



Lentokoneen evakuointi ohjaamoon muodostuneen savun takia Helsinki-Vantaan lentoasemalla 30.6.2020



ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus aloitti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n nojalla 30.6.2020 alustavan tutkinnan samana päivänä tapahtuneesta vaaratilanteesta, jossa reittilennolla laskeutumisen jälkeen ohjaamoon muodostui savua ja matkustajat evakuoitiin Helsinki-Vantaan lentoaseman rullaustiellä. Alustavan tutkinnan perusteella todettiin, että tarvetta varsinaiselle tutkinnalle ei ole.

Alustavassa tutkinnassa kerätyt oleelliset tiedot on koottu tähän raporttiin. Raportti on julkaistu 22.07.2020.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	2
1 TAPAHTUMAT	4
1.1 Tapahtumien kulku.....	4
1.2 Hälytykset ja pelastustoimet.....	4
1.3 Seuraukset.....	5
2 TAUSTATIEDOT	6
2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät.....	6
2.1.1 Lentokone ja sen tapahtumaan liittyvät järjestelmät	6
2.1.2 Lennonjohto	10
2.2 Olosuhteet	10
2.3 Tallenteet	10
2.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuudenhallinta.....	10
2.5 Pelastustoimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius.....	11
2.6 Säädökset, määräykset ja ohjeet.....	11
2.7 Muut tutkimukset	11
3 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	13
4 TURVALLISUUSUOSITUKSET	14
4.1 Parannusehdotuksia.....	14
4.2 Toteutetut toimenpiteet	14

1 TAPAHTUMAT

1.1 Tapahtumien kulku

Reittilennolla 30.6.2020 Tallinnasta Helsinkiin oli 15 matkustajaa ja neljä miehistön jäsentä. Lento oli lähtenyt Tallinnasta kello 11.44 ja se laskeutui Helsinki-Vantaan lentoasemalle klo 12.03. Lentokone oli tyyppiä ATR 72-212A rekisteritunnuksella OH-ATG.

Noin kello 12.04 laskeutumisen jälkeen lentokoneen rullatessa perämiehen istuimen takana olevasta lämpölaukaisinpaneelista kuului räjähtelyä. Nopeasti tämän jälkeen tuli ELEC SMK (electrical smoke) ja MASTER WARNING -varoitusta ja paneelien välistä alkoi tulla voimakkaasti savua ohjaamoon.

Päällikkö pysäytti lentokoneen rullaustielle ja kuulutti matkustamohenkilökunnan valmiuteen. Ohjaamomiehistö alkoi käydä evakuoinnin tarkistuslistaa läpi. Päällikkö ilmoitti radiolla lennonjohtoon Mayday-hätämerkin ja että matkustajat evakuoidaan rullaustiellä. Kun lentokoneen moottorit oli sammutettu ja matkustajien evakuointi lentokoneesta oli turvallista, savun tulo lakkasi. Päällikkö päätti, että nopealle evakuoinnille ei ollut enää tarvetta, joten hän soitti matkustamohenkilökunnan vanhimmalle ja pyysi evakuoimaan kaikki matkustajat pääoven kautta, koska sen käyttö vähäisellä matkustajamäärällä on turvallista ja hätäuloskäytien käytölle ei ollut aiheetta.

1.2 Hälytykset ja pelastustoimet

Lennonjohto vastaanotti Mayday-hätämerkin ja tiedon evakuoinnista rullaustielle. Lennonjohdossa oli meneillään koulutus, joten lennonjohtajan lisäksi tilannetta hoiti kouluttajana ja vastaavana toiminut lennonjohtaja. Lennonjohtaja hoiti tilanteessa radioliikennettä ilmailu- ja maajaksolla ja kouluttajana toiminut teki samanaikaisesti hälytystoimenpiteitä. Hälytys tehtiin painonapilla. Lento-onnettomuus -hälytyksen sijaan painettiin lento-onnettomuusvaaran -hälytysnappia. Näin ollen paikalle hälytetty pelastustoimen vaste oli kaksi pelastusyksikköä pienempi kuin lento-onnettomuushälytyksessä.

Hätäkeskus hälytti kello 12.05.47 vasteen "236 B ilmaliikenne onnettomuusvaara suuri" mukaiset yksiköt ennalta suunnitellun hälytysvasteen mukaisesti. Vasteeseen kuului lentoaseman pelastuspalvelun lisäksi yksiköitä Keski-Uudenmaan ja Helsingin pelastuslaitoksilta.

Tehtyään hälytyksen painonapilla kouluttajana toiminut lennonjohtaja soitti lisätietoja hätäkeskukseen. Ensimmäinen kolmesta soitosta tapahtui kello 12.07.34. Puhelussa lennonjohtaja kertoi hätäkeskuksen tehtävänseurannan päivystäjälle, että kentällä on lento-onnettomuusvaara. Vaaran on aiheuttanut ATR-matkustajakone, joka evakuoiti rullaustiellä. Lennonjohtajalla ei ollut antaa tarkkaa tietoa matkustajamäärästä, hän kuitenkin kertoi päivystäjälle sen olevan korkeintaan 70 matkustajaa. Toisessa puhelussa kello 12.21.50 lennonjohtaja edelleen puhui lento-onnettomuusvaarasta tai evakuoinnista ja lisäksi hän kertoi, että kaikki 15 matkustajaa oli evakuoitu lentokoneesta. Syynä evakuointiin oli ollut sähkönkäry ohjaamossa ja Finavian pelastuspalvelun olevan kohteessa. Kolmannessa soitossa kello 12.33 lennonjohtaja kertoo, että "lento-onnettomuusvaara tai siis lento-onnettomuus"- tila on päättynyt.

