttiin suosittelemaan kiitotieturvallisuutta parantavien varoitusjärjestelmien käyttöönottoa niin pian kuin mahdollista. Myös Onnettomuustutkintakeskus antoi tutkinnassa L2012-01⁷ Finavia Oyj:lle suosituksen, jonka mukaan tulisi selvittää mahdollisuudet sellaisen järjestelmän käyttöönottamiseksi, joka varoittaa lennonjohtajaa luvattomasta kiitotielle menosta. Finavian lennonvarmistusliiketoiminta vastasi tähän suositukseen ilmoittamalla testaavansa varoitustoimintoa.

⁶ Organisaatiomuutosta käsitellään tutkintaselostuksen osiossa 2.3.

⁷ Onnettomuustutkintakeskus (2012) *Kahden liikennelentokoneen yhteentörmäysvaara kiitotiellä Helsinki-Vantaan lentoasemalla 29.12.2011*. Tutkintaselostus L2012-01.

2.1.3 Ilma-alukset

Ensimmäisessä vaaratilanteessa mukana ollut ilma-alus

FIN3PU

Ilma-aluksen tyyppi: ATR-72-212A

Kansallisuus- ja rekisteritunnus: OH-ATO

Operaattori: Nordic Regional Airlines Oy

Lähtö- ja määräkenttä: EFHK – EVRA (Helsinki - Riika)

Toisessa vaaratilanteessa mukana olleet ilma-alukset

JEF11

Ilma-aluksen tyyppi: Bombardier CL-600-2B16

Kansallisuus- ja rekisteritunnus: OH-WIC

Operaattori: Jetflite Oy

Lähtö- ja määräkenttä: EFHK – ESSA (Helsinki - Tukholma)

Kone oli lentokelpoinen eikä siinä ollut vikoja.

FIN46V

Ilma-aluksen tyyppi: ERJ 190-100 LR

Kansallisuus- ja rekisteritunnus: OH-LKF

Operaattori: Nordic Regional Airlines Oy

Lähtö- ja määräkenttä: EBBR - EFHK (Brussels - Helsinki)

2.1.4 Lumityökoneet

Lentokentän työkoneisiin on asennettu ilmailuradiot, joilla kommunikoidaan lennonjohdon ja joskus myös toisten ajoneuvojen kanssa omalla maaliikennetaajuudella. Ilma-alusten ja lennonjohdon välistä englanninkielistä viestintää ei ajoneuvoissa seurata, eikä se kaikilla radio-laitekokoonpanoilla olisi edes mahdollista.

Ensimmäisessä vaaratilanteessa osallisina olleissa lumityökoneissa, kuten noin sadassa muusakin lentokentän maa-ajoneuvossa, on ajoneuvotransponderi eli toisiotutkavastaaja, jonka avulla ajoneuvo näkyy automaattisesti lennonjohdon maaliikennetutkassa.

2.2 Olosuhteet

2.2.1 Liikenneolosuhteet

Toisessa vaaratilanteessa oli käytössä ainoastaan kiitotie 15 sekä saapuvalla että lähtevälle liikenteelle kovasta lumisateesta ja tuuliolosuhteista johtuen. Tässä tapauksessa kiitotie oli aurattu ennen JEF11:n rullausta, eivätkä kunnossapidon ajoneuvot olleet osallisina tapahtumassa.

Molemmissa vaaratilanteissa liikennetilanne oli kuulemisten perusteella normaalia ja toiminta tyypillistä talviajan toimintaa, jossa mukana oli myös kunnossapidon ajoneuvoja.

2.2.2 Lähilennonjohdon työskentelyolosuhteet

Helsinki-Vantaan lähilennonjohdon työskentelytilat ovat terminaalirakennusten pohjoiskulmassa sijaitsevassa lennonjohtotornissa. Tornissa on isot ikkunat ja sieltä hyvä näkyvyys kaikkiin suuntiin. Lennonjohtajat istuvat tornissa kahdessa eri tasossa siten, että jokainen näkee esteettä oman vastuualueensa.

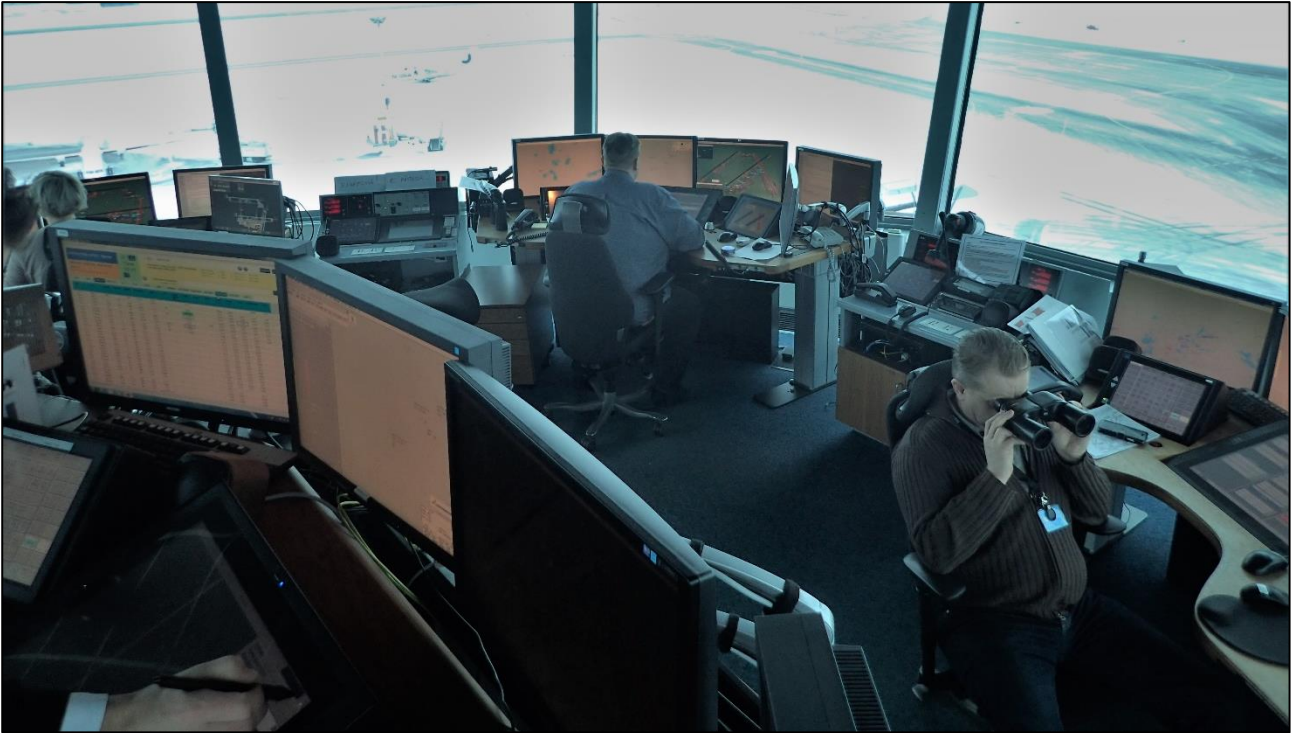
Molemmat vaaratilanteet tapahtuivat Helsinki-Vantaan lentoaseman lähilennonjohdon vastuualueella, joka on jaettu kolmeen osaan: itätorni (TWR-E), länsitorni (TWR-W) ja maa-alue (GND, joskus myös jaettuna GND-1 ja GND-2). Lähilennonjohdossa on normaalisti miehitettyinä seuraavat työpisteet: CLD Selvityksen välitys, GND Rullaus, TWRE/W lähilennonjohto itä/länsi, sekä talviaikana TWRSUP eli lähilennonjohdon vuoro esimies. Näitä työpisteitä pysytään yhdistämään ja sulkemaan pääsääntöisesti liikennemäärän, mutta myös käytössä olevan kiitotiekombinaation mukaan.

Lennonjohtajien työvuorot koostuvat aktiivisesta työajasta ja lepotauoista, joten työvuoron kokonaisvahvuus on aina suurempi kuin tornissa kullakin hetkellä vaadittava vähimmäismiehitys. Työvuorojen aikana edellä mainittuja tehtäviä voidaan myös vaihtaa. Lennonjohtajien työpäivää tauotetaan vähintään puolen tunnin lepotauoilla, jotta he pysyvät virkeänä. Pisin yhtäjaksoinen työskentelyaika on kaksi tuntia, jonka jälkeen on pidettävä vähintään puolen tunnin tauko.

Tornin sisällä vallitsevat aina varsin samanlaiset työskentelyolosuhteet, valon määrän vaihtelua lukuun ottamatta. Ulkona vallitsevat olosuhteet vaikuttavat kuitenkin lennonjohtotyöhön paljon. Esimerkiksi liikenteen visuaalinen seuraaminen ei rajoittuneen näkyvyyden vuoksi ole välttämättä mahdollista ja silloin liikennetilannetta seurataan tutkakuvien avulla. Ilmaliikenteen turvallisuuden vuoksi huonon näkyvyyden aikana käytetään myös erilaisia työskentelymalleja (LVP eli low visibility procedures).

Vaikeat sääolosuhteet kuten lumisateet lisäävät lennonjohtotyön kognitiivista kuormittavuutta. Kun kiito- ja rullausteillä tehdään esimerkiksi koko päivän jatkuvaa lumenpoistotyötä, lennonjohdon antamien lupien määrä eli samalla työmäärä kasvaa olennaisesti. Haasteeksi muodostuu ilmaliikenteen porrastaminen siten, että kunnossapitotyö ehditään tehdä. Myös lähtevien koneiden jäänpoisto hidastaa toimintaa ja samalla jäänpoiston rajallinen voimassaoloaika asettaa vaatimuksia liikenteen sujuvuudelle.

Ensimmäisen vaaratilanteen aikana sää oli lennonjohdon työskentelyn kannalta hyvä ja näkyvyys lentosäätiedotteen (METAR) mukaan 10 kilometriä tai enemmän. Vaikka varsinaista lumenpoistotyötä ei ollut tarpeen tehdä, vaan satunnaisia aurauksia tehtiin edellisen päivän sateiden jäljiltä. Tämä lisäsi jonkin verran lennonjohdon antamien lupien ja käytössä olleiden ajoneuvoilmaisimien määrää.



Kuva 7. Lennonjohtajien työpisteet Helsinki-Vantaan lennonjohtotornissa ovat lähellä toisiaan kommunikaation helpottamiseksi. Oikealla itätornin työpiste. Kuvan henkilöt eivät liity tutkittaviin vaaratilanteisiin. (Kuva: OTKES)

Lennonjohto voi antaa lumityökoneille luvan kiitotien kunnossapitoon jokaiselle kuljettajalle erikseen tai heille kaikille yhtä aikaa. Ensimmäisen vaaratilanteen tapahtuessa lennonjohtaja oli antanut jokaiselle lumityökoneen kuljettajalle luvan erikseen.

Toisen vaaratilanteen aikana näkyvyys oli rajoittunut ja heikkeni koko ajan. Kuulemisessa saadun lennonjohtajan arvion mukaan näkyvyys vaihteli lumisateesta johtuen mutta oli keskimäärin runsas kilometri, mikä vastaa täysin myös lentosäätiedotteessa esitettyä näkyvyyttä. Pian vaaratilanteen jälkeen, näkyvyyden heikennyttyä, lähilennonjohdossa otettiin käyttöön huonon näkyvyyden menetelmät (LVP).

Toisen vaaratilanteen aikana käytössä oli vain yksi kiitotie (15) ja kunnossapitotyö oli jatkuvaa. Aiemmin aamulla käytössä ollut toinen kiitotie (22R) oli jouduttu sulkemaan liian kovan sivutuulen vuoksi.

Lumisateen vuoksi saatetaan joutua sulkemaan kiitotie/kiitotiet lentoliikenteeltä kunnossapitotöiden ajaksi, jolloin lumityökoneilla ajetaan ennalta suunnitellut reitit ja "kuviot". Kiitotien sulkeminen lumenpoiston vuoksi kestää 8 -10 minuuttia, riippuen kiitotiestä ja suunnitellusta aurauskuvioista.

Kun lunta sataa vähemmän, lumityökoneiden käyttö kiitotiellä ei vaadi samanlaista ennalta suunniteltua kaavaa, joskin kaikki työt liikennealueella vaativat lennonjohdon luvan. Nämä työt vaikuttavat täten myös lennonjohdon työhön lisääntyneenä radiopuhelinliikenteenä.

Kummankaan tutkittavan vaaratilanteen aikana lennonjohtotornissa ei ollut työntekoa häiritseviä sisäisiä tekijöitä. Lentoliikenne oli ensimmäisen vaaratilanteen muodostuessa normaalia ja sitä oli vuoroestimiehen mukaan keskinkertainen määrä. Ennen edellistä taukoa liikenne oli ollut vilkkaampaa. Ensimmäisen vaaratilanteen kaltaisia asetelmia, joissa kiitotiellä operoi

ajoneuvoja ennen kuin siltä suoritetaan lentoonlähtö, muodostuu ajoittain kiitoteiden kunnossapidon yhteydessä. Yleensä lennonjohtaja poistaa ajoneuvot kiitotieltä ennen lentoonlähtöä, normaalin työprosessin mukaisesti.

Lennonjohtajia kuormittavat myös erilaiset kiitoteillä tehtävät operaatiot ja lentoaseman läheisyydessä toteutettavat rakennusurakat. Osa näistä kunnossapidon operaatioista on yllättäviä ja akuutteja kuten esimerkiksi kiitotielle laskeutuneen lintuparven pois ajaminen. Osa töistä taas liittyy ennalta tiedettäviin ja määräaikaasiin huoltotoimenpiteisiin. Työtehtäville anotaan työlupia lennonjohdon vuoro-esimieheltä sitä mukaa, kun on tarve. Mikään taho ei kuitenkaan suunnittele ja koordinoi ennalta tiedettyjä tehtäviä esimerkiksi viikkoaikatauluun lennonjohtajien työn helpottamiseksi.

2.2.3 Lumityökoneiden kuljettajien työskentelyolosuhteet

Traktoreiden ja lentoasemakäytössä olevien lumilinkojen ohjaamot on suunniteltu kohtuullisen hiljaisiksi, ne ovat lämpimiä ja yleensä ilmastoituja, ja myös ergonomian vaatimukset on otettu huomioon. Näkyvyys traktoreiden ohjaamoista on hyvä joka suuntaan. Lentoasemalla käytettävistä lumilingoista on vain rajallinen näkyvyys takasektoreihin molemmilla puolilla.

Vallitseva säätila ja valaistusolosuhteet muuttavat kunnossapitoon käytettävien ajoneuvojen työskentelyolosuhteita. Lumen pölytyessä näkyvyys on heikompi, pimeässä visuaaliseen havaitsemiseen liittyvät olosuhteet muuttuvat ja esimerkiksi erilaisten valojen aiheuttamat häikäisyt ovat todennäköisempiä.

Radioliikenne ja kommunikointi lennonjohdon ja työkoneiden kuljettajien välillä on kummankin osapuolen antaman tiedon mukaan sujunut yleensä ongelmitta. Lumityökoneet on varustettu niiden paikkaa ilmaisevilla tutkavastaaajilla. Näin lennonjohto voi tarkkailla koneiden sijaintia. Kokemukset tutkavastaaaja-perusteisen paikantamisjärjestelmän käytöstä ovat olleet hyviä.