Lentoaseman pelastuspalvelun päivystävä vuoromestari LentoP30 sai ajomatalla kohteeseen lisätietoja tapahtuneesta tornilta ja hän tilasi paikalle lentokenttäbussin matkustajien kuljettamista varten. Ensimmäiset lentoaseman pelastuspalvelun yksiköt olivat koneen luona kello 12.08.10.

Lentokoneen päällikkö kertoi paikalle tulleelle pelastushenkilöstölle kaikkien matkustajien ja henkilökunnan jäsenten poistuneen koneesta ja evakuoinnin syyksi ohjaamossa olleen savun.

Pelastustoimi tarkasti lentokoneen lämpökameralla tulipalon varalta, mutta ei havainnut lämmönlähteitä. Matkustajat ja henkilökunta siirrettiin ensin pelastusajoneuvoihin suojaan saateelta. Linja-auton saavuttua noin 6 minuutin kuluttua evakuoinnin alkamisesta matkustajat siirrettiin siihen. Lentokoneen henkilökunta siirtyi lentoyhtiön miehistönkuljetusautoon.

Ensimmäiset Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen pelastusyksiköt saapuivat tarkastuspiste 2:lle ja sieltä heidät saattoi lento-onnettomuusvaaran valmiustilaa varten suunnitellulle valmiuspaikalle noin kello 12.14.30 vartiointiliikkeen vartija. Saattajalla oli aluksi epäselvyyttä koneen sijainnista, mutta päivystävä palomestari P43 sai varmennuksen radiolla lentokoneen sijainnista pelastuspalvelun vuoromestarilta ja vartija saattoi pelastusyksiköt lentokoneen läheisyyteen. Pelastuspalvelun vuoromestari varmisti vielä turvavalvomosta, että vartija osaa opastaa kohteeseen. Lentokoneen paikannuksessa lentokentän liikennealueella ei käytetty apunavigointikarttaa, joka oli osin luotu aikaisemman onnettomuustilanteen jälkeen Onnettomuustutkintakeskuksen suosituksesta¹ helpottamaan eri viranomaisien ja toimijoiden liikkuamista lentokentän alueella.

Pelastuspalvelun vuoromestari kertoi pelastuslaitoksen palomestarille tilanteen ja palomestari peruutti vielä kohteeseen matkalla olleet muut pelastuslaitosten pelastusyksiköt.

Matkustajat evakuoitiin pois lentokoneesta pääoven kautta rullaustielle. Koska henkilökunta teki evakuointitoimenpiteitä, ei poistuneita matkustajia alussa opastanut kukaan lentokoneen ulkopuolella. Tosin ensimmäiset pelastusyksiköt saapuivat paikalle 50 sekuntia siitä, kun ensimmäinen matkustaja oli poistunut lentokoneesta. Muutamilla matkustajilla oli mukanaan pieniä käsimatkatavaroita lentokoneesta poistuessaan.

Lentokone hinattiin pois liikennealueelta asematasolle kello 12.35. Asematasolla matkustajille järjestettiin käsimatkatavaroiden haku lentokoneesta viiden hengen ryhmissä. Matkatavaroiden sekä rahdin tyhjennys aloitettiin.

1.3 Seuraukset

Tapahtumasta ei aiheutunut henkilövahinkoja eikä merkittävää haittaa Helsinki-Vantaan lentoaseman operatiiviselle toiminnalle vähäisen liikenteen vuoksi. Lentoaseman toiminnot palautuivat normaaliksi noin kello 12.19.

Lentokone vietiin korjaukseen, jossa vikaantunut rele vaihdettiin ja järjestelmän toiminta tarkastettiin. Lentokone saatiin takaisin käyttöön seuraavana päivänä 01.07.2020.

¹ L2018-04

2 TAUSTATIEDOT

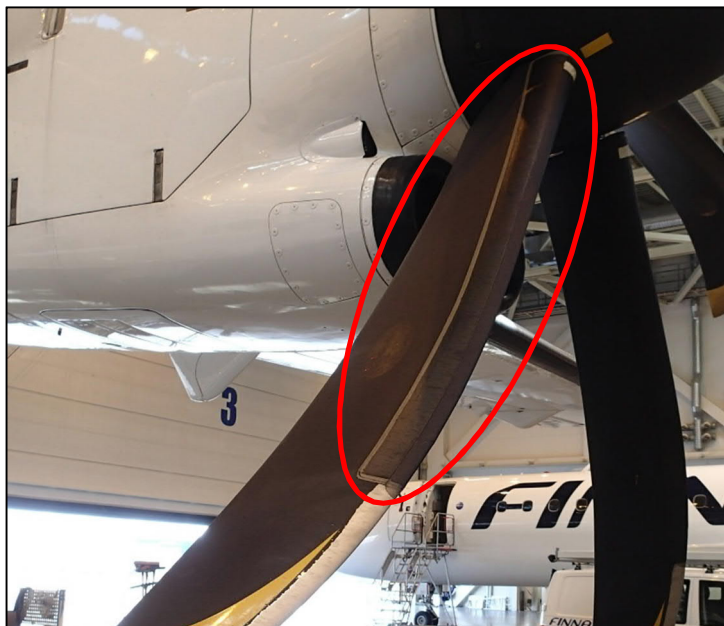
2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät

2.1.1 Lentokone ja sen tapahtumaan liittyvät järjestelmät

ATR 72 on kaksimoottorin potkuriturbiinilentokone, joka on tarkoitettu syöttöliikenteeseen lyhyille lentoreiteille. Lentokoneen pituus on 27,2 m ja siipien kärkiväli on 27,1 m. Lentokoneeseen on mahdollista ottaa enintään 76 matkustajaa ja sen maksimi lentomatka on 1685 km. Kyseinen lentokone on sarjanumeroltaan 757 (MSN), ja se oli valmistettu ja merkitty Suomen ilma-alusrekisteriin vuonna 2007.

ATR 72-212A koneen voimanlähteinä ovat kaksi 2750 akselihevosvoiman Pratt & Whittney Canada PW127 -potkuriturbiinimoottoria, jotka pyörittävät kuusilapaisia Hamilton Standard -potkureita. Potkureiden jäänpoisto tapahtuu jokaiseen potkurin lapaan asennetulla lämmityselementillä. Lämmityselementit sisältävät muuttuvataajuisella 115VAC vaihtovirralla lämmitettävän sähkövastuksen, joka lämmitessään irrottaa potkurin lavan etureunaan kertyneen jään. Lämmityselementtien toiminta on jaksotettu niin, että järjestelmän ollessa päällä vain puolet potkurin lavoista lämpenee vuorollaan. Lapojen lämmityselementit on ryhmitelty parittomiin (1-3-5) ja parillisiin (2-4-6) ryhmiin. Molemmilla potkureilla on omat erilliset järjestelmänsä. Jännitteensyöttö johdetaan potkureihin potkurinnapojen takana sijaitsevien hiiliharjayksiköiden avulla. Hiiliharjat välittävät jännitteen potkurinnavan takapinnassa sijaitseviin liukurenkaisiin, joihin lapojen lämmitysvastukset on johdotettu.

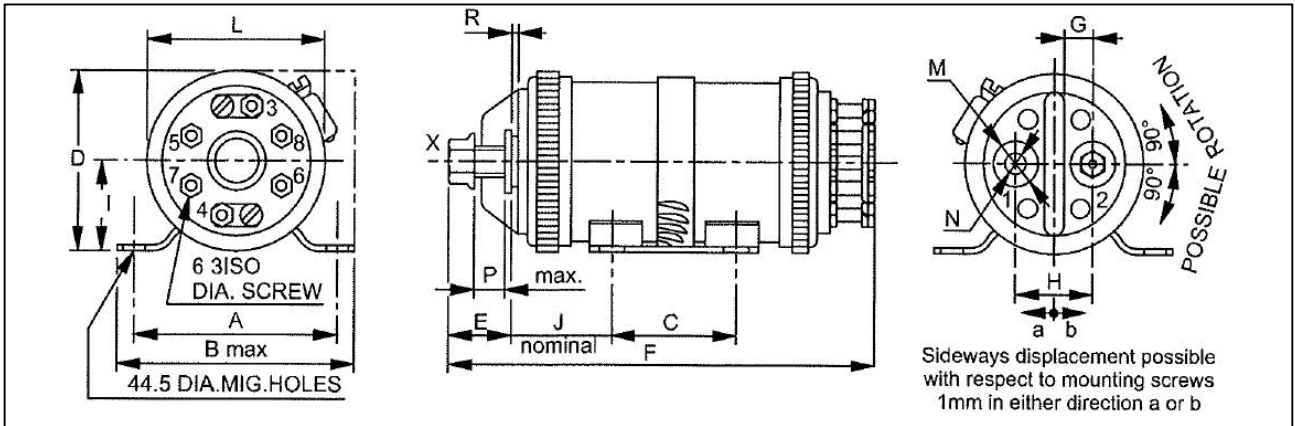
Lämmityspiirit on suojattu oikosululta 50 A lämpölaukaisijoilla. Normaalitylissä lämmitysvastusten ottama maksimivirta on 42 A. Lämmityspiirissä kulkevaa virtaa valvotaan järjestelmän ollessa toiminnassa virtamittamuuntajilla. Virtamittamuuntajat on kytketty lämmitystä ohjaaviin MFC (Multi-Function Computer) -yksiköihin. MFC -yksiköt valvovat virtatiedon perusteella potkurin lapojen lämmitysvastusten kuntoa ja ilmaisevat vikaa jäänpoistossa, jos lämmitysvastusten ottama virta ei ole tarpeeksi suuri. Näin järjestelmä havaitsee esimerkiksi katkokset lämmitysvastuspiirissä. Virtamittamuuntimien lähettämää tietoa ei käytetä muuhun valvontaan, kuten esimerkiksi ylivirran tai poiskytketymisen valvontaan.