Ensimmäisessä vaaratilanteessa osallisena olleita kunnossapidon ajoneuvoja käytettiin päivänvalossa ja hyvissä olosuhteissa. Lumenpoistotyö vaatii kuljettajalta keskittymistä eikä ympärillä olevan liikennetilanteen seuraaminen ole kovin helppoa, varsinkaan silloin, jos jotain tapahtuu muualla kuin katseen suunnassa. Lentoonlähdön ensimmäisenä havainneen työkoneen L46:n ajosuunta ja samalla kuljettajan huomion suunta oli suoraan kohti nousukiidossa olevaa konetta.

Toisessa vaaratilanteessa kunnossapidon ajoneuvot eivät olleet osallisena.

2.2.4 Lentokoneiden ohjaamomiestien työskentelyolosuhteet

Liikenne- ja liikelentokoneissa käytetään yleensä kahden hengen ohjaamomiestien paria. Toinen ohjaaja lentää (pilot flying) ja toinen monitoroi eli tarkkailee (pilot not flying). Konetta ei siis ohjaa vain lentäjä vaan kahden hengen ohjaamomiestien paria, joka jatkuvasti jakaa tilannekuvaa eli keskustelelee toimintatavoista ja ennakoii tulevia ratkaisuja. Ohjaamossa lentäjät istuvat vierekkäin ja molemmilla on käytössään periaatteessa samanlaiset hallintalaitteet sekä navigointi- ja valvontajärjestelmät. Mittarit koostuvat joko perinteisistä erillismittareista tai sitten tietoa kootaan isommille näyttöille.

Näkemäsektoreiden ja erilaisten katveiden kannalta lentokoneiden ohjaamoiden työskentelyolosuhteet voivat olla hyvin erilaisia. Joistakin lentokoneista, kuten monista pienkoneista tai hävittäjistä, on mahdollista nähdä lähes kaikkiin suuntiin. Suurimmassa osassa liikenne- ja liikelentokoneita näkyvyys sivuille on varsin rajallinen ja esimerkiksi katveet koneen nokan eteen voivat olla pitkiä.

Ensimmäisessä vaaratilanteessa ulkoiset työskentelyolosuhteet olivat liikennelentokoneen ohjaamomiehistön kannalta hyvät. Lentäjät eivät kuitenkaan havainneet kunnossapidon työkonetta.

Toisessa vaaratilanteessa liikelentokoneen päällikkö toimi ohjaajana ja perämies tarkkailijana. He kävivät rullauksen aikana läpi ennen lentoönlähtöä tehtäviä tarkastuksia eli vertailivat muun muassa mittareiden näyttämiä arvoja. Ulkona vallinneen lumisateen vuoksi lentokoneen ohjaamon siviikkunat olivat osittain lumen peitossa, mikä myös hankaloitti ympäristön havainnointia. Päällikön mukaan ainoastaan kiitotie näytti puhdistetulta.



Kuva 8. Toisessa vaaratilanteessa aktiiviselle kiitotielle rullanneen Bombardier CL-600-2B16:n mitaristoa. Kuvassa oleville näytöille on valittu seuraavat toiminnot vasemmalta oikealle: navigointi, kahdella seuraavalla järjestelmätietoja (esimerkiksi moottoriarvoja), seuraavassa tarkistuslista, viimeisenä lennonvalvontamittarit. Kuvan ulkopuolella vasemmalla on vielä yksi näyttö. (Kuva: OTKES)



Kuva 9. Päällikkö oikein sijoittuneena Bombardier CL-600-2B16:n ohjaamossa. (Kuva: OTKES)

2.2.5 Sää tiedot

Ensimmäisen vaaratilanteen aikana (METAR⁸ 23.1.2018 kello 9.20) sääolosuhteet Helsinki-Vantaalla olivat seuraavat: Tuuli lounaasta (230°) 2-3 m/s, näkyvyys 10 km tai enemmän, pilvisuus 5-7 kahdeksasosaa (koko taivaankannesta) ja pilven alareunan korkeus maan pinnasta 1280 m. Lämpötila oli -14°C, kastepiste -16°C ja ilmanpaine 1019 hPa. Säätilaan ei odotettu merkittäviä muutoksia seuraavan kahden tunnin aikana eikä säätilalla ollut suoraa vaikutusta vaaratilanteen syntyyn.

Toisen vaaratilanteen aikana (METAR 24.1.2018 kello 10.50) sääolosuhteet Helsinki-Vantaalla olivat seuraavat: Tuuli kaakosta (140°) 9 m/s, näkyvyys 700 m ja kiitotienäkyvyydet 1100-1200 m, ilman odotettavissa olevia muutoksia. Sää oli lumisateinen ja ilmassa oli pölyävää lunta. Pilvisuus oli 5-7 kahdeksasosaa ja pilvien alareunan korkeus maan pinnasta 150-275 m. Lämpötila oli -4°C, kastepiste -5°C ja ilmanpaine 1007 hPa. Lumisateen ennustettiin voimistuvan seuraavien kahden tunnin aikana.

⁸ METAR, määräaikainen lentosääsanoma.



Kuva 10. Näkymä toisen vaaratilanteen tapahtumapaikalta muutama minuutti tilanteen jälkeen. Valot ja kentän merkinnät erottuivat kuvaushetkellä, mutta tilanne muuttui koko ajan tuulen pölyttämän lumen vuoksi. (Kuva: Finavia Oyj)

2.3 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen

2.3.1 Osallisten henkilöiden rooli ensimmäisessä vaaratilanteessa

Ensimmäisessä (23.1.2018) vaaratilanteessa tärkeimmässä roolissa oli lennonjohtaja (TWR-E), joka antoi luvat sekä kunnossapitotyöhön että lentoonlähtöön. Lennonjohtotornin miehistys ja tehtävien jako olivat tilanteeseen nähden normaalit ja vaatimusten mukaiset.

Vaaratilanteessa lennonjohtaja varmisti suoraan ulos katsomalla ja maaliikennetutkalta, että kiitotie oli esteistä vapaa ennen luvan antamista lentoonlähtöön ATR-72 -liikennelentokoneelle. Hän unohti tällöin, että lumityökoneet olivat edelleen luvallisesti kiitotien läheisyydessä. Lennonjohtaja ei huomannut myöskään sähköliuskapöydän näytöllä olleita lumityökoneiden liuskoja. Hän huomasi unohduksensa lentokoneen noustua ilmaan, kun näki lumityökoneiden liuskat liuskapöydän näytöllä. Lennonjohto oli antanut lumityökoneiden kuljettajille työskentelyluvat alueelle 15-30 minuuttia aiemmin. Koska tilanne oli jo ohi, lennonjohtaja ei välittömästi ilmoittanut tapahtuneesta lumityökoneiden kuljettajille, vaan jatkoi hetken lento liikenteen johtamista. Lumityökoneen ohjaaja ilmoitti pian lennonjohtajalle, että lentokone taisi lähteä ilmaan kiitotieltä, millä hän oli. Lennonjohtaja myönsi näin tapahtuneen. Lennonjohtaja käski tämän jälkeen lumityökoneet pois kiitotieltä. Annettuaan toiselle koneelle nousuluvan samalta kiitotieltä lennonjohtaja ilmoitti tapahtuneesta vuoro esimiehelle, joka otti hänen tehtävät hoitaakseen.

Vaaratilanteen muodostuessa lennonjohtaja keskittyi pitämään kommunikaationsa lumityökoneiden ja lentokoneiden miehistöjen kanssa uusittujen määräysten mukaisena, koska hän oli aiemmin muissa tilanteissa saanut palautetta poikkeavasta työtavasta.

Lennonjohtajan kelpoisuudet olivat voimassa. Hän oli toiminut lennonjohtotehtävissä lähes 23 vuotta. Tilanpäivän aamuna lennonjohtajan työvuoro oli alkanut kello 7.00. Kello 9.15 eli hieman ennen vaaratilannetta hän oli palannut puolen tunnin tauolta, jonka aikana hän oli syönyt aamupalaa. Kuulemisessa lennonjohtaja kertoi nukkuneensa edellisen yön normaalisti. Hän ei ollut kokenut olevansa aamulla herätessään tai työtä tehdessään normaalia väsyneempi. Hän tosin piti puolen tunnin taukoa yleisesti liian lyhyenä, jotta siinä ehtisi kunnolla virkistymään.

Muita tilanteen suoranaisia osallisia olivat lumityökoneiden kuljettajat ja liikennelentokoneen ohjaamomiehistö. Kaikilla heillä oli voimassa olevat tehtävänsä mukaiset kelpoisuudet ja luvat. Koska heillä ei ollut suoraa roolia vaaratilanteen syntyyn, tutkinnassa ei erikseen selvitetty heidän toimintansa taustoja kuten esimerkiksi vireystilaa.

2.3.2 Osallisten henkilöiden rooli toisessa vaaratilanteessa

Toisessa (24.1.2018) vaaratilanteessa keskeisimmässä roolissa oli liikelentokoneen ohjaamomiehistö, joka erehdyksessä ohjasi koneen aktiiviselle kiitotielle.

Molempien lentäjien kelpoisuudet olivat voimassa. Molemmat lentäjät olivat myös kokeneita ja palvelleet yhtiössä useita vuosia. Päällikkö oli lentänyt 35 vuoden ajan ja lentoyhtiö Jetflitessa 10 vuoden ajan. Kuulemisissa kumpikaan lentäjä ei kertonut mistään normaalista poikkeavasta, kuten esimerkiksi väsymyksestä. Päällikkö oli yli 60 vuotias, mutta hänen ikänsä ei tutkinnassa havaittu vaikuttaneen negatiivisesti havainnointikykyyn.

Lennonjohto oli huomannut miehistön olevan hieman turhautunut lentoonlähdön viivästyneisyydestä johtuen, mikä on tyypillistä vastaavassa tilanteessa. Keskustelut ohjaamossa tai viestintäkoneen ja lennonjohdon välillä ennen rullausta eivät osoittaneet, että miehistö olisi kokenut tilanteen negatiivisesti tai suhtautunut siihen erityisen kiireisesti.

Muita tilanteen suoranaisia osallisia olivat lennonjohtajat (GND ja TWR) sekä ylösvedon tehneen ilma-aluksen ohjaamomiehistö. Molemmilla tehtäviä hoitaneilla lennonjohtajilla kelpoisuudet olivat voimassa ja molemmat olivat kokeneita työntekijöitä. Kuulemisissa kumpikaan heistä ei kertonut mistään normaalista poikkeavasta. Koska ylösvedon tehneen koneen ohjaamomiehistöllä ei ollut suoraa roolia vaaratilanteen syntyyn tai sen havaitsemiseen, tutkinnassa ei selvitetty enempää heidän toimiaan.

2.3.3 Air Navigation Services Finland Oy

Air Navigation Services Finland Oy (ANS Finland) vastaa Suomen ilmatilan käytön hallinnasta sekä lentoreitti- ja lennonvarmistuspalveluista Suomen lentoasemilla. ANS Finland vastaa myös lennonvarmistuksen infrastruktuurista ja sen järjestelmien suunnittelusta ja ylläpidosta. Yhtiön omistaa kokonaan Suomen valtio.

ANS Finlandilla on oma toimilupa ja se työskentelee Finavia Oyj:n ylläpitämällä lentoasemilla. ANS Finlandin lennonjohtajat olivat osallisina molemmissa vaaratilanteissa.

Ennen huhtikuuta 2017 lentoasemia ylläpitävä Finavia Oyj tuotti itse lennonvarmistuspalvelut ja vastasi niistä. Finavian lennonvarmistusliiketoiminnan 400 työntekijää siirtyivät vanhoina työntekijöinä ANS Finlandin palvelukseen lennonjohtotoimintojen siirtämisen yhteydessä. Myös Avia Collegen lennonvarmistuskoulutus siirtyi organisaatiomuutoksessa ANS Finlandille.

Aluelennonjohto (ATCC) hoitaa Suomen lentotiedotusalueita, joka on nimeltään Finland FIR (Flight Information Region) eli EFIN. Aluelennonjohdon toimipisteet sijaitsevat Helsingissä ja Tampereella.

Lähestymislennonjohdon (APP) vastuualuetta kutsutaan lähestymisalueeksi (TMA). Alue ulottuu 50-70 km päähän lentoasemasta. Lähestymislennonjohto valvoo lentoliikennettä tutkalla.

Lähilennonjohtoa kutsutaan torniksi (TWR). Se hoitaa lentoliikennettä lentoaseman lähialueella (CTR), joka ulottuu noin 15 km säteelle lentoasemasta. Tornin hoidettavana on myös lentoasemalla maassa rullaava ja kiitoteitä käyttävä lentoliikenne, sekä näiden lisäksi liikennealueella toimivat maa-ajoneuvot kuten lumityökoneet. Ensimmäisessä vaaratilanteessa osallinen lennonjohtaja operoi itätorniksi kutsutussa työpisteessä.

Helsingin lennonjohtoon kuuluu sekä lähi- että lähestymislennonjohto. Helsinki–Vantaan lentoasemalla on vuositasolla noin 170 000 operaatiota. Vuorokaudessa operaatiomäärä on keskimäärin 465.

ANS Finlandilla on oma turvallisuusjohtamisjärjestelmä⁹ sekä turvallisuuden- ja laadunhallintaorganisaatio. Toimitusjohtaja vastaa koko organisaation turvallisuudenhallinnasta. Ylin turvallisuuselin organisaatiossa on turvallisuus- ja laatujohtoryhmä, joka kokoontuu vähintään kuusi kertaa vuodessa. Ryhmä johtaa turvallisuudenhallintajärjestelmän kehittämistä, ylläpitoa ja seuranta. Se käsittelee raportteja, poikkeama- ja havaintoilmoituksia, selonte-koja, koosteita ja muita turvallisuuteen liittyviä asioita.

Yksiköt ovat vastuussa oman toimintansa turvallisuudesta ja laadusta turvallisuuden- ja laadunhallintajärjestelmien mukaisesti. Uusille lennonvarmistuspalveluihin liittyville investoinneille ja muutoksille tehdään turvallisuustarkastelumenettely. Uhkatekijät ja niiden seuraukset on luokiteltu vakavuusluokkiin. Myös poikkeamaraportit luokitellaan vastaavalla tavalla.

ANS Finland on kannustanut lennonjohtajia toimimaan turvallisesti ja riskejä ottamatta, vaikka tarvittaessa liikenne viivästyisi. Turvallisuuden varmistamiseksi esimerkiksi kiitotie voidaan tarvittaessa sulkea kunnossapito-operaatioiden ajaksi.

Turvallisuuspoikkeamien raportointia varten ANS Finlandilla on poikkeama- ja havaintoilmoitusjärjestelmä, joka toimii sähköisesti. Poikkeamailmoituksissa arvioidaan muun muassa inhimillisten tekijöiden merkitystä tapahtumassa. Organisaation oma Safety & Compliance -yksikkö tutkii poikkeamia ja vaaratilanteita, jotka liittyvät niihin palveluihin joita yhtiö itse tuottaa. Yksikkö käyttää poikkeama- ja vaaratilannetutkinnassa useita eri menetelmiä.

Kuulemisten perusteella turvallisuuspoikkeamien raportointijärjestelmä koetaan reiluksi ja toimivaksi. Järjestelmässä suojellaan raportoijien anonymiteettiä lainsäädännön vaatimalla tavalla eli aiempaa tiukemmin, minkä vuoksi voi syntyä käsitys siitä, että järjestelmän avoimuus on vähentynyt. Tapahtuneista poikkeamista ei saa tietoja enää yhtä helposti kuin aiemmin, mikä on heikentänyt muiden työntekijöiden mahdollisuuksia oppia raportoitujen kokemusten perusteella. ANS Finland toimittaa omista sisäisistä turvallisuuskoosteista ja poikkeamailmoituksista Finavialle ne osuudet tai tiedot, jotka liittyvät lentoasemapalvelujen tuottamiseen.

Turvallisuuspoikkeamista on ANS Finlandin ohjeiden mukaan raportoitava viipymättä, mutta kuitenkin viimeistään 72 tunnin kuluttua. Ilmoituksen kokonaiskäsittelyn tavoiteaika on kahdeksan viikkoa. Uhkaavista poikkeamista tehdään myös tarvittaessa pika-analyysi, ja osaa poikkeamista tutkitaan tarkemmin erillisen analyysiprosessin avulla. Päätös analyysin

⁹ ICAO:n Annexit 11 ja 14 sekä Ilmailumääräykset AGA M3-3 ja ANS M1-1 (EUROCONTROL ESARR 3) asettavat vaatimuksia turvallisuudenhallintajärjestelmälle.

tekemisestä toimitetaan Liikenteen turvallisuusvirastoon 30 päivän kuluessa tapauksesta ja varsinainen analyysi toimitetaan kolmen kuukauden kuluessa tapahtumasta.

Vaaratilanteiden jälkeistä henkistä tukea varten organisaatiolla on oma toimintamalli. Ensisijaisia tuen antajia ovat asiaan koulutetut, vapaaehtoiset vertaistukihenkilöt. Keskustelu voidaan tilanteesta riippuen järjestää yksilö- tai ryhmäkeskusteluna. Vertaistukikeskusteluita järjestetään kahdessa muodossa (defusing ja debriefing) ja esimiehet on ohjeistettu tunnistamaan työkykyyn vaikuttavat (posttrauma-)tilanteet. Ammatillinen tuki järjestetään yhtiön oman ammatillisen tukijärjestelmän kautta. Ammatillisen tuen lisäksi henkilöille tarjotaan psykososiaalista tukea, jossa tarvittaessa hyödynnetään työterveyshuoltoa.

Lennonjohtajien kollektiiviseen palkkiojärjestelmään on ANS Finlandissa kytketty myös turvallisuuspoikkeamien mahdollinen esiintyminen: jos lennonjohdosta johtuvia vakavia poikkeamia tai onnettomuuksia tapahtuu, ne vähentävät palkkioiden määrää. ANS Finlandin mukaan turvallisuus on yhtiössä keskeinen arvo ja lennonjohtotyön tärkein tavoite. Siksi yhtiössä pidetään mahdottomana sitä, että muodostuisi tilanteita, joissa turvallisuusasioiden tai niihin liittyvien tavoitteiden epäonnistuttua palkittaisiin työntekijöitä tai johtoa ylimääräisillä palkkioilla. Työntekijöiden edustaja on esittänyt asiasta eriäviä mielipiteitä ja kokenut, että kytkentä voi haitata poikkeamista raportointia.

2.3.4 Finavia Oyj

Finavia Oyj vastaa 21 suomalaisen lentoaseman tai -kentän mukaan lukien Helsinki-Vantaan lentoaseman infrastruktuurin rakennuttamisesta, huollosta ja ylläpidosta. Finavia omistaa myös lennonjohdon järjestelmät ja laitteet, joita ANS Finland käyttää ja huoltaa.

Lentoaseman ylläpitoon kuuluu myös kiitoteiden talvikunnossapito. Finavian kunnossapidon lumityöajoneuvoja käytettiin ensimmäisen vaaratilanteen aikana. Finavian kunnossapito operoi kentällä myös ennen toista vaaratilannetta ja sen jälkeen, koska lunta satoi voimakkaasti.

Finavia tuottaa lentoaseman talvikunnossapidon itse eli se ei käytä toiminnassa alihankkijoita. Lumityökoneiden kuljettajat ovat pääosin kausityöntekijöitä. Heille järjestetään vuosittain talvikunnossapidon palaveri, jossa valmistaudutaan tulevaan talveen.

Finaviolla on käytössä EASA¹⁰:n määräysten mukainen riskienhallintajärjestelmä. Sisäisiä auditointeja tehdään vuosittain. Lisäksi tehdään tarveharkintaisia auditointeja. Auditoinnin perusteella laaditaan raportti, johon merkitään eri luokkiin jaotellut havainnot (esimerkiksi vakava poikkeama, lievä poikkeama ja havainto).

Finaviolla on oma järjestelmä turvallisuuspoikkeamien raportointiin, käsittelyyn ja analysointiin. Poikkeamailmoitus menee järjestelmässä ensin ilmoittajan lähiesimiehelle ja sen jälkeen ilmoitus voidaan siirtää ylemmille johtotasolle kommentoivaksi. Yleensä ilmoitukset käsitellään paikallisesti eli lentoasemalla. Organisaation riskienhallintayksikkö luokittelee ja arvottaa ilmoitukset sekä analysoi niihin liittyviä inhimillisiä tekijöitä. Tällöin pohditaan myös ilmoituksiin liittyviä positiivisia puolia kuten sitä, voiko niistä oppia jotain. Organisaation turvallisuus- ja laatujohtoryhmä seuraa, mihin ilmoitus johtaa ja mitä toimenpiteitä siitä seuraa. Koska Finavia on tehnyt tietojenvaihtosopimuksia useiden alan toimijoiden kanssa, se saa myös ANS Finlandin ja yksittäisten lentoyhtiöiden tekemiä poikkeamaraportteja.

Finavia on järjestänyt turvallisuuskoulutusta toimipisteiden esimiehille. Uusille esimiehille on tarjottu päivän kestävää turvallisuuskoulutusta, missä on muun muassa laadittu niin

¹⁰ EASA, Euroopan lentoturvallisuusvirasto.

kutsuttu turvallisuuden hallinnan vuosikello. Vuosikello muistuttaa uusia esimiehiä pitämään määräajoin toistuvia aiheeseen liittyviä kokouksia.

Aiemmin Finavia julkaisi sisäisessä verkossaan omaa turvallisuushallinnan kuukausikoostetta. Yhtiössä ollaan nyt siirtymässä käytäntöön, missä ajankohtaisia turvallisuusasioita esitetään työpisteiden info-televisioissa pyöritettävällä koosteella.

Finavialla ja ANS Finlandilla on yhteinen, noin kuukauden tai kahden välein kokoontuva turvallisuusfoorumi, missä vaihdetaan turvallisuutta koskevaa tietoa. Konsepti hakee organisatiomuutoksen jälkeen vielä muotoaan.

Finavian ohjeissa todetaan, että Helsinki-Vantaan lentoasemalla on oltava ilmailumääräysten vaatima riittävä pelastusvalmius sekä kyky vastata onnettomuustilanteisiin lentoasemaa koskevan vaatimustason mukaisesti. Ilmailumääräysten mukaan Helsinki-Vantaan lentoasema vastaa niistä pelastustoimista ja valmiuksista, jotka eivät pelastuslain mukaan kuulu alueellisen pelastustoimen vastuulle.

Finavia on ohjeistanut Helsinki-Vantaan lentoasemaa radiopuhelimien käytöstä, puhetekniikasta ja radioliikenteen fraseologiasta. Puheliikenteen tulee olla määrämuotoista aina, kun se on mahdollista. Myös kiinteiden ja liikkuvien radioasemien kutsumerkit on määritelty. Radiopuhelinfraseologia on määritelty muun muassa kiitoteiden kunnossapidon ajoneuvojen ajolupien pyytämistä varten.

Myös kunnossapidon ajoneuvojen työlupamenettelyistä on erilliset ohjeet. Niiden mukaan esimerkiksi ”kunnossapitotyön [niin] vaatiessa hetkellinen poistuminen kiitotieltä ja paluu kiitotielle on sallittua, kun poistumista ei ilmoiteta tornille”, ja ”poistuminen rullaustieltä asematasolle ja paluu rullaustielle on sallittua, kun poistumista ei ilmoiteta tornille”.

Ohjeiden mukaan kunnossapidon ajoneuvo ei saa ylittää sytytettyä pysäytysvaloriviä (stop bar). Kuitenkin ”kiitotiellä työskentelevä ajoneuvo, joka käy lyhyen aikaa rullaustiellä kunnossapitotyön [sitä] vaatiessa eikä ilmoita kiitotieltä poistumisestaan, saa palata takaisin kiitotielle ja ylittää sytytetyn STOP BAR valorivin. Esimerkiksi harjakalusto [mikä] koukkaa rullaustiellä ja siirtyy saman tien takaisin kiitotielle, samalla tornin antamalla luvalla, saa ylittää sytytetyn STOP BAR rivin.”

Ohjeiden mukaan yli viisi minuuttia kestävästä kiitoteiden kunnossapitotöistä tulee kunnossapidon työnjohtajan neuvotella lennonjohdon vuoro esimiehen kanssa. Käytännössä tämä ei aina ole toteutunut kuten ei toteutunut ensimmäisessä vaaratilanteessa.

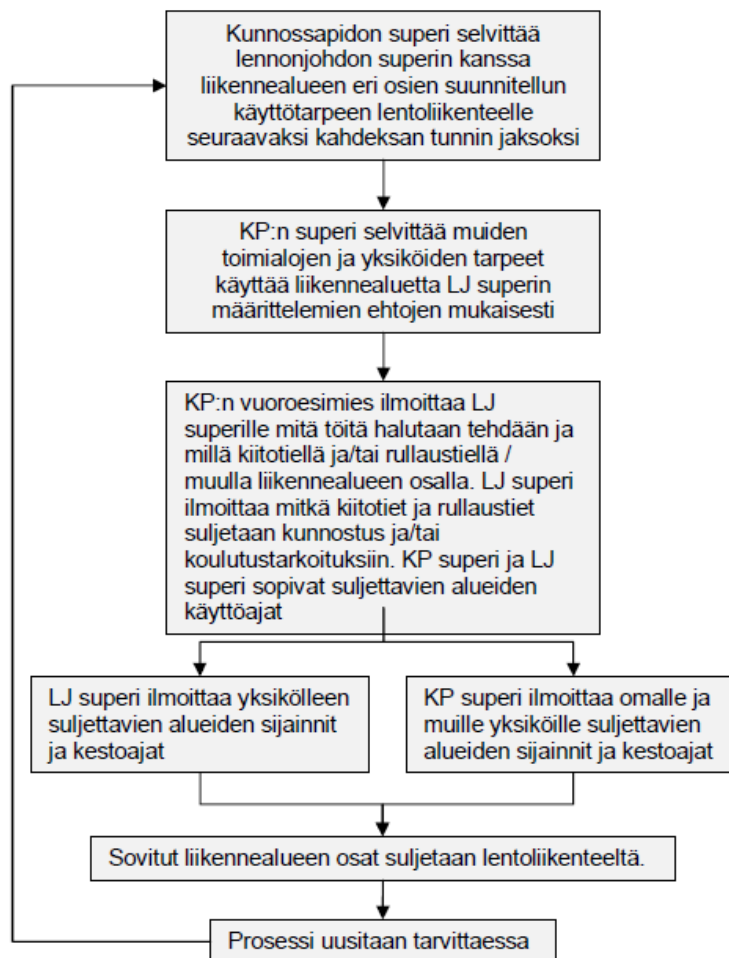
Finavian Helsinki-Vantaan kunnossapidon työnjohdon ja kentän lähilennonjohdon välillä 14.12.2015 tehdyn yhteistoimintasopimuksen mukaan kiitotie suljetaan lentoliikenteeltä kunnossapitotöiden ajaksi aina kun se lentoliikenteen puolesta on mahdollista. Päivittäiset liikennealueen käyttöön liittyvät kunnostukset ja ajokoulutukset tehdään koordinoitusti lennonjohdon vuoro esimiehen määrittelemillä alueilla niin, että lentoliikenteelle voidaan käyttää vähintään kahta kiitotietä. Päivittäiset tarpeet kiitoteillä liikkumiseksi tai työskentelemiseksi ilmoitetaan lennonjohdon vuoro esimiehelle. Tarve voidaan ilmoittaa työnjohdolle vuoro esimiehelle jo aiemmin.

Kunnossapito luo ilmoittamismenettelyä koskevat käytännön toimenpiteet sekä huolehtii niiden kehittämisestä. Kunnossapidon työnjohtaja koordinoi myös lentoaseman sekä Tekniikka ja ympäristö -yksikön väliset kiitoteiden huolto- ja kunnostustyöt. Kunnossapidon työnjohtaja ja lennonjohdon vuoro esimies sopivat aamuisin kello 8.30 mennessä päivän aikana lentoliikenteeltä tarvittaessa suljettavan kiitotien. Työnjohtaja välittää yksiköihin tiedon suljetta-

vaksi sovitusta kiitotiestä sekä sillä työskentelemiseen tai liikkumiseen käytettävän ajan. Työprosessi, jonka vuoksi kiitotie suljetaan, on pyrittävä aloittamaan heti sen sulkemishetken alusta alkaen, jotta sulkemisesta johtuva haitta jäisi mahdollisimman pieneksi.

Liikennealueiden peruskunnostustyöt sekä muut pitkäkestoiset työt, jotka vaativat liikennealueen osien sulkemista, käsitellään lentoaseman liikennealueen käytön koordinoitiryhmässä (ns. LAKO-ryhmä).

Talviolosuhteiden vallitessa vuorossa oleva kunnossapidon työnjohtaja ottaa kello 5.30 yhteyttä lennonjohdon vuoro esimieheen, jolloin sovitaan käytettävät kiitotiet ja harjaussuunnitelmat. Samalla sovitaan jäänpoistoalueiden käytöstä. Kello 11 vuorossa oleva kunnossapidon työnjohtaja ilmoittaa iltapäivän tuloruuhan ajankohtaa koskevan kunnossapitotilanneennusteen, ja samalla sovitaan silloin käytettävissä olevista kiitoteistä. Olosuhteiden muuttuessa siten, että sovittua ei kyetä noudattamaan, ilmoitetaan koska tahansa ja mahdollisimman nopeasti tulevista muutoksista.



Kuva 11. Helsinki-Vantaan lentoaseman liikennealueen varaus kunnossapitokäyttöön. Lyhenne KP tarkoittaa kunnossapitoa ja lyhenne LJ lennonjohtoa. Superilla tarkoitetaan vuoro esimiestä. (Kuva: ANS Finland & Finavia)

2.3.5 Lentoyhtiö Jetflite Oy

Toisessa vaaratilanteessa aktiiviselle kiitotielle rullannut lentokone kuului Jetflite Oy:lle. Lentoyhtiön palvelut koostuvat pääasiallisesti tilauslennosta liikesuihkukoneilla, jotka ottavat 8-18 matkustajaa. Yhtiö on osa suomalaista Wihuri-konsernia ja se toimii Helsinki-Vantaan lentoasemalla.

Jetflite tekee myös ambulanssi- ja evakuointilentoja. Lentoyhtiön muita palveluita ovat koneiden operointipalvelu ja lentokonehuolto, ja yhtiö on toiminut lentokonevalmistaja Bombardierin valtuutettuna korjaamona vuodesta 2009 alkaen. Korjaamotilat ovat Helsinki-Vantaan liikelentoterminaalien vieressä.