Kuva 1. ATR72-212A koneen potkurin lapa, jäänpoiston lämmityselementti on ympyröity kuvassa. (Kuva: OTKES)

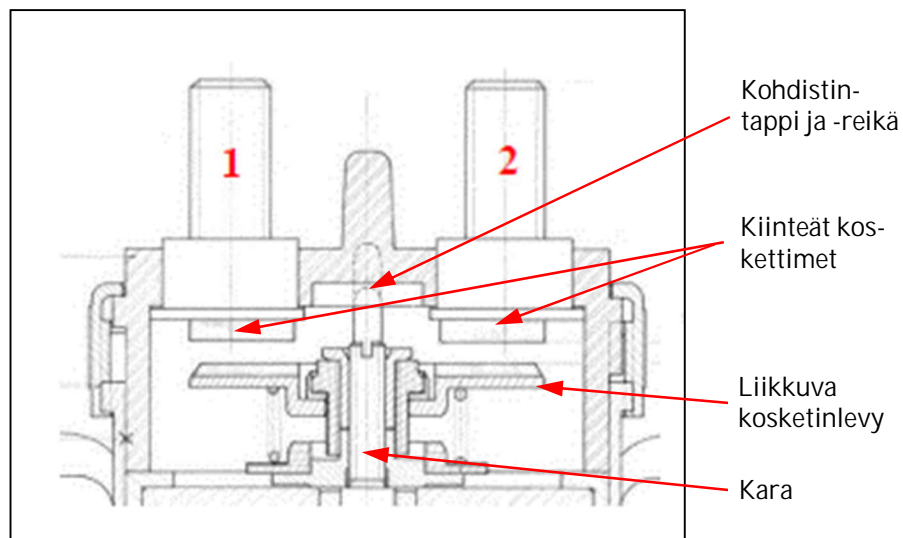
MFC -yksikkö ohjaa yksittäisen potkurin lämmityselementtien jaksotusta parillisille ja parittomille potkurin lavoille kahden erillisen releen kautta. Releet on sijoitettu koneessa ohjaamon oikealle puolelle, ohjaajan takana olevaan laitetilään. Samassa tilassa ovat myös lämmityspiirien virtaa mittaavat virtamittamuuntimet. Laitetilan ilmanvaihtoa seuraa koneen palovaroi-
tusrjestelmä, joka antaa savua havaitessaan ohjaajille ELEC SMK -varoituksen. ELEC SMK -
varoitusta laukaisee vastaavasti MASTER WARNING -varoituksen.

Potkurien lämmityselementtien jaksotuksen releet ovat Zodiac Aerospace:n valmistamia tyy-
pin 101CC01A2 releitä. Releen pääkontakti (1-2) on mitoitettu enintään 75A virralle lämpö-
tila-alueella -55°C - +125°C. Toimintaa ohjaavan kelan (3-4) nimellisjännite on 32VDC.



Kuva 2. Zodiac Aerospace 101CC01A2 releen mittakuva (Kuva: Zodiac aerospace)

Releen toiminta perustuu pitkittäin liikkuvaan jousikuormitteeseen karaan. Jousi pitää karan perusasennossa, jolloin karan alaosaan kiinnitetty pääkontaktin liikkuva kosketinlevy on auki-asennossa. Kun releen kelaan kytketään ohjausjännite, kela magnetoituu. Tällöin kara ja siihen kiinnitetty liikkuva kosketinlevy liikkuvat vasten kiinteitä koskettimia ja kontakti vä-
lillä 1-2 sulkeutuu. Kosketinlevy ja kara ovat pyöreitä. Niiden kiertyminen on estetty kohdis-
tustapilla liikkuvassa kosketinlevyssä ja vastaavalla kohdistusreiällä releen päädissä.



Kuva 3. Zodiac Aerospace 101CC01A2 releen pääkontaktin (1-2) poikkileikkaus, kontakti auki-
asennossa (Kuva: Zodiac aerospace)

Tapahtumalennolla potkurien jäänpoistoa käytettiin lennon aikana. Jäänpoisto kytkettiin päälle kolme minuuttia nousun jälkeen kello 11.47. Järjestelmä kytkettiin pois yhdeksän minuuttia ennen laskeutumista, kello 11.54. Koneen rullatessa laskeutumisen jälkeen, kello 12.04 MASTER WARNING -hälytys aktivoitui.

Lentokoneen huolto-organisaation tutkimuksissa tapahtuman jälkeen savun aiheuttajaksi paljastui oikean potkurin lapojen 1-3-5 jäänpoiston rele, positio 18DH, jonka pääkontaktit ja releen pääty olivat sulaneet. Releessä oli tapahtunut toimintahäiriö 10 minuuttia jäänpoiston poiskytkennän jälkeen. Toimintahäiriö aiheutti releessä kontaktien ylikuumenemisen, joka sai aikaan releen vaurioitumisen ja osittaisen sulamisen laitetilään. Laitetilassa oli myös jälkiä palaneesta pölystä. Pölyä löytyi runsaasti ympäröivistä laitetilastoista ja johdotuksista. Palaneen laitetilän yläpuolella olevasta osastosta löytyi myös merkkejä palaneesta pölystä.

Laitetilan imurointi ja puhdistus pölystä ja liasta tehdään lentokoneen laajemmassa määräaikaishuollossa. Pölyn suuresta määrästä päätellen puhdistus oli mahdollisesti edellisessä huollossa jäänyt tekemättä tai tehty puutteellisesti.