Yhtiön palveluksessa on noin 60 henkilöä. Tapahtuma-aikana yhtiössä oli 19 lentäjää, joista perämiehiä kuusi. Yhtiö lentää usein kahden kapteenin ohjaamomiehistöillä. Lentoyhtiössä ei ole lentäjien yhtiökohtaista yläikärajaa, vaan heidän toimiaikaansa rajoittavat lupakirjojen voimassaolo ja lakisääteinen eläkeikä.

Jetflitella on oma viranomaisten vaatima ja hyväksymä turvallisuudenhallintajärjestelmä, johon kuuluu poikkeamien raportointijärjestelmä. Vuosittain yhtiössä raportoidaan noin sadasta poikkeamasta. Poikkeamista raportoidaan yleensä yhtiön sisäisessä verkossa, mutta sen voi tehdä myös paperilla. Raportoija saa heti kuittauksen raportin vastaanottamisesta. Raportoidut poikkeamat tulevat yhtiön turvallisuusorganisaation tietoon ja raportoitujen tunnistetietojen poistamisen jälkeen raportit siirretään yhtiön johdon tiedoksi. Raportin käsittelyä varten valitaan vastuuhenkilö, joka huolehtii käsittelyprosessin etenemisestä. Kuu-kausittaisissa kokouksissa varmistetaan, että poikkeamatapauksille on määritelty oikeat vastuuhenkilöt.

Poikkeaman johdosta tehtävän selvityksen johtopäätökset kuvataan yhtiön sisäisessä verkossa. Johtopäätösten jälkeen raporttikokouksessa päätetään tapauksen käsittelyn lopettamisesta, tilanteen mahdollisesta jatkoseurannasta ja asian vuoksi tehtävistä toimenpiteistä. Seuranneista toimenpiteistä ilmoitetaan myös suoraan raportoijalle.

Lentoyhtiölle ei ole aiemmin tapahtunut nyt tutkittavaa toista vaaratilannetta vastaavaa poikkeamaa, missä sen lentokone olisi erehdyksessä päätynt aktiiviselle kiitotielle.

Jetfliten toimintakäsikirjan osassa A (OM-A) annetaan yleisiä ohjeita lentotoiminnalle. Lentoyhtiön toimintakäsikirjan osa B (OM-B) on käsikirja, joka sisältää konetyyppejä ja koneyksilöä koskevat tarkemmat toimintaohjeet.

Edellä mainituissa käsikirjoissa ohjeistetaan toimintaa ennen moottoreiden käynnistystä ja käynnistyksen jälkeen sekä rullauksen aikana muun muassa seuraavasti:

Ennen käynnistystä tarkistetaan koneen tekninen kunto ja mahdollisten vikojen vaikutus aiotuun lentotehtävään. Koneelle suoritetaan ulkopuolinen tarkastus, johon kuuluu muun muassa koneen pintojen ja ohjaamon ikkunoiden puhdistustarpeen määrittäminen. Ohjaamon ikkunoista on varmistettava esteetön näkyvyys ulos ennen liikkeelle lähtöä. Tuulilasiasia ei saa puhdistaa jääraapalla. Irtolumi voidaan poistaa harjalla, mutta lämmityksen käyttö on tehokas ja nopea tapa poistaa jää. Jos koneen muilla pinnoilla on jäätä tai lunta, se poistetaan tarkoitukseen varatulla jäänpoistoalueella ennen lentoa.

Ikkunoiden lämmitys testataan ennen käynnistystä ja kytketään testaamisen jälkeen pois päältä.¹¹ Siirryttäessä kiitotielle lentoonlähtöä varten kytketään lämmitys aina päälle LOW- tai HI-asentoon lämmitystarpeen mukaan. Toimintakäsikirja ei rajoita lämmityksen käyttöä, mutta lämmitys on sertifioitu ANTI-ICE -statukseen eli estämään uuden jään muodostumista.

Molemmat lentäjät säätävät istuimensa asennon tätä tarkoitusta varten olevan osoittimen avulla siten, että näkevät esteettä ikkunoista ulos, pystyvät esteettä käyttämään ohjaimia ja hallintalaitteita sekä näkemään mittarit ja varoitusvalot. Ohjaamomiehistö tekee ohjaamossa ennen käynnistystä vaadittavat tarkastukset.

Ennen käynnistystä käydään myös läpi lentoonlähtö-briiffaus, johon osana kuuluu odotettavissa oleva rullausreitti, rullausolosuhteet sekä ne mahdolliset kohdat reitillä, jotka vaativat erityistä tarkkaavaisuutta.

Moottoreiden käynnistyneen jälkeen pyydetään lennonjohdolta rullausselvitystä, joka sisältää rullausreitit sekä selvitysrajan eli pisteen, johon asti ilma-aluksella on lupa edetä. Molempien ohjaajien tulee varmistaa, että he ovat ymmärtäneet saadun selvityksen oikein ennen liikkeellelähtöä. Liikkeelle lähdettyä ja rullauksen aikana molempien ohjaajien tulee seurata reitillä pysymistä.

Rullauksen aikana tulee välttää sellaisia testejä, tarkistuksia ja toimintoja ohjaamossa, jotka saattavat aiheuttaa paikkatietoisuuden heikkenemistä. Mikäli rullauksen aikana ei jostain syystä enää kyetä määrittämään sijaintia esimerkiksi huonontuneesta näkyvyydestä johtuen tai mikäli rullaustiemerkinä ja -opasteita ei jostain syystä kyetä enää tulkitsemaan, on ilma-aluksen välittömästi pysähdyttävä ja ilmoitettava asiasta lennonjohdolle. Mikäli olosuhteet paranevat ja mahdollistavat paikantamisen, voidaan rullausta jatkaa ilma-aluksen saatua uuden rullausselvityksen.

Rullauksen mahdollistamiseksi voidaan myös pyytää saattoauto (follow me car) avustamaan ilma-alusta. Saattoauto johdattaa ilma-alusta reitillään rullauksen aikana lennonjohtajan ohjeiden mukaisesti.

Jetflite kouluttaa lentäjiään talvikauden varalle aina syksyisin toteutettavalla simulaattoriharjoittelulla. Huonon näkyvyyden simulaattoriharjoittelua tehdään kahdesti vuodessa. Simulaattoriharjoittelu tapahtuu koulutuskeskuksessa Amsterdamissa, Hollannissa. Koska vaaratilanteeseen joutunutta lentokonetyyppiä on maailmalla käytössä vain noin 200 kappaletta, sopivia simulaattoreita on harvassa ja niiden käyttö on kallista. Aiemmin simulaattoriharjoittelu tehtiin Montrealissa, Kanadassa.

2.4 Viranomaisten toiminta

Liikenteen turvallisuusvirasto valvoo, että Suomen ilmailun turvallisuusnormit ja toimintatavat täyttävät ICAO¹²:n standardit ja EU:n vaatimukset. Liikenteen turvallisuusviraston valvontaan kuuluvat myös Finavia, ANS Finland ja lentoyhtiö Jetflite.

Liikenteen turvallisuusvirasto tekee Finaviassa ja ANS Finlandissa niiden toimintaa koskevia tarkastuksia, joissa mahdollisesti esiin tulevat poikkeamat ja havainnot kirjataan auditointiraporttiin. Tarkastettavien organisaatioiden tulee tehdä tarvittavat korjaavat toimenpiteet niille

¹¹ Käytännössä, jos on tarvetta sulattaa etu- ja sivuikkunoita, jätetään lämmitys hetkeksi päälle LOW-asentoon testin jälkeen tai kytketään se myöhemmin päälle. Bombardier CL-600-2B16 konetyypin sivulasit lämpenevät huomattavasti hitaammin kuin etulasit.

¹² ICAO, International Civil Aviation Organization.

annettavan määräajan kuluessa. Liikenteen turvallisuusvirasto oli hyväksynyt lentoyhtiö Jetfliten toimiluvat sekä turvallisuus- ja toimintakäsikirjan.

ANS Finland toimitti molemmista vaaratilanteista oman selvityksensä Liikenteen turvallisuusvirastolle. Jetflite toimitti vastaavan selvityksen toisesta vaaratilanteesta.

2.5 Pelastustoimen organisaatiot ja toimintavalmius

2.5.1 Helsinki-Vantaan lentoaseman pelastuspalvelu

Helsinki-Vantaan lentoasemalla on oma ilmailumääräyksen mukainen pelastuspalvelu onnettomuuksien varalta. Sen operatiivinen vuorovahvuus on minimissään 7 henkilöä¹³. Pelastuspalvelun ympärivuorokautinen lähtövahvuus koostuu johtoyksiköstä, pelastusyksiköstä ja neljästä vaahtoyksiköstä. Nämä on sijoitettu kolmelle paloasemalle eri puolille lentokenttää.

2.5.2 Keski-Uudenmaan pelastuslaitos

Suurin osa Helsinki-Vantaan lentoaseman alueesta sijaitsee Vantaan kaupungin alueella ja pohjoisosa Tuusulan kunnan alueella. Sekä Vantaa että Tuusula kuuluvat Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen toiminta-alueeseen, joten laitos vastaa pelastustoimesta lentoasemalla ja sen lähialueella ja sille kuuluu siten myös johtovastuu alueella mahdollisesti tapahtuvan onnettomuuden pelastustoimissa.

Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksella on toimintaohje ilmaliikenteen onnettomuus- sekä vaaratilanteita varten. Ohjeen mukaan tilanteen yleisjohtajana toimii pelastusviranomainen, joka määrää tarvittavat pelastusresurssit sekä antaa tarvittavat toimintakäskyt tilanteen mukaan. Ohje painottuu Helsinki-Vantaan lentoaseman läheisyydessä tapahtuviin ilmaliikenneonnettomuuksiin, mutta ohjetta on mahdollista käyttää koko Keski-Uudenmaan alueella ja myös muissa onnettomuustyypeissä.

2.5.3 Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri

Helsinki-Vantaan lentoasema kuuluu Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiriin (HUS) vastualueeseen ja lentoasema on otettu huomioon erityiskohteena ensihoidon palvelutasopäätöksessä. Sairaanhoitopiirillä on Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen kanssa yhteistoimintasopimus, joka koskee ensivastetehtäviä ja ensihoidon kiireellisiä tehtäviä. Helsinki-Vantaan lentoaseman ensivastetehtävistä sairaanhoitopiirillä on yhteistoimintasopimus Finavian pelastuspalvelun kanssa.

Lääkinnällisessä pelastustoiminnassa lentoasemalla noudatetaan sairaanhoitopiiriin laatimaa ”Ensihoitopalvelun toiminta ilmaliikenneonnettomuus (-vaara) tilanteissa Helsinki-Vantaan lentoasemalla ja sen lähialueella” -ohjetta.¹⁴

2.6 Tallenteet

2.6.1 Ensimmäisen vaaratilanteen tallenteet

Ensimmäisen vaaratilanteen tapahtumia analysoitiin lähilennonjohdon maaliikennetutkan kuvatallenteiden ja maaliikenteen radiotallenteiden perusteella.

¹³ Yksi palomestari ja kuusi pelastusmiehistön jäsentä.

¹⁴ Terveysturvallisuuden (1516/2016) mukaan ensihoitopalveluun sisältyy osallistuminen alueellisten varautumis- ja valmiussuunnitelmien laatimiseen suuronnettomuuksien ja terveydenhuollon erityistilanteiden varalle yhdessä muiden viranomaisten ja toimijoiden kanssa.

Lennonjohdon tutkatallenteista selvisi muun muassa lumityökoneiden ja lennon FIN3PU tarkat sijainnit eri ajanhetkinä.

Maaliikenteen radioliikennetallenteista todettiin muun muassa, että lennonjohdon käyttämä työkoneiden poistumista koskeva käsky ei ollut lennonjohtotyössä käytettävän standardifraseologian mukainen.

2.6.2 Toisen vaaratilanteen tallenteet

Toisen vaaratilanteen tapahtumia analysoitiin lähilennonjohdon maaliikennetutkan kuvatal-
lenteiden ja rullausliikenteen radioliikennetallenteiden perusteella sekä liikelentokoneen
(lento JEF11) ohjaamoäänitallenteiden (CVR¹⁵) avulla. CVR-tallenne purettiin Saksan lento-
onnettomuustutkintaviranomaisen (BFU¹⁶) laboratoriossa.

Lennonjohdon tutkatallenteista selvitetiin muun muassa luvattoman kiitotielle tunkeutu-
misen tarkka ajankohta: kone ylitti yhdystien YL pysäytysvalot kello 10:47:20 ja kääntyi sitten
vasemmalle kiitotielle 33. Koneen kääntynyt ympäri se poistui kiitotiealueelta saman yhdys-
tien kautta kello 10:48:30.

Lennonjohdon radioliikennetallenteiden perusteella selvisi, että lennonjohto havaitsi vaa-
ratilanteen ensimmäisenä. Lennonjohtaja käski koneen pysähtyä välittömästi ja totesi koneen
olevan varatulla kiitotiellä. Tämän jälkeen lento JEF11 ilmoitti poistuvansa kiitotieltä.

Koneen ohjaamokeskusteluista ilmeni muun muassa, että näkyvyys ulos oli ennen mootto-
reiden käynnistystä ja rullauksen aikana hyvin rajoittunut, sillä lentäjillä oli vaikeuksia nähdä
rullausreittiä osoittavaa viivaa. Rullaustie Y:n kiitotien (15/33) puoleisessa reunassa perä-
mies totesi oikean puolen olevan vapaa, jolla hän todennäköisesti tarkoitti, että rullaustiellä Y
ei ollut oikealta tulevaa ja väistettävää liikennettä. Lisäksi juuri ennen pysäytysvalojen ylitystä
kapteeni totesi, että ulos ei näe mitään.

2.7 Säädökset, määräykset, ohjeet ja muut asiakirjat

2.7.1 Ilmailumääräykset

Helsinki-Vantaan lentoasema kuuluu pelastustoimintaluokkaan 9. Pelastustoimintaluokka ja
sen vaatimat pelastuspalvelun valmiudet määritetään Euroopan Unionin niin sanotussa Aero-
drome-asetuksessa EU 139/2014.

2.7.2 Kansainvälisen siviili-ilmailujärjestö ICAO:n ohje kiitotiepoikkeamista

Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö ICAO on julkaissut erillisen kiitotiepoikkeamia koskevan
ohjeen¹⁷. Sen mukaan kiitotieturvallisuuden kannalta keskeisiä tekijöitä ovat radioliikenteen
fraseologia, kommunikaation määrämuotoisuus, välineistö, lentoaseman valaistus ja merkin-
nät, lentopaikkakartat, operationaaliset tekijät sekä tilannetietoisuus ja inhimilliset tekijät.

Ohjeen mukaan nykyisessä turvallisuusajattelussa huomiota kohdistetaan aiempaa enemmän
koko organisaation toimintaan, järjestelmän heikkouksiin ja johtamiseen. Yksilöiden virhei-
den nähdään johtuvan puutteellisista järjestelmistä ja johtamisesta.

Kiitotiepoikkeamat ovat ICAO:n mukaan yleistyneet muun muassa siksi, että lentoliikenne on
lisääntynyt, liikennettä on tehostettu, lentoasemien suunnittelu on monimutkaistunut ja len-

¹⁵ CVR, Cockpit Voice Recorder.

¹⁶ BFU, Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung.

¹⁷ International Civil Aviation Organization (2007) *Manual on the Prevention of Runway Incursions*.

nonjohtoon on kohdistunut muutospaineita. Tilastojen mukaan suurin osa kiitotiepoikkeamista tapahtuu hyvän näkyvyyden vallitessa ja päiväaikaan, kun taas onnettomuudet vastaavasti tapahtuvat huonon näkyvyyden vallitessa tai yöllä.

Tilanteet, joissa lentäjät eivät noudata lennonjohdon ohjeita, johtuvat kiitotiepoikkeamien välttämistä koskevan ICAO:n ohjeen mukaan usein kommunikaatiokatkoksesta tai tilannetietoisuuden menettämisestä. Lentäjät voivat luulla olevansa eri kohdassa lentoasemaa, kuin missä todellisuudessa ovat tai he voivat luulla saaneensa luvan rullata kiitotielle. Muita lentäjien virheisiin altistavia tekijöitä ovat lentoaseman puutteelliset merkit ja merkinnät. Lennonjohto voi antaa ohjeita juuri ilma-aluksen rullatessa laskeutumisen jälkeen, jolloin ohjaamossa on vaikea kuulla lennonjohtoa. Lentäjät voivat kadottaa tilannetietoisuuden keskittymällä tehtäviin, joissa katse pidetään alhaalla, ja monimutkaisten tehtävien suorittaminen voi johtaa siihen, että lentäjät kiirehtivät liikaa. Lentoasema-alueen monimutkainen suunnittelu erityisesti kiitotieylitysten kohdalla voi niin ikään altistaa lentäjien virheisiin. Puutteelliset rullausohjeet ovat riski, samoin kuin rullausrutiineihin tehtävät viime hetken muutokset.

Lennonjohdon toiminnasta aiheutuvat kiitotiepoikkeamat johtuvat tyypillisimmin siitä, että hetkellisesti unohdetaan kiitotielle selvitetty ilma-alus tai ajoneuvo tai kiitotien sulkeminen ja/tai avaaminen. Joskus liikenteen porrastamisessa tehdään virheitä, tai lennonjohdossa ei koordinoi riittävästi omaa toimintaa, kuten silloin, jos risteävälle liikenteellä annetaan lupa maatasolta eikä tornista. Joskus tehdään kommunikointivirheitä esimerkiksi siten, että toisten lennonjohtajien ohjeita ei kuitata, luvan saaneelta lentäjältä tai ajoneuvon kuljettajalta ei edellytetä kuittausta tai annetaan liian monimutkaisia ja pitkiä ohjeita. Myös työn ohella annettava koulutus, esimerkiksi uusien välineiden tai järjestelmien käyttöönottoon liittyen, voi vähentää varsinaiseen työtehtävään kohdistuvaa tarkkaavaisuutta. Riskejä aiheuttavat lisäksi kaikki erilaiset häiriöt, työn kuormitus ja työtaakan kertyminen, kokemattomuus tai riittämättömän koulutus, suoran näköyhteyden puute tornista niille alueille, joiden liikennettä johdetaan, sekä laitteiden huono käytettävyys ja käyttäjäystävällisyys tai tehtävien puutteellinen siirtäminen seuraavalle lennonjohtajalle.

2.7.3 Eurooppalainen toimintaohjelma kiitotiepoikkeamien ehkäisemiseksi

Merkittävä ryhmä Euroopan keskeisiä ilmailun organisaatioita on laatinut raportin¹⁸, mihin on koottu ohjeita kiitotiepoikkeamien ehkäisemiseksi. Suomesta raportin tuottamiseen osallistui Finavia. Raportin periaatteiden (general principles) ja ohjeiden (recommendations) tarkoitus on auttaa eurooppalaisen ilmailun turvallisuuden kehittämisessä; ne eivät velvoita ("soft laws") eri maiden turvallisuusviranomaisia eikä niiden kansallisia ilmailun toimijoita.

Osaa ohjeista on ollut vaikeaa toteuttaa käytännössä. Esimerkiksi ensimmäisessä vaaratilanteessa jäi toteutumatta ohje, missä kehoitetaan varmistamaan, että tiedot kunnossapidon työkentelyalueista ja niiden vaikutuksista lentotoimintaan pidetään ajan tasalla, esitetään riittävän selkeästi sekä jaetaan riittävästi. Vastaavasti toisessa vaaratilanteessa jäi toteutumatta ohje, missä kehoitetaan varmistamaan, että kiitoteiden merkit, merkinnät ja valot pysyvät selvästi näkyvissä kaikissa olosuhteissa, sekä ohje, missä lentäjää kehoitetaan välttämään katseen suuntaamista alas rullauksessa, jotta voidaan seurata ilma-aluksen kulkua. Finavia ja ANS Finland käyvä läpi raportin suositukset ja päättävät niiden toteuttamisesta syksyn 2018 aikana.

Täsmällisten ohjeiden lisäksi raportissa tarjotaan apua turvallisuusjohtamiseen, kuten esimerkiksi neuvotaan, miten perustetaan paikallinen kiitotieturvallisuustiimi ja miten sitä käytetään sekä miten sille valmistellaan turvallisuusohjelma.

¹⁸ Eurocontrol (2017) *European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions*. V3.0.

2.7.4 Euroopan lentoturvallisuusviraston vaatimukset lentäjien näkökyvylle

Euroopan lentoturvallisuusvirasto EASA¹⁹ on määrittänyt tarkat ja yksityiskohtaiset vaatimukset lentäjien näkökyvylle. Toisessa vaaratilanteessa kapteeni oli yli 60-vuotias, mutta hänen näkökykynsä oli hyvä, eikä hänen tarvinnut käyttää silmälaseja lentäessään. Ei ole syytä epäillä kapteenin näkökyvyn olleen osatekijänä vaaratilanteessa.

2.8 Muut tutkimukset

2.8.1 Kiitotiepoikkeamat Helsinki-Vantaan lentoasemalla 2016-2017

Tutkinnassa tarkasteltiin ANS Finlandin ja Finavian raporttoimia Helsinki-Vantaan lentoaseman kiitotiepoikkeamia vuosilta 2016-2017. Alla on esitetty aineistosta poimittuja, tämän tutkinnan kannalta mielenkiintoisia poikkeamia.

- 21.9.2016 ohjaamomiehistö rullasi pysäytysvalojen yli.
- 18.10.2016 ohjaamomiehistö rullasi pysäytysvalojen yli väärästä kohdasta.
- 23.10.2016 ohjaamomiehistö rullasi pysäytysvalojen yli asematasolta koekäyttöpäikalle siirryttäessä.
- 13.11.2016 ohjaamomiehistö rullasi pysäytysvalojen yli.
- 8.12.2016 ohjaamomiehistö rullasi pysäytysvalojen yli.
- 28.2.2017 kaksi ilma-alusta rullasi pysäytysvalojen yli.
- 7.4.2017 ohjaamomiehistö rullasi vastoin lennonjohdon ohjeita.
- 24.9.2017 ohjaamomiehistö rullasi kiitotielle ilman lennonjohdon lupaa.
- 30.10.2017 ohjaamomiehistö rullasi pysäytysvalojen yli.
- 6.11.2017 lennonjohtaja antoi ilma-alukselle luvan lentoonlähtöön, vaikka kiitotiellä oli kunnossapidon ajoneuvo. Hän unohti ajoneuvon, vaikka oli mark-toiminnolla varoitannut sitä ilmaisevan liuskan kosketusnäytöllä. Ajoneuvon kuljettaja oli huomannut ilma-aluksen lentoonlähdön ja piti ajoneuvon kiitotien päässä. Lennonjohtaja oli kuitenkin samaan aikaan huomioinut saman ajoneuvon antaessaan ohjeita toiselle laskeutuvalla ilma-alukselle.
- 12.12.2017 ohjaamomiehistö oli lumisateessa lähellä rullata aktiiviselle kiitotielle ilman lennonjohdon lupaa. Ohjaamomiehistö ei saanut ilma-alusta ajoissa pysähtymään liukkaalla kiitotiellä. Aktiivisella kiitotiellä ei ollut samaan aikaan lasku- tai lähtölupaa.

2.8.2 Vakava vaaratilanne Helsinki-Vantaan lentoasemalla 28.10.2016

Onnettomuustutkintakeskus tutki 28.10.2016 Helsinki-Vantaan lentoasemalla tapahtuneen vakavan vaaratilanteen²⁰. Vaaratilanne syntyi, kun lähilennonjohto antoi rullaavalle ilma-alukselle (lento FIN7PN) selvityksen ylittää kiitotie 22L, jolla kiitotielle jo laskeutunut ilma-alus (lento SAS1706) oli laskukiidossa eikä tämä ollut vielä ohittanut ilma-alusten kulkureitien risteyskohtaa. Tapahtuma-aikana oli vilkas aamuliikenne ja lennonjohtajan vastuualueella oli samanaikaisesti useita rullaavia ilma-aluksia, jotka odottivat kiitotien 22L ylityslupaa odotuspaikoilla Y, ZD tai ZG. Lennonjohtaja sekoitti kahden ilma-aluksen sijainnin keskenään ja antoi odotuspaikalle ZG rullaavalle ilma-alukselle selvityksen, joka oli tarkoitus antaa odotuspaikalle ZD rullaavalle ilma-alukselle.

Ylitysluvan saaneen ilma-aluksen ohjaajat havaitsivat laskukiidossa olleen ilma-aluksen ja pyysivät lennonjohtajaa vahvistamaan saamansa selvityksen, jolloin lennonjohtaja korjasi

¹⁹ EASA, European Aviation Safety Agency.

²⁰ Onnettomuustutkintakeskus (2017) *Vakava vaaratilanne Helsinki-Vantaan lentoasemalla 28.10.2016*. Tutkintaselostus L2016-03.

erehdyksensä. Lähilennonjohdossa ei ollut teknistä tai muuta turvaverkkoa, joka olisi varoit-
tanut tai huomauttanut lennonjohtajaa virheellisestä päätöksestä.

Helsinki-Vantaan lähilennonjohdossa on lennonjohtajien tukena maaliikenteen paikannus- ja
valvontajärjestelmä, sähköinen liuskajärjestelmä sekä pysäytysvalojärjestelmä. Lennonjoh-
dossa olevan ohjeistuksen mukaan pysäytysvaloja ei käytetä sellaisissa paikoissa, joissa ilma-
alusten kiitotieylityksiä tapahtuu toistuvasti.

Tutkinnan mukaan lennonjohtajien työ on vaativaa turvallisuuskriittistä toimintaa. Lennon-
johtajat joutuvat tekemään nopeita päätöksiä ja priorisointia eri tehtävien välillä. Tavoitteena
on turvallinen ja sujuva lentoliikenne. Viime aikoina ilmatilassa, laitejärjestelmissä ja työme-
netelmissä on tapahtunut paljon muutoksia. Lennonjohtajien kertaus- ja täydennyskoulutuk-
sessa muutoksiin liittyvät teknispainotteiset koulutukset ovat olleet etusijalla ja inhimillisten
tekijöiden tarkastelu on jäänyt vähemmälle huomiolle.

Tutkinnan aikana Finavia Oyj:n lennonvarmistusliiketoiminta eriytettiin omaan yhtiönsä
ANS Finlandiksi. Uuden yhtiön toiminta käynnistyi 1.4.2017.

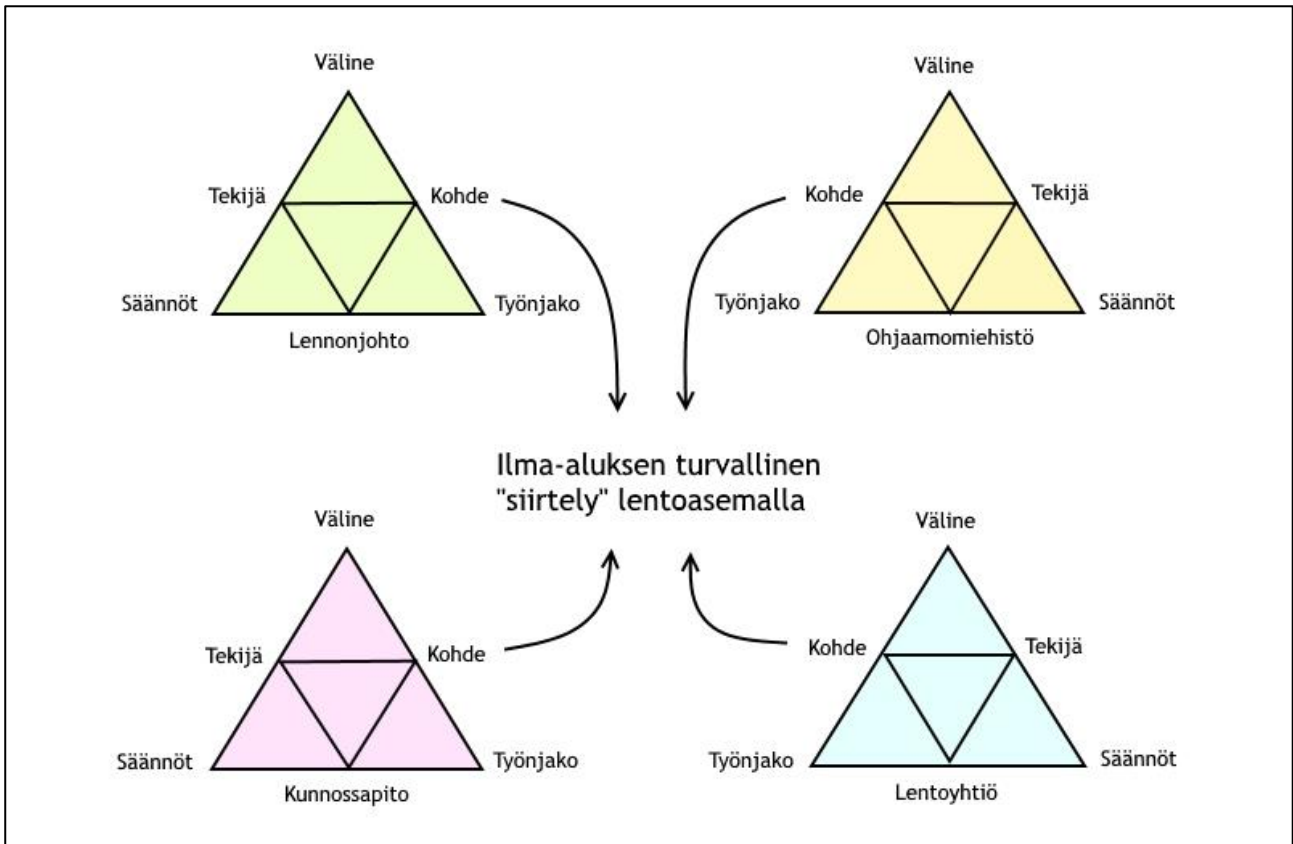
Onnettomuustutkintakeskus suositti muun muassa, että

- Finavia Oyj ja ANS Finland Oy tekevät yhdessä laajan turvallisuustarkastelun (riskianalyy-
sin) Helsinki-Vantaan lentoasemalla aktiivisen kiitotien yli rullaamisesta rinnakkaiskiito-
tieoperoinnin yhteydessä.
- Finavia Oyj ja ANS Finland Oy yhteistyössä varmistavat, että Helsinki-Vantaan lähilennon-
johtoon hankitaan siellä käytössä oleviin järjestelmiin perustuva tekninen varoitusjärjes-
telmä.
- ANS Finland Oy varmistaa riittävän ja laadukkaan HF-tekijöiden²¹ koulutuksen sekä kou-
luttajien HF-pätevyyden lennonjohtajien täydennys- ja kertauskoulutuksissa.