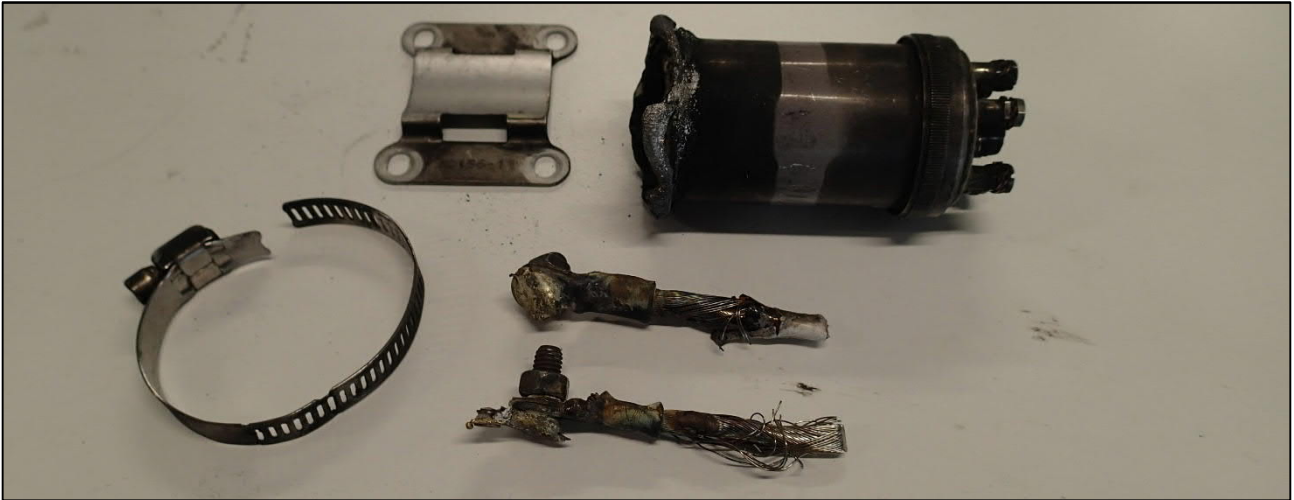


Kuva 4. Potkurin jäänpoistojärjestelmän palanut rele, kuva otettu ennen vian korjausta. (Kuva: Norra)

Rikkoontunut rele oli sarjanumeroltaan 23374 ja se oli valmistunut helmikuussa 2007. Rele oli näin ollen ollut käytössä kyseisessä koneyksilössä sen valmistumisesta asti. Rele ei kuulu aikavalvottujen osien piiriin, eikä sille ole määritetty elinikää. Releen testaukseen on kuitenkin olemassa valmistajan ohjeistus komponentin huoltokäsikirjassa (CMM).

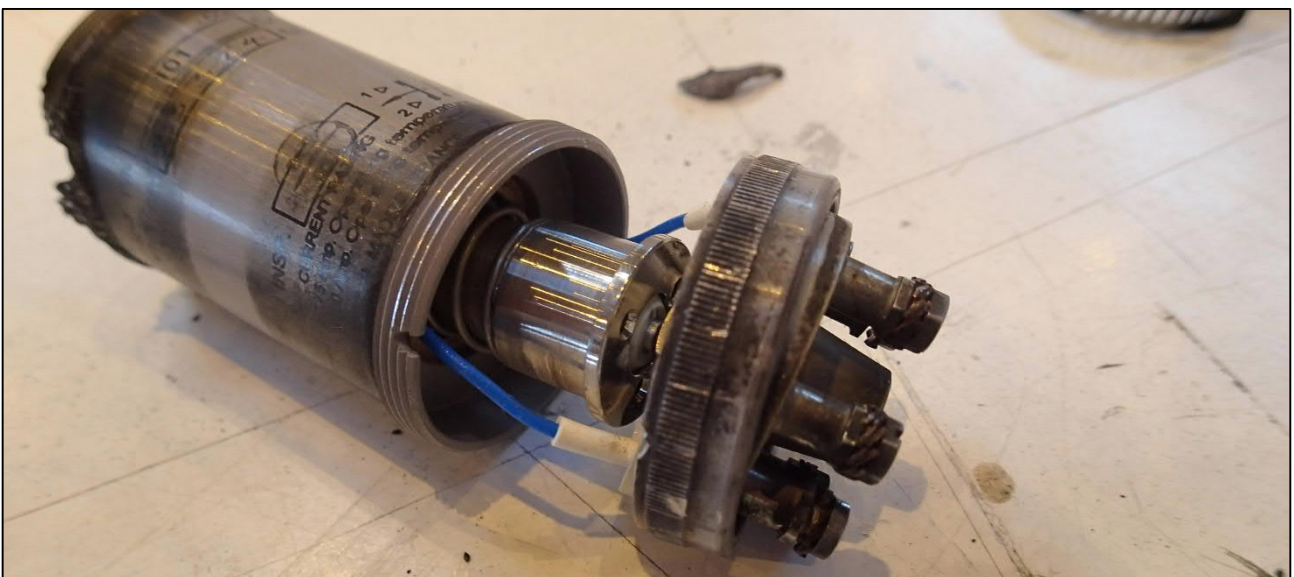
Releen toimintahäiriön tarkkaa syytä ei alustavassa tutkinnassa selvitetty. Releen ohjauksen johdot olivat ehjät ja kiinni releessä. Potkurin virransyötön johdot olivat sulaneet irti releestä.

Johtojen päissä olivat releestä irti sulaneet kiinnikkeet, joilla johdot kiinnitetään. Releen eristeet olivat palaneet kokonaan potkurin virransyötön puolelta. Rele purettiin osittain, sisäosissa ei havaittu selkeitä merkkejä vian aiheuttajasta. Kosketinpinnat ja kosketinlevy olivat täysin sulaneet.



Kuva 5. Releen osat. Releen pääkontaktin puoleinen pää on sulanut ja kytkentäpisteet 1 ja 2 ovat irronneet päädystä. Liikkuva kontakti on sulanut täysin. (Kuva: OTKES)

Releen ohjauksjännitteen ja apukoskettimien puolisen päädyn todettiin olevan ehjä. Kela oli samoin ehjä ja kara liikkui vapaasti kelan sisällä. Myös karan perusasennossa pitävän jousen todettiin olevan ehjä.



Kuva 6. Releen ohjauksjännitteen ja apukärkien puoleinen pääty avattuna. Releen sisällä näkyvät kara ja se jousi. Siniset johtimet yhdistävät kytkentäpisteet 3 ja 4 kelaan. (Kuva: OTKES)

Potkureiden jäänpoistojärjestelmän todettiin relettä lukuun ottamatta olevan täysin kunnossa ja releen vaihdon jälkeen järjestelmä on toiminut normaalisti.

Jäänpoistojärjestelmän syötössä oleva 50A lämpölaukaisin toimi tilanteessa suunnitellulla tavalla. Se toimii sen läpi kulkevan virran lämmittävän vaikutuksen avulla ja on tarkoitettu havaitsemaan piirissä oleva ylivirta. Jos virta nousee yli komponentit laukaisu-arvon, se yli lämpenee ja katkaisee virtapiirin. Tällainen tapaus voi tulla eteen esimerkiksi lämmityspiirin oikosulussa. Releen vikaantuessa sisäisesti siten että kontakti on osittain tai kokonaan kiinni,

virta ei nouse yli jäänpoistojärjestelmän vastusten ottaman 42 A maksimivirran. Tällöin lämpölaukaisin ei laukea.

2.1.2 Lennonjohto

Lennonjohdossa oli meneillään koulutustilanne, jossa lennonjohtoa tehneen tukena oli toinen kouluttava ja toiminnasta vastaava lennonjohtaja. Tässä tilanteessa lennonjohtoa tehneellä oli voimassa olevat kelpoisuudet hoitaa tehtävää myös itsenäisesti ja koulutustilanne oli järjestetty pidemmän tauon jälkeisen kertauksen takia. Koulutustoiminta ei vaikuttanut lennonjohdon toimintaan onnettomuustilanteessa.

Liikennetilanne lennonjohdon näkökulmasta oli rauhallinen. Tapahtuman aikaan kiitotielle 04R oli kaksi saapuvaa lentokonetta, joista ensimmäisenä tullut oli tutkittuun vaaratilanteeseen joutunut. Kiitotien vapauduttua jäljempänä tullut lentokone sai laskeutumisluvan. Se poistui kiitotieltä siten, että kulki toista rullautietä pysähtyneen ja evakuointia tekevän lentokoneen etupuolelta. Tällöin kukaan henkilö ei ollut vielä ulkona evakuoitavasta lentokoneesta.

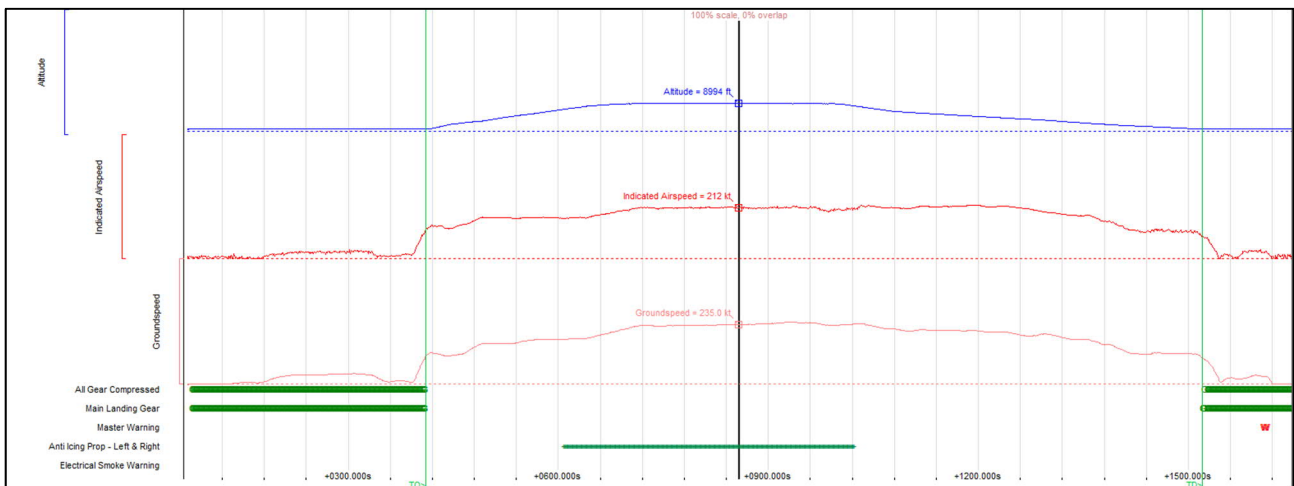
2.2 Olosuhteet

Säätila Helsinki-Vantaan lentoasemalla 30.6.2020 kello 12:00 oli pilvinen ja sateinen. Ilman lämpötila oli 13,1°C. Tuulen suunta oli länsi-lounaasta suunnasta 256° ja tuulen voimakkuus 6m/s. Puuskissa tuulen nopeus nousi korkeimmillaan 8,2 m/s:iin. Sateen voimakkuus oli 2 mm/h. Näkyvyyttä oli 12730 m.