²¹ HF, Human Factors eli inhimilliset tekijät, joihin usein sisällytetään myös organisaation toimintaa koskevat (inhimilliset)
tekijät.

3 ANALYYSI

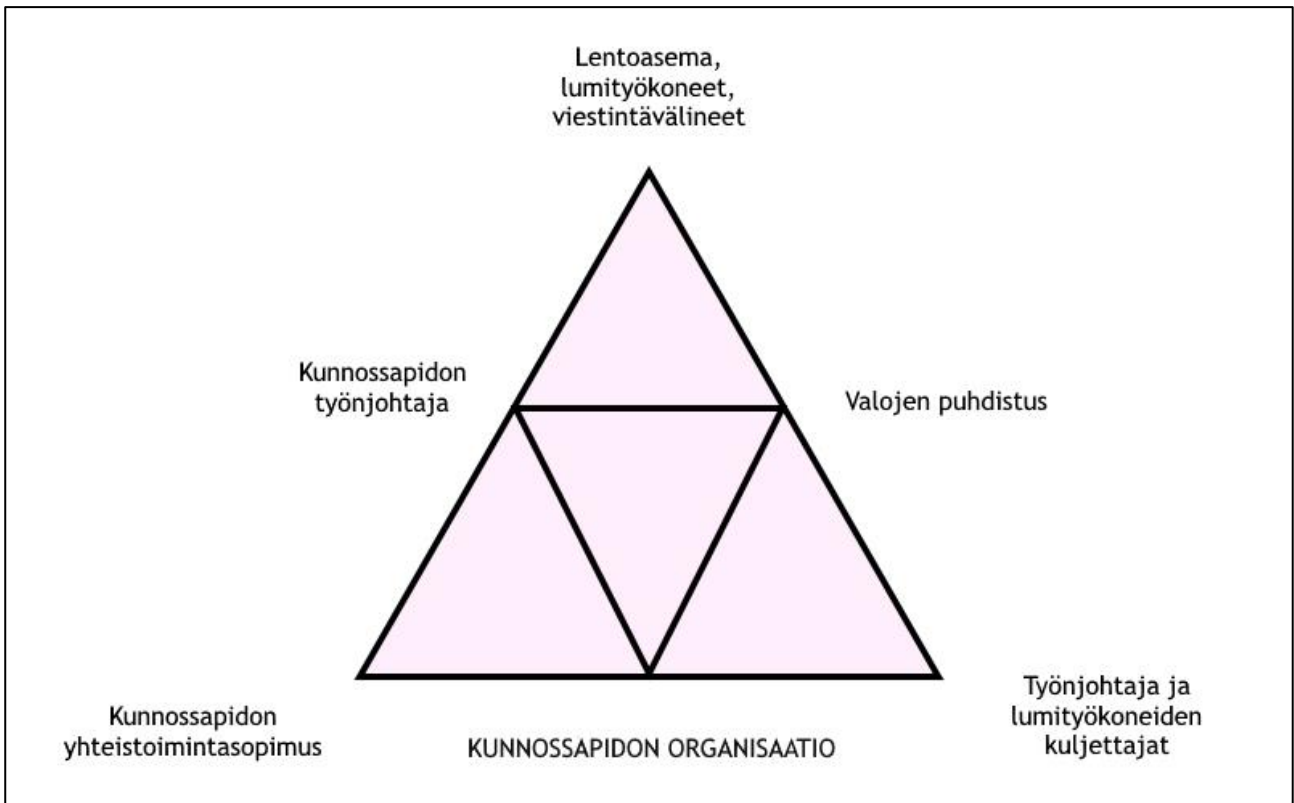
3.1 Kehittävän työntutkimuksen menetelmä vaaratilanteiden analysoinnissa



Kuva 12. Vaaratilanteet analysoitiin kehittävän työntutkimuksen menetelmällä (Kuva: OTKES)

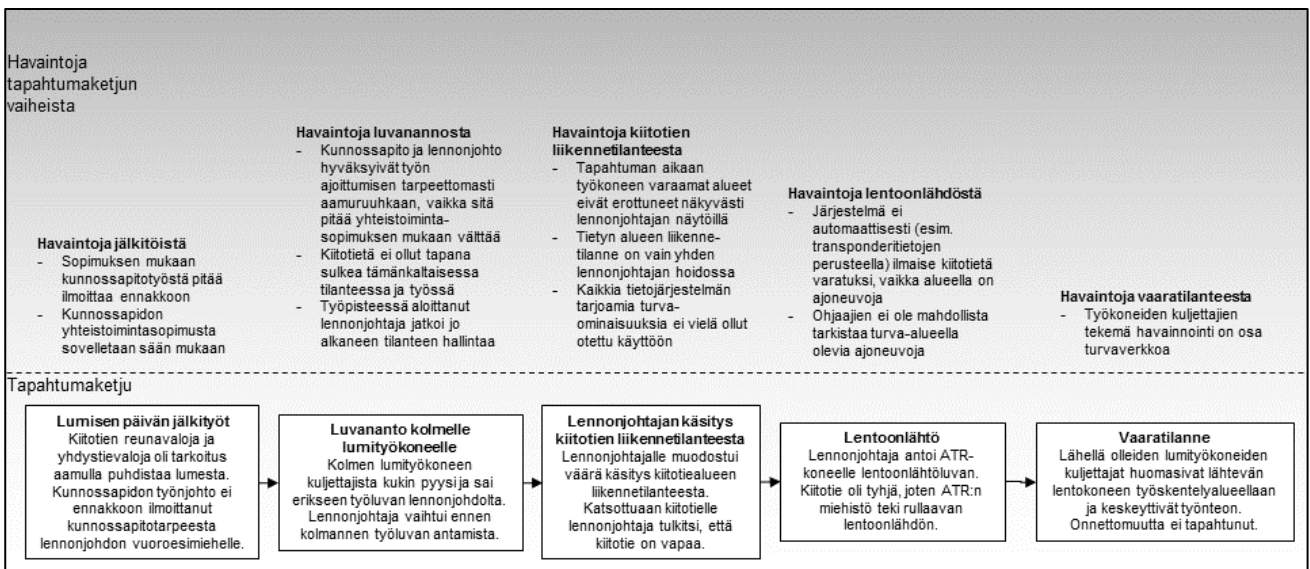
Vaaratilanteet analysoitiin kehittävän työntutkimuksen menetelmällä²². Kummankin vaaratilanteen tapahtumien kulku jaettiin ensin 5–6 vaiheeseen. Tämän jälkeen toiminta jokaisessa vaaratilanteen vaiheessa analysoitiin kehittävän työntutkimuksen kolmiomallilla pyrkien löytämään mahdollisia eri tekijöiden välisiä turvallisuutta haittaavia ristiriitoja. Jokaisessa vaaratilanteen vaiheessa tekijä (subjekti) pyrki tekemään tiettyä tehtävää omassa työyhteisössään tietyillä välineillä, säännöillä ja työnjaolla. Vaaratilanteisiin osallisia työyhteisöjä olivat lennonjohto, lentoaseman kunnossapito, ilma-aluksen ohjaamomiehistö ja lentoyhtiö. Kaikki nämä tahot pyrkivät siihen, että ilma-alusten (ja kunnossapidon työkonoiden) siirtely lentoasemalla olisi turvallista, mutta järjestelmien ristiriidat aiheuttivat nyt tutkittavat vaaratilanteet. Eri yhteisöjen rooli myös painottui vaaratilanteiden kehittymisen eri vaiheissa eri tavoin.

²² Engeström, Y. (1995) *Kehittävä työntutkimus: perusteita, tuloksia ja haasteita*. Helsinki: Edita.



Kuva 13. Lentoaseman kunnossapidon toiminnan tarkastelu, kehittävän työtutkimuksen kolmiomallin avulla esitettynä. Kuvassa ensimmäisen eli 23.1.2018 tapahtuneen vaaratilanteen ensimmäinen vaihe. (Kuva: OTKES)

3.2 Ensimmäisen eli 23.1.2018 tapahtuneen vaaratilanteen analysointi



Kuva 14. Analyysi ensimmäisen vaaratilanteen vaiheista (Kuva: OTKES)

3.2.1 Lumisen päivän jälkityöt

Ensimmäistä eli 23.1.2018 tapahtunutta vaaratilannetta edelsi tarve puhdistaa kiitotien reunavalaja ja yhdystievalaja edellisen päivän lumisateen jäljiltä.

Tapahtumaa, eli tässä vaiheessa kunnossapitotyön aloittamista ja suorittamista, analysoitaessa havaittiin ristiriita²³ lentoaseman kunnossapidon työnjohtajan toiminnan ja kunnossapidon ja lennonjohdon solmiman yhteistoimintasopimuksen välillä. Sopimuksen mukaan kunnossapidon työnjohtajan ja lennonjohdon vuoro esimiehen tulee sopia kunnossapito-operaatioista etukäteen. Näin ei kuitenkaan menetelty. Etukäteistieto kunnossapito-operaatiosta olisi helpottanut kiitotien käytöstä vastuussa olleen lennonjohtajan työtä, koska kiitotie olisi tällöin merkittävä kokonaan suljetuksi.

Lisäksi havaittiin ristiriita kunnossapidon organisaation käytäntöjen ja kunnossapidon yhteistoimintasopimuksen välillä. Tavaksi on tullut soveltaa sopimusta esimerkiksi sään mukaan: varhain aamulla tapahtuvaa kunnossapidon työnjohtajan ja lennonjohdon vuoro esimiehen välistä kunnossapito-operaatioita koskevaa sopimusta siirretään usein myöhempään ajankohdaksi. Tällöin vähintäänkin venytetään kunnossapidon yhteistoimintasopimukseen kirjattua sääntöä.

Myös lennonjohdon työyhteisö (toinen kehittävän työntutkimuksen kolmio) liittyi tämän vaaratilanteen ensimmäiseen vaiheeseen, olihan myös lennonjohdossa hiljaisesti hyväksytty kunnossapitoa koskevan yhteistyösopimuksen ”venyttäminen”.

3.2.2 Luvananto kolmelle lumityökoneelle

Koska kunnossapitotyöstä ei ollut etukäteen ilmoitettu eikä asiasta ollut edellä mainitulla tavalla sovittu, lumityökoneiden kuljettajat kysyivät ja saivat erikseen luvat kiitotiealueella tapahtuvaan työntekoon. Ensimmäiselle työkoneelle annetun luvan jälkeen koko ennalta ilmoittamaton työprosessi muuttui lennonjohdon näkökulmasta luvalliseksi ja sallituksi, eikä olisi enää ollut rationaalista haastaa samaan työhön osallistuvia muita kunnossapidon kuljettajia eli seuraavien lupien tarvitsijoita.

Nyt tutkittavassa vaaratilanteessa itätornin alueesta vastannut lennonjohtaja lisäksi vaihtui kahden ensimmäisen luvan antamisen jälkeen, jolloin työpisteessä jatkanut toinen lennonjohtaja sai eteensä valmiin tilanteen. Toiselle lennonjohtajalle (kolmannen) luvan antaminen oli käytännöllisluonteinen suoritus, joka ei käynnistänyt vastaavaa tiedollista prosessia. Lennonjohtaja vain jatkoi tilanteen hallinnointia antamalla kolmannen luvan.

Kunnossapitotyötä oli ja on lennonjohtajien antamien lupien perusteella ollut mahdollista tehdä, jos kiitotietä ei ole koko ajan tarvittu lentoliikenteen käyttöön. Lentoliikenteen väleissä ja erillisillä luvilla tehtävät työt ovat olleet käytäntö, jonka mukaan on toimittu jatkuvasti yhteistyösopimuksen vastaisesti etukäteen sovittavien töiden rinnalla, koska se on tarjonnut nopeamman ja joustavamman mahdollisuuden töiden aloittamiselle. Yksittäisen lennonjohtajan tilannekohtaisen lupaharkinnan lopputulos on lähes aina ollut myönteinen. Lennonjohtajan näkökulmasta lentoliikenteen edellytysten turvaaminen, kuten lentoasema-alueiden hyvä kunnossapito, on ollut yhteinen etu, ja siksi erillisillä luvilla tehtäviin yllättäviin kunnossapitotöihin on suhtauduttu lähtökohtaisesti myönteisesti. Lisäksi lennonjohtajan tavoitteena on pyrkiä palvelemaan asiakkaita hyvin ja joustavasti.

Lennonjohdon omassa työskentelymallissa yksittäisen luvan tai yksittäisten lupien antaminen merkitsi sitä, että sähköliuskajärjestelmässä nostettiin työkoneiden ajoneuvoilmaisimet kyseistä kiitotietä kuvaavaan laatikkoon, eikä kiitotietä merkittävä järjestelmässä erikseen suljetuksi. Jos kunnossapitotyöstä olisi sovittu yhteistyösopimuksen mukaisesti eli edellä kuvatulla

²³ Jäljempänä esitettävät analyysin tulokset perustuvat myös kehittävän työntutkimuksen kolmiomalliin ja sen avulla esiin nousseisiin ristiriitoihin, mutta luottavuuden parantamiseksi analyysiprosessia ei enää kuvata.

tavalla etukäteen, kiitotie olisi ohjeiden mukaan pitänyt erikseen merkitä suljetuksi. Kun sähköliuskajärjestelmässä käytetään kiitotien sulkemisesta kertovaa Runway closed -palkkia, se muuttaa kiitotien punaiseksi maaliikennetutkan näytöllä, mitä pelkkä ajoneuvoilmaisimien käyttäminen ei nyt käytetyssä toimintatavassa tehnyt.

Kunnossapito aloitti harjaustyön noin klo 9 eli yhteistyösopimuksessa aamuruuhkaksi todetuna aikana, jolloin muuta kuin kiireellistä kunnossapitotoimintaa tulee välttää. Koska aamu oli jo valjennut, sää poutainen ja näkyvyys hyvä, nyt käytössä olleessa kiitotiekombinaatiossa nousuihin käytettävän kiitotien reunavalojen puhdistaminen ei ollut välttämätöntä työtä. Se olisi yhteistyösopimuksen mukaisesti pitänyt ajoittaa tehtäväksi aamuruuhkaksi määritellyn ajan päättymisen jälkeen eli aikaisintaan kello 9.30 alkaen.

3.2.3 Lennonjohtajan käsitys kiitotien liikennetilanteesta

Lennonjohtajalle muodostui väärä käsitys kiitotiealueen liikennetilanteesta. Lennonjohtajan katsoessa ulos ja tarkastaessa tilanteen maaliikennetutkalta hän näki molemmissa vain tyhjän kiitotien, koska kunnossapidon ajoneuvot olivat juuri tuolloin kiitotiealueen ulkopuolella ja koska kiitotietä ei ollut edellä kuvatulla tavalla merkitty suljetuksi.