2.3 Tallenteet

Tutkinnassa olivat käytössä lentokoneen lentoarvotallentimen tiedot (ORA), lennonjohdon radioliikenteen ja maaliikenteen tallenteet, pelastustoimen ja hätäkeskuksen puhetallenteet sekä lentokentän pelastuspalvelun ajoneuvon videotallenteet. Näiden tallenteiden merkittävimmät tiedot on esitetty kohdissa 1.1 tapahtumien kulku ja 1.2 hälytys- ja pelastustoimet.

Lentokoneen lentoarvotallentimen tiedoista selvitettiin lennon kulku, potkureiden jäänpoistojärjestelmän käyttö ja savuhälytyksen ajoittuminen.



Kuva 7. OH-ATG lentoarvotallentimen tiedosta laadittu kuvaaja. (Kuva: Norra)

2.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuudenhallinta

Nordic Regional Airlines (Norra), on lentoyhtiö, joka operoi merkittävää osaa Finnairin kotimaan ja Euroopan liikenteestä. Norran laivastoon kuuluu 24 lentokonetta, joista 12 on ATR72

koneita. Operaattori, lentotoimintaluvan haltija, vastaa lentokoneidensa lentokelpoisuudesta ja huoltaa niitä hyväksytyin huolto-ohjelman mukaisesti.

Lentokoneen huollot, korjaukset ja muutostyöt on suoritettava ilmailuviranomaisen hyväksymässä, luvanvaraisessa huolto-organisaatiossa. Norralla on voimassa olevat huoltosopimukset linjahuollosta Finnairin ja laajemmista määräaikaishuolloista slovenialaisen Solinairin kanssa.

Lentokoneen miehistö koostui kapteenista, perämiehestä ja kahdesta matkustamomiehistön jäsenestä. Miehistön lupakirjat, kelpuutukset ja kelpoisuudet olivat voimassa ja kertauskoulutukset, mukaan lukien evakuointiharjoitukset, asianmukaisesti suoritettu.

Tapauksen johdosta tehdyt asianosaisten poikkeamailmoitukset oli raportoitu asianmukaisesti Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 376/2014 mukaisesti.

2.5 Pelastustoimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius

Keravan hätäkeskus on osa hätäkeskuslaitosta. Hätäkeskuksen tehtävänä on vastaanottaa hätätilanteita koskevia hätäilmoituksia, tehdä ilmoituksesta riskiarvio ja hälyttää yksiköitä kunkin toimivaltaisen viranomaisen antamien hälytysohjeiden mukaan.

Finavia Oyj ylläpitää Helsinki-Vantaan lentoasemaa, jossa on lentoasema-alueella tapahtuvia ilmailuonnettomuuksia ja valmiustiloja varten ilmailumääräyksen mukainen oma ympärivuorokautinen pelastuspalvelu. Helsinki-Vantaan lentoasema vastaa niistä pelastustoimista ja valmiuksista, jotka eivät pelastuslain mukaan kuulu alueellisen pelastustoimen vastuulle. Pelastustoimintaa johtaa pelastuspalvelun vuoromestari, kunnes alueen pelastuslaitos on saanut tiedon tapahtuneesta.

Keski-Uudenmaan pelastuslaitos (KUP) vastaa pelastustoiminnan yleisjohdosta lentoaseman alueella. Lentoasemalla ja sen lähialueella tapahtuvan onnettomuuden johtovastuu kuuluu pelastuslain mukaan pelastustoimesta vastaavalle paikalliselle pelastusviranomaiselle.

2.6 Säädökset, määräykset ja ohjeet

Euroopan komission asetus (EU) N:o 748/2012 koskien ilma-alusten ja niihin liittyvien tuotteiden, osien ja laitteiden lentokelpoisuus- ja ympäristösertifiointia, sekä suunnittelu- ja tuotanto-organisaatioiden sertifiointia koskevia täytäntöönpanosääntöjä, määrittelee standardit ja vaatimukset ilma-alusten järjestelmien ja niiden laitteiden luotettavuudelle ja turvallisuudelle. Kyseinen rele on ilma-aluksen tyyppihyväksyntävaiheessa katsottu komponentiksi, jolle ei ole asetettu erillisiä aikavalvonta- ja huoltovaatimuksia.