Lumityökoneiden käytön jatkumisen olisi voinut havaita sähköliuskapöydältä, mutta lennonjohtaja ei kiinnittänyt huomiota liuskapöytään. Vastaavanlaisessa tilanteessa toimija voi olla kiinnittämättä huomiota ajoneuvoliuskoihin, jos olettaa kiitotien tyhjäksi. Eri liuskojen sama väri ei helpottanut ajoneuvoliuskojen havaitsemista, vaan liuskat olisi täytynyt lukea. Lennonjohdon tietojärjestelmä ei myöskään antanut näytölle varoitusta lumityökoneen ylittäessä pysäytysvalon, mikä olisi muistuttanut lennonjohtajaa lumityökoneista kiitotiellä.

Ulkona vallinnut hyvä sää ei tuonut mieleen, että kiitotiellä voisi olla käynnissä lumenpoistoon liittyvä kunnossapitotyö. Koska viimeisestä kunnossapitotyöhön annetusta luvastakin oli aikaa jo noin 15 minuuttia, olosuhteet olivat otolliset asian unohtamiselle.

Monesta turvallisuuskriittisestä työstä poiketen lähilennonjohdon työ on pitkälti yksin tehtävää työtä. Kutakin aluetta valvoo yksi lennonjohtaja, ja kääntäen, kukin lennonjohtaja on vastuussa omasta alueestaan. Eri työpisteiden lennonjohtajat kommunikoivat keskenään aktiivisesti, mutta toisen työsuoritteesta voi tehdä havaintoja vain silloin, kun itsellä ei ole hallittavana aktiivista ja toimenpiteitä vaativaa liikennetilannetta. Työssä ei siis ole erillisiä suorittajan ja tarkkailijan rooleja, vaan turvallisuus rakentuu lennonjohtajan työprosessin sääntöjen ja säännönmukaisuudesta, oman osaamisen jatkuvasta ylläpitämisestä, työssä käytettävän monipuolisen tekniikan tuottamasta tiedosta ja hälytyksistä sekä viime kädessä ilma-alusten ja maa-ajoneuvojen miehistöjen toimenpiteistä ja tarkkaavaisuudesta.

3.2.4 Lentoönlähtö

Lennonjohtaja antoi sujuvuuden vuoksi lähtevälle koneelle nousuluvan tämän vielä rullatessa kohti risteyslentoönlähtöön käytettävää paikkaa. Hyvän näkyvyyden aikana lennonjohdon tavoitteena on saada rullaava ilma-alus nousukiitoon ilman ylimääräistä pysähdystä. Näin pysäyttään lisäämään lentoönlähtöjen sujuvuutta ja vähentämään lentoliikenteen ympäristövaikutuksia eli pienentämään koneen polttoainekulutusta ja rajoittamaan lentomelun kestoa. Tämä liikenteen joustavaa hoitamista korostava toimintamalli altistaa toisaalta aisti- ja järjestelmähavaintojen liian nopealle tulkinnalle ja siten virheille.

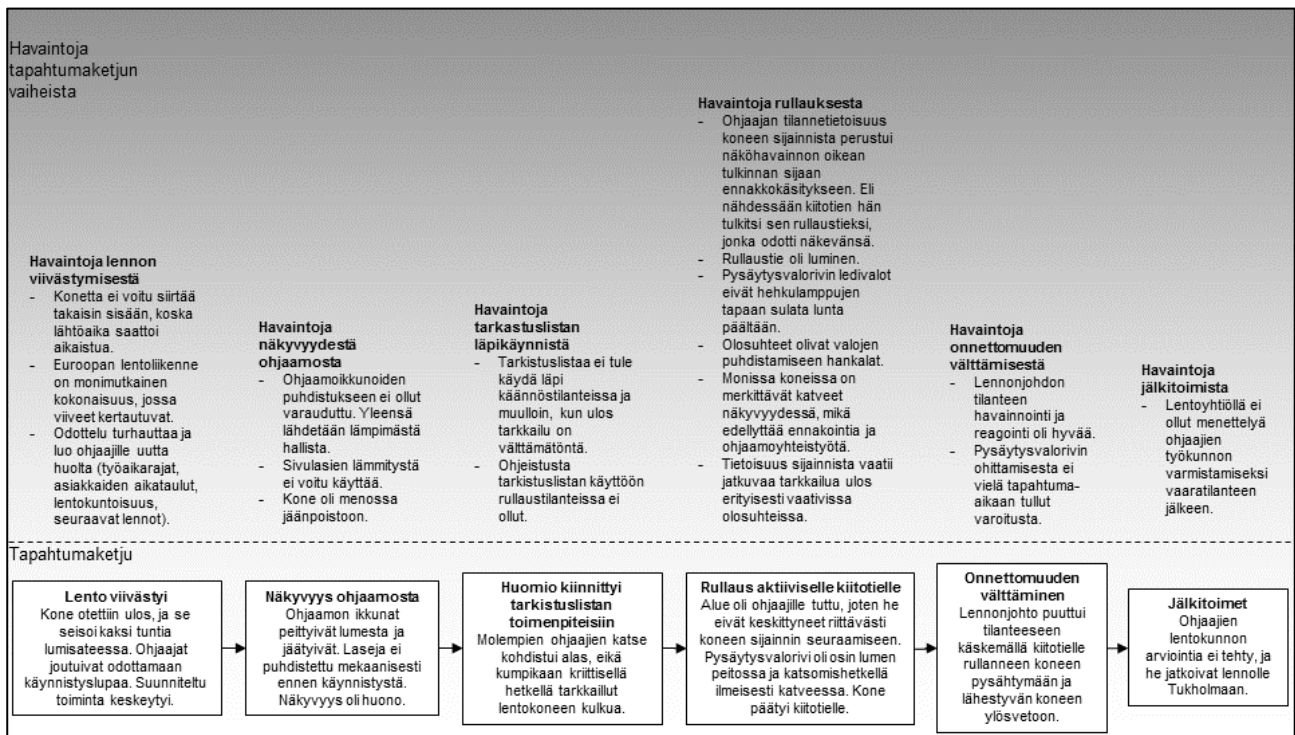
Liikennelentokoneen ohjaajat näkivät lennonjohtajan tavoin edessään vain tyhjän kiitotien ja saamansa luvan mukaisesti suorittivat niin sanotun rullaavan lentoönlähdön (rolling take-off), jossa konetta ei erikseen pysäytetä rullauksen ja nousukiidon välissä.

Lentäjien ainoa tapa havaita kiitotiellä olevat maa-ajoneuvot on saada niistä suora näköhavainto. Koska ilma-alusten tekniset järjestelmät eivät varoita törmäysvaarasta maaliikenteen kanssa, ohjaamomiehistöllä ei tässä tapauksessa ollut mahdollisuutta huomata syntyneitä vaaratilannetta. Myöskään lennonjohdon käyttämiin järjestelmiin ei sisälly teknistä ominaisuutta, joka esimerkiksi ilma- ja maaliikenteen tutkavastatietojen ja liikevektorien perusteella automaattisesti varaisi kiitotien ja/tai samalla varoittaisi syntymässä olevasta törmäysvaarasta.

3.2.5 Vaaratilanne

Liikennelentokoneen lentäjien kannalta lentoonlähtö oli normaali. Lähellä olleiden kahden lumityökoneen kuljettajat huomasivat heitä lähestyvän lentokoneen. Kohti tulevan lentokoneen nopeuden muutoksen arviointi oli vaikeaa, joten lähimpänä olleen työkoneen kuljettaja luuli lentokoneen vain jostain syystä rullaavan kiitotietä pitkin. Varmuuden vuoksi molemmat kunnossapidon kuljettajat pysäyttivät omat ajoneuvonsa ja keskeyttivät työnteon. Työkoneiden kuljettajien tarkkaavaisuus esti tilanteen kehittymisen vaarallisemmaksi.

3.3 Toisen eli 24.1.2018 tapahtuneen vaaratilanteen analysointi



Kuva 15. Analyysi toisen vaaratilanteen vaiheista (Kuva: OTKES)

3.3.1 Lennon viivästyminen

Toisen eli 24.1.2018 tapahtuneen vaaratilanteen taustatekijänä vaikuttivat lumisateen aiheuttama lentojen myöhästyminen ja aikataulujen muutokset. Euroopan lentoliikenne on monimutkainen kokonaisuus, johon esimerkiksi sääolojen aiheuttamat rajoitukset lähtö- ja määräkentillä heti vaikuttavat ja jossa viiveet myös helposti kertautuvat. Häiriöt yhdessä maassa vaikuttavat helposti myös muiden maiden liikennetilanteeseen.

Tapahtumapäivänä lennolle JEF11 lähdessä ollut Jetflite Oy:n käyttämä lentokone otettiin jo aamulla ulos lämpimästä hallista, ja se seiso lumisateessa noin kahden tunnin ajan. Koneetta ei voitu siirtää takaisin sisään, koska lähtöaika saattoi aikaistua koska tahansa.

Tämän tyyppinen lähtöajan siirtyminen ja uuden ajan odottelu on lentäjille turhauttavaa ja varsinkin pitemmän ja moniosaisemman lennon kyseessä ollen aiheuttaa heille uutta huolta. Tarkkailun kohteita ja mahdollisen stressin lähteitä ovat ainakin lentokuntoisena ja -kelpoisena säilyminen ja sitä varmistavat työaikarajoitukset, asiakkaiden aikataulut sekä myöhästymisten vaikutukset seuraaviin lentoihin.

Ohjaajat poistuivat välillä koneelta, mutta joutuivat palattuaan edelleen odottamaan, sillä pyydettyä käynnistyslupaa ilmoitettuna ajankohtana ohjaajille todettiin ajan menneen jo umpeen ja heille tarjottiin uutta aikaa. Yhtiön ja lennonjohdon välisen yhteydenpidon ja neuvottelun jälkeen käynnistyslupa kuitenkin saatiin. Moninkertainen odottelu ja uudet aikamäärät merkitsivät lentäjille sekä suunnitellun eli lentoa ennakoivan toiminnan, että heidän oman keskittymisensä toistuvaa keskeytymistä.

3.3.2 Näkyvyys ohjaamosta

Kahden tunnin aikana eli koneen seisoessa ulkona ohjaamon ikkunat peittyivät lumesta ja jäästä. Koska laseja ei puhdistettu ennen käynnistystä, näkyvyys ohjaamosta ulos oli huono. Yhtiössä ei ollut riittävästi varauduttu tämän tyyppisiin tilanteisiin, jossa ohjaamon ikkunat tulisi puhdistaa ennen koneen käynnistystä, sillä yleensä koneet lähtevät lähes suoraan lämpimästä hallista. Puhdistamisesta ei myöskään ollut annettu ohjeita, joten lentäjien olisi tässä tilanteessa pitänyt pyytää ikkunoiden puhdistamista erikseen.

Koska lentäjien keskittyminen ja turvallisuudesta huolehtiminen yleensä kohdistuvat itse lentoon, nousut ja laskut mukaan lukien, lentäjät eivät tunnistanee ohjaamon ikkunoiden peittymisen aiheuttamaa riskiä. Lentoonlähdön ja lennon kannaltahan ongelman piti hävitä heti jäänpoistossa, jonne koneen oli tarkoitus seuraavaksi rullata.

3.3.3 Huomion kiinnittyminen tarkastuslistan toimenpiteisiin

Ohjaamomiehistö alkoi heti rullauksen alkaessa käydä läpi tarkastuslistaa. Molempien ohjaajien huomio kiinnittyi mittaristoihin ja katse suuntautui alas, eikä kumpikaan kriittisellä hetkellä tarkkaillut lentokoneen kulkua. Tilannetietoisuuden katoamisen yhtenä yleisesti tunnistettuna syynä on juuri huomion kiinnittyminen tai kiinnostuksen kanavoituminen vain yhteen toimintaan tai tapahtumaan.

Ohjaamomiehistö tiesi, että tarkastuslistan läpikäyminen olisi ollut turvallisempaa myöhemmin rullaustiellä, mutta aloitti sen läpikäynnin heti, koska operoi tutulla kotilentoasemalla. Tuttu toimintaympäristö mahdollisti rutiininomaisen toiminnan olosuhteista huolimatta ja loi samalla virheellistä varmuutta, minkä vuoksi lentäjät eivät riittävästi keskittyneet koneen sijainnin seuraamiseen. Miehistön mukaan vieraammalta lentoasemalta lähdettäessä tarkastuslista käydään läpi vasta suoralla kiitotiellä. Vaikka ohjaamomiehistö ei tuntenut kokevansa suorituspainetta siitä, että lento oli myöhässä, tarkastuslistan nopea läpikäynti edesauttoi osaltaan sitä, että aikataulu ei viivästyisi enempää.

Ohjeistusta rullauksen aikaisen tarkastuslistan suorittamiseen ei yhtiössä ollut. Hyvän ilmailutavan periaatteiden mukaisesti rullauksen aikaista tarkastuslistaa ei käydä läpi rullauksen kriittisten vaiheitten aikana, kuten käännöstilanteissa, tai muulloin, kun ulos tarkkailu on välttämätöntä. Hyvän ilmailutavan periaatteisiin kuuluvat esimerkiksi jatkuva ja riittävä ympäristön tarkkailu, (tarvittavien ja) ajan tasalla olevien karttojen käyttäminen ja liikennetilanteesta selvillä pysyminen, myös rullauksen aikana.

Ohjaamomiehistö ei huomionnut, että lumisade ja huono näkyvyys ulos ohjaamosta vaativat lentokoneen kulun jatkuvaa tarkkailua rullauksen alussa. Pöllyävä lumi häytti havainnointia.

Se vaikeutti lentokoneen liiketilaa eli suunnan ja nopeuden arviointia. Rullaustie Y oli tapahetkellä kauttaaltaan luminen eikä valkoisena selvästi erottunut muusta ympäristöstä. Koneen tulosuunnasta katsottuna rullaustielle olisi pitänyt kääntyä noin 90° vasemmalle. Suoraan eteenpäin jatkuva ja kiitotielle vievä yhdystie, itse kiitotie ja sen toisella puolella oleva yhdystie olivat juuri aurattuja ja muodostivat optisesti eteenpäin johtavan ”uran”. Siksi rullaustien yli saattoi edetä sitä lainkaan huomaamatta.

Kun kone oli maaliikennetutkan tallenteiden mukaan jo rullaustien kiitotien puoleisessa reunassa ja etenemässä suoraan kohti kiitotietä, perämies totesi oikean puolen olevan vapaa. Perämies ei tällöin reagoinut siihen, että kone jatkoi matkaansa suoraan kohti kiitotietä. Kriittisellä hetkellä ohjaamomiehistö ei tiennyt koneen tarkkaa sijaintia.

Pysäytysvalot olivat ainakin osittain lumen peittämät. Pöllyävä lumisade vaikeutti pysäytysvalorivin puhtaana pitämistä, eivätkä led-valoin toteutetut valot myöskään sulattaneet lunta päältänsä samalla tavoin kuin hehkulamput.

Valojen havaitsemista vaikeutti edelleen ohjaamon sivuikkunoissa ollut lumi ja jää. Kun kone oli lähestymässä kiitotietä, ohjaamoäänitallentimen mukaan koneen kapteeni totesi, että täältä ei näe mitään. Tuona ajanhetkenä oli siis ainakin yritetty katsoa ulos. Toteamishetkellä koneen asema pysäytysvaloihin nähden on maaliikennetutkatallenteen mukaan kuitenkin ollut jo sellainen, että valot ovat olleet joko kokonaan tai osittain ohjaajien näkökentän ulkopuolella, joko koneen nokan varjostamana tai lumen peittämien sivuikkunoiden takana. Monissa liike- ja liikennelentokoneissa lentäjien näkökenttää rajoittavat merkittävät katveet, minkä vuoksi myös rullauksen aikana tarvitaan ennakoitua ja toimivaa ohjaamoyhteistyötä.