Euroopan komission asetus (EU) N:o 1321/2014 koskien ilma-alusten sekä ilmailutuotteiden, osien ja laitteiden jatkuvan lentokelpoisuuden ylläpitoa ja näihin tehtäviin osallistuvien organisaatioiden ja henkilöstön hyväksymistä määrittelee miten, milloin, ja kenen toimesta ja vastuulla on ilma-aluksen lentokelpoisuuden ylläpitäminen ja valvonta ilma-aluksen operatiivisen käytön aikana. Operaattorin, lentoyhtiön, on muun muassa ylläpidettävä ja analysoitava teknistä luotettavuusohjelmaa ja tehtävä tarvittaessa muutoksia hyväksytyyn huolto-ohjelmaan. Tyyppihyväksynnän haltija, lentokonevalmistaja, kerää myös tätä aineistoa ja tekee parannusehdotuksia järjestelmien, osien ja komponenttien luotettavuuden ja toimintavarmuuden lisäämiseksi.

2.7 Muut tutkimukset

Finnairin lennolla ollut vastaava Norran ATR 72-500 -potkuriturbiinikone evakuoitiin 30. tammikuuta 2019 Tallinnan lentokentällä hieman koneen laskeutumisen jälkeen. Evakuoinnin

syynä oli ohjaamoon tullut savu. Tapaus on Viron turvallisuustutkintaviranomaisen OJK²:n tutkinnassa. Viron OJK on avustanut Onnettomuustutkintakeskusta 30.6.2020 tapahtuman yhteydessä.

² Ohutusjuurdluse Keskus, Estonian Safety Investigation Bureau.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

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

1. Matkustajat saatiin nopeasti ja hallitusti ulos yhdestä ovesta.

Johtopäätös: Vähäinen matkustajamäärä ja pääosin koneeseen jätetyt käsimatkatavarat helpottivat evakuointia.

2. Hälytys tehtiin "Lento-onnettomuusvaarana" vaikka kyseisessä tapauksessa oikea hälytysvaste tapaukseen olisi ollut "Lento-onnettomuus". Hälytykset tehdään automaattinapeilla lennonjohdosta.

Johtopäätös: Suunniteltu ja riittävä pelastuskaluston ja -henkilöstön määrä on edellytys tehokkaalle pelastus- ja sammutustoiminnalle.

3. Savun muodostus ohjaamoon on aina ongelmallista. Rele on sijoitettu metalliseen laitetilaan, joten riski palon leviämislle ulkopuolelle on pienempi. Lennolla laitetila on tuuletettu ulkoilmaan.

Johtopäätös: Riskialttiiksi tunnistettujen osien sijoittelulla voi valmistaja vaikuttaa vikaantumistilanteessa syntyviin seurannaisvaikutuksiin.

4. Vaurioitunut rele ei kuulu aikavalvottujen osien piiriin, eikä sille ole määritetty elinikää.

Johtopäätös: Releen käyttömäärät ovat pohjoisissa olosuhteissa korkeammat kuin etelässä, jolloin releen kulumisen on todennäköisesti nopeampaa.

5. Ohjaajien ja koneen järjestelmien havaitsema savu oli peräisin vikaantuneesta releestä. Savun muodostusta lisäsi laitetilassa palanut pöly.

Johtopäätös: Laitetilat avataan vain laajempien määräaikaishuoltojen aikana tai järjestelmien vikaantuessa. Pölyn kertymistä ei seurata. Liiallinen pölyn ja lian kertyminen edesauttaa laitteiden ylikuumenemista huonontuneen jäähdytyksen seurauksena ja ruokkii alkanutta paloa.

6. Potkurin lämmityspiirit on suojattu oikosululta 50 A lämpölaukaisijoilla.

Johtopäätös: Toimintahäiriö ja siitä aiheutunut releen vaurioituminen eivät tuotaneet riittävää vastusta lämpölaukaisijan aukeamiseen, mutta saivat aikaan laitetilan paloon tarvittavan lämpenemisen. Kontaktipintojen sulaessa yhteen koneen järjestelmä syöttää edelleen virtaa potkurille, eikä virransyöttö ole enää ohjattavissa. Vian pitkittyessä potkurin jäänpoiston vaurioituminen on todennäköistä.

4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Alustavassa tutkinnassa ei anneta uusia suosituksia.

4.1 Parannusehdotuksia

Operaattorin tulisi, yhteistyössä lentokoneen valmistajan kanssa, lisätä tyyppin 101CC01A2 releelle huoltovaatimus tarkastusjaksolla, sekä mahdollisesti liittää se HT-aikavalvonnan³ piiriin.

Samalla ehdotetaan tarkastusjakson lyhentämistä laitetaan tehtävälle puhdistukselle mahdollisen pölynkertymisen estämiseksi.

4.2 Toteutetut toimenpiteet

Lentokoneen operaattori on ryhtynyt tapauksen takia ennakoiviin toimenpiteisiin, joilla pyritään estämään vastaavat tapahtumat. Kaikki yhtiön ATR -koneiden potkurien jäänpoistojärjestelmän releet mitataan ja testataan valmistajan ohjeistuksen mukaisesti. Jos rele ei täytä valmistajan raja-arvoja, se uusitaan. Samassa yhteydessä laitetilat, joissa releet sijaitsevat, imuroidaan ja puhdistetaan.

³ Hard- Time aikavalvotut komponentit vaativat tietyt valmistajan suosittamat toimenpiteet ennalta määritellyllä jaksolla esimerkiksi peruskorjaus ja testaus. Jakson pituus voi olla kalenteriaika, lentotunti tai laskeutumisten lukumäärä.