3.3.4 Onnettomuuden välttäminen

Lennonjohto havaitsi heti vaaratilanteen syntymisen. Yksi lennonjohtaja seurasi maaliikennetutkan kuvaa ja hän puuttui vaaratilanteeseen käskemällä kiitotielle 33 rullanneen ja kiitotien suuntaan jo kääntyneen Jetflite Oy:n koneen pysähtymään välittömästi. Samanaikaisesti toinen lennonjohtaja käski samaa kiitotietä 15 toisesta suunnasta lähestyvän koneen tekemään ylösvedon.

Jetflite Oy:n koneen ohjaamomiehistö huomasi erehdyksensä välittömästi pysähtymiskäskyn kuultuaan ja käänsi koneen ympäri. Kone rullattiin pois kiitotieltä saman yhdystien kautta, jota pitkin se oli rullannut kiitotielle.

Lennonjohto kommunikoi tilanteesta tehokkaasti ja toimi nopeasti. Sen tarkkaavaisuus esti tilanteen kehittymisen vaarallisemmaksi.

3.3.5 Jälkitoimet

Lentokoneen päätyminen aktiiviselle kiitotielle, jota toinen kone on samaan aikaan lähestymässä, voi olla ohjaamomiehistölle hämmentävä ja pelästyttävä kokemus. Pelästymisen vaikutusten rationaalinen nollaaminen ja toimintakyvyn säilyttäminen ovat osa lentäjien ammattitaitoa. Koska vastaavat tilanteet ovat harvinaisia, omakin reagointi voi periaatteessa olla lentäjälle yllätys.

Ohjaajien lentokunnan arviointia ei tehty Helsinki-Vantaalla, koska tieto vaaratilanteesta tuli lentotoiminnanjohtajalle koneen ollessa jo ilmassa matkalla Tukholmaan. Lentoyhtiöllä ei ollut menettelyä ohjaajien työkyvyn ja toimintakyvyn varmistamiseksi heti vaaratilanteen jälkeen.

Ohjaajat toimivat oikein pyrkiessään ennen lento-onlähtöä varmistamaan toistensa lentokunnan ja purkaessaan yhdessä tilanteen aiheuttamaa tunnekuormaa asiasta keskustelemalla.

3.4 Viranomaisten toiminnan analysointi

Liikenteen turvallisuusvirasto hyväksyi Helsinki-Vantaan lentoaseman lennonjohdon uuden turvajärjestelmän jo samalla viikolla, kun vaaratilanteet (23.-24.1.2018) tapahtuivat. ANS Finland oli toimittanut esityksen Liikenteen turvallisuusvirastolle heti vaaratilanteiden jälkeen.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

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

1. Kunnossapidon ja lennonjohdon välistä kunnossapitotöitä koskevaa ennakoivaan toimintaan tähtäävää yhteistyösopimusta ei noudatettu ensimmäisessä (23.1.2018) vaaratilanteessa. Kunnossapitotöistä ei sovita etukäteen, vaan niitä tehdään pyytämällä lennonjohdolta työkonekohtaisia lupia.

Johtopäätös: *Huolto- ja kunnossapitotöiden ennakoiva suunnittelu vähentää toiminnan riskejä turvallisuuskriittisessä ympäristössä kuten lentoasemalla.*

2. Lennonjohtaja unohti, että lumityökoneita käytettiin vielä kiitotiellä antaessaan luvan lentoonlähtöön ensimmäisessä vaaratilanteessa. Pelkkä ajoneuvoilmaisimien käyttö sähköliuskapöydällä ei estänyt lumityökoneiden unohtamista.

Johtopäätös: *Lennonjohdon työmenetelmien ja turvallisuusjärjestelmien tulee auttaa oikean tilannekuvan muodostamisessa ja ylläpitämisessä.*

3. Lähilennonjohtajan työ on paljolti yksin tehtävää turvallisuuskriittistä työtä, missä koulutuksesta, huolellisuudesta, vastuullisuudesta sekä ohjeiden mukaisista työtavoista huolimatta voidaan tehdä virheitä.

Johtopäätös: *Lennonjohdon työprosessin ja työssä käytettävän tekniikan avulla on pyrittävä varmistamaan, että lennonjohtajat havaitsevat omat virheensä ennen, kuin ne vaikuttavat lentoturvallisuuteen.*

4. Kiitotietä ei työkonekohtaisia lupia annettaessa ollut tapana merkitä järjestelmässä suljetuksi. Kunnossapidon työtehtäviä koskeva varaus ei erottunut maaliikennetutkalla.

Johtopäätös: *Lentoasemien kiitoteiden varausten tulee näkyä selkeästi lennonjohdolle.*

5. Toisessa vaaratilanteessa (24.1.2018) liikelentokoneen ohjaajat aloittivat rullauksen aikaisen tarkastuslistan läpikäymisen heti rullauksen alussa, jolloin molempien lentäjien huomio keskittyi mittaristoon eivätkä he seuranneet koneen kulkua. Lentokoneella rullaaminen huonossa näkyvyydessä on vaativa tehtävä.

Johtopäätös: *Toimiva ohjaamoyhteistyö ja lentoyhtiöiden toimintamenetelmät luovat perustan ohjaamomiehistön tilannekuvan ylläpitämiselle.*

6. Talviolosuhteiden riskejä ei osattu tunnistaa kummassakaan vaaratilanteessa eikä siten pystytty toimimaan olosuhteiden vaatimalla tavalla.

Johtopäätös: *Lentoasemalla operoivilla organisaatioilla on oltava riittävät ohjeet ja valmiudet sekä oikeat työmenetelmät talviolosuhteiden aiheuttamien riskien hallintaan.*

5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

5.1 Lentoaseman kunnossapitotöiden koordinointi

Ensimmäisessä eli 23.1.2018 tapahtuneessa vaaratilanteessa lentoaseman kunnossapitoa koskevaa yhteistyösopimusta ei noudatettu. Kunnossapitotöiden ennakointi olisi parantanut turvallisuutta vähentämällä yllättäviä häiriöitä lennonjohtotyössä.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Finavia Oyj ja ANS Finland Oy käsittelevät jatkossa lentoaseman kunnossapidon ja lennonjohdon välisen yhteistyösopimuksen noudattamatta jättämiset poikkeamina, jolloin ne tulevat analysoitua asianmukaisesti. [2018-S43]

5.2 Lennonjohdon kosketusnäyttöjen kehittäminen

Ensimmäisessä vaaratilanteessa lennonjohtajan sähköliuskanäytöllä lumityökoneita näyttävät ajoneuvoilmaisimet eivät erottuneet selvästi lentokoneita ja kiitoteitä ilmaisevista liuskoista.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

ANS Finland Oy ja Finavia Oyj kehittävät lennonjohdon tietojärjestelmän kosketusnäyttöjä siten, että lentokoneet ja maa-ajoneuvot erottuvat niillä selvästi toisistaan. [2018-S44]

5.3 Lentoyhtiöiden rullausta koskevien toimintamenetelmien kehittäminen

Toisessa eli 24.1.2018 tapahtuneessa vaaratilanteessa lentokoneen ohjaamomiehistö keskittyi lentoonlähtöä edeltävän rullauksen alussa tarkastuslistan läpikäymiseen eikä seurannut riittävästi lentokoneen kulkua.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa lentoyhtiöiden tarkastuksissa, että rullausta koskevissa toimintamenetelmissä on huomioitu ohjaamomiehistön tilannekuvan jatkuva ylläpito. [2018-S45]

5.4 Toteutetut toimenpiteet

ANS Finland Oy otti käyttöön uuden lennonjohdon turvajärjestelmän vaaratilanteiden jälkeen samalla viikolla, kun ne tapahtuivat. Uusi järjestelmä ilmoittaa muun muassa lennonjohtajan kosketusnäytöllä, kun lumityökone ylittää pysäytysvalorivin. Järjestelmää oli kehitetty pitkään, mutta sen käyttöönottoa oli siirretty muun muassa sen ilmoittamien harhamaalien vuoksi.

ANS Finlandin uusien ohjeiden mukaan kiitotie on suljettava kokonaan liikenteeltä, jos sen alueella tapahtuva kunnossapitotoiminta kestää yli viisi minuuttia.

ANS Finland teki ensimmäisestä vaaratilanteesta oman analyysin. ANS Finlandin analyysin mukaan tilanteen "ensisijaisesti tunnistettu syy" oli se, että lennonjohtaja ei lentokoneelle

lähtölupaa antaessaan huomionnut ajoneuvoja, joilla oli lupa käyttää kiitotietä. ANS Finlandin arvion ja myös eStrip-tallenteen mukaan ajoneuvojen liuskat olivat tapahtumahetkellä asiaan-kuuluvalla paikalla eStrip-järjestelmän kiitotielokerossa.

”Myötävaikuttanut tekijä” oli analyysin mukaan se, että kunnossapito ei ollut koordinoitunut kunnostustyötä lennonjohdon vuoro esimiehen kanssa eikä kiitotietä ollut suljettu lentoliikenteeltä.

Jetflite Oy teki oman tutkinnan toisesta vaaratilanteesta. Yhtiössä on ollut kaksi erilaista tapaa rullauksen aikaisten tarkastuslistojen lukemisessa. Bombardier CL600 -kalustolla ope- roitaessa tarkastuslistan lukeminen on aloitettu jo asematasolla, mutta Dassault Falcon -ka- lustoa käytettäessä vasta rullaustiellä. Organisaation linjajohdolla oli kuitenkin ollut käsitys, että tarkastuslistan luku aloitetaan aina vasta rullaustiellä, konetyypistä riippumatta. Tutkin- nassa todetaan, että tarkastuslistan oikea-aikaista lukemista koskevan tiedon jakautuminen koko lentokonelaivastoon on ollut puutteellista.

Yhtiön sisäisessä tiedonannossa 26.1.2018 ohjaamomiehistöjä pyydetään kiinnittämään huomiota siihen, että rullauksen aikana on aina esillä tarvittavat lentoaseman kartat. Tiedonan- nolla kielletään tarkastuslistojen mukaisten tarkastusten tekeminen asematasojen, rullaustei- den ja kiitoteiden risteysalueilla liikuttaessa sekä velvoitetaan ohjaamomiehistöä tarkista- maan, että kaikista ohjaamon ikkunoista on esteetön näkyvyys. Lisäksi ohjaamomiehistöjä muistutetaan, että punaisten pysäytysvalojen (stop bar) ylittäminen on ehdottomasti kiellet- tyä, ilman lennonjohdon erillistä ja erikseen varmistettua selvitystä. Tiedonannossa kiinnite- tään huomiota myös siihen, että ohjaamomiehistö saa käyttää matkapuhelimia vain ilma-aluk- sen ollessa kokonaan paikoillaan.

Reittitarkastuslentäjille annettiin ohjeet seurata tiedonannossa mainittuja asioita, ja jos niissä havaittaisiin puutteita, tulisi lentäjien suoritus reittitarkastuksissa hylätä. Lisäksi tarkennet- tiin asiaan liittyviä simulaattoriharjoitteita.

Helsingissä 17.10.2018

Ismo Aaltonen

Hannu Hänninen

Jukka Seppänen

Heikki Kasurinen

Juha Paju

LÄHDELUETTELO

Kirjalliset lähteet

- Engeström, Y. (1995) *Kehittävä työntutkimus: perusteita, tuloksia ja haasteita*. Helsinki: Edita.
- Eurocontrol (2017) *European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions*. V3.0.
<https://www.eurocockpit.be/sites/default/files/2017-12/EAPPRI%20v.3%2C%202017.pdf>.
Haettu 30.7.2018.
- International Civil Aviation Organization (2007) *Manual on the Prevention of Runway Incursions*.
https://www.icao.int/safety/RunwaySafety/Documents%20and%20Toolkits/ICAO_manual_prev_RI.pdf. Haettu 30.7.2018.
- Onnettomuustutkintakeskus (2012) *Kahden liikennelentokoneen yhteentörmäysvaara kiitotiellä Helsinki-Vantaan lentoasemalla 29.12.2011*. Tutkintaselostus L2012-01.
- Onnettomuustutkintakeskus (2012) *Liikennelentokoneen törmäysvaara maastoon Maarianhaminan lentoaseman läheisyydessä 14.2.2012*. Tutkintaselostus L2012-02.
- Onnettomuustutkintakeskus (2017) *Vakava vaaratilanne Helsinki-Vantaan lentoasemalla 28.10.2016*. Tutkintaselostus L2016-03.

Tutkinta-aineisto

- 1) Paikkatutkinnan valokuvat, mitat ja muu aineisto
- 2) Sätiedot
- 3) Kuulemiset
- 4) Lennonjohdon tallenteet
- 5) Lentoaseman tutkatallenteet
- 6) Ilma-aluksen ohjaamotallenteet
- 7) Finavian turvallisuusjohtamisasiakirjat
- 8) ANS Finlandin turvallisuusjohtamisasiakirjat
- 9) Lentoyhtiön turvallisuusjohtamisasiakirjat
- 10) Finavian ja ANS Finlandin tiedot kiitotiepoikkeamista 2016-2017

YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA

Onnettomuustutkintakeskus pyysi tutkintaselostusluonnoksesta lausuntoja seuraavilta organisaatioilta: Air Navigation Services Finland, Finavia, Finnair, Jetflite, Liikenteen turvallisuusvirasto. Finnairia lukuun kaikki muut tahot käyttivät mahdollisuutensa lausua asiasta. Näiden lausuntojen keskeinen sisältö referoidaan alla.

ANS Finlandin lausunnon mukaan tutkintaselostusluonnos oli kattava ja hyvin laadittu, ja se sisälsi hyviä turvallisuutta edistäviä havaintoja ja suosituksia. Liikenteen turvallisuusviraston lausunnon mukaan tutkintaselostusluonnoksessa oli hyvin huomioitu Finavian ja ANS Finlandin turvallisuusjohtamisjärjestelmien toiminta ja mahdollisuudet ennaltaehkäistä vastaavien vaaratilanteiden synty.

Liikenteen turvallisuusviraston näkemyksen mukaan tapahtumaan osallisten lentoyhtiöiden turvallisuudenhallintajärjestelmien toiminnan tarkastelu olisi etenkin 24.1.2018 tapahtuneen vaaratilanteen osalta ollut hyödyllistä. Tähän kiinnitettiin huomiota myös Jetflite Oy:n lausunnossa.

Edellä mainittujen asioiden lisäksi lausunnon antajat esittivät korjauksia ja tarkennuksia useisiin yksityiskohtiin seuraavasti: Jetflite kymmeneen ja ANS Finland seitsemään eri tutkintaselostusluonnoksen kohtaan sekä Finavia yhteen tutkintaselostusluonnoksen kohtaan.

Kaikki kommentit sekä korjaus- ja tarkennusehdotukset on otettu huomioon ennen lopullisen tutkintaselostuksen julkaisemista.

Yksityishenkilöiden antamien lausuntojen sisältöä ei erikseen referoida. Ne on kuitenkin käsitelty samalla tavalla ja otettu huomioon ennen lopullisen tutkintaselostuksen julkaisemista.