



Tutkintaselostus

C 11/2002 L

Ultrakevytlentokoneen onnettomuus Viitasaarella 16.11.2002

OH-U248

Rans S-7 L Courier

Kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen liitteen 13 (Annex 13) kohdan 3.1 mukaan ilmailuonnettomuuden ja sen vaaratilanteen tutkinnan tarkoituksena on onnettomuuksien ennaltaehkäiseminen. Ilmailuonnettomuuden tutkinnan ja tutkintaselostuksen tarkoituksena ei ole käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tämä perussääntö on ilmaistu myös onnettomuuksien tutkinnasta annetussa laissa (373/85) sekä Euroopan Unionin neuvoston direktiivissä 94/56/EY. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

TIIVISTELMÄ

Lauantaina 16.11.2002 noin klo 14.15 -14.50 Suomen aikaa välisenä aikana tapahtui Viitasaaren lentopaikalla lento-onnettomuus, jossa koelennolla ollut ultrakevyt Rans Courier S-7 L -tyyppinen lentokone syöksyi maahan. Koneen ohjaaja loukkaantui maahansyöksyssä. Onnettomuustutkimakeskus käynnisti tapahtuman johdosta 18.11.2002 päätöksellään n:o C 11/2002 L virkamiestutkinnan ja nimitti sen puheenjohtajaksi tutkija Juhani Hipelin sekä jäseneksi tutkija Seppo Pulkkinen.

Ohjaaja aloitti lentoonlähtökiidon kiitotien 34 alkupäästä. Ohjaaja käytti lentoonlähtötekniikkaa, jossa maassa tapahtuva alkukiihdytys tehtiin kone sileänä kiihtyvyyden parantamiseksi. Lähestyttäessä irrotusnopeutta 55 MPH ohjaajan oli tarkoituksena valita laskusiivekkeet ensimmäisen pykälän asentoon (10°). Maahantörmäyshetkellä ja sen jälkeen laskusiivekkeet olivat kuitenkin täysin alhaalla (40°) ja valintavipu sitä vastaavassa kolmannen pykälän asennossa. Todennäköisesti ohjaaja valitsi lentoonlähdössä laskusiivekkeen täysin alas -asentoon. Koneen lähestyessä kiitotien loppupään tasaa moottori sammui äkillisesti. Moottorin sammuttua lentokoneen nopeus hidastui sakkausnopeudelle tai lähelle sitä hyvin nopeasti. Lentoasun, nopeuden pienenemisen ja selvästi sallitun eturajan etupuolella olleen massakeskiön yhteisvaikutuksesta koneen nokka putosi voimakkaasti johtaen nopeasti jyrkkenevään syöksyyn. Koneen pituuskallistuskulma ei ollut enää hallittavissa ja kone iskeytyi maahan noin 50 - 60 asteen syöksykulmalla, noin 30 astetta vasemmalle kallistuneena vasemmalle kiertävässä liikkeessä.

Moottorin sammumisen syytä selvitettäessä havaittiin, että muutettaessa moottori autokäytöstä lentokonekäyttöön moottorin polttoainejärjestelmään oli tehty oleellinen muutos. Polttoainepumppu on höyrylukon välttämiseksi varustettu paluuputkella, jonka virtaus autokäytössä johdetaan polttoainesäiliöön. Kaasuttimen kohokammion ollessa täynnä polttoaineen paine pumpussa nousee ja ylimääräinen polttoaine virtaa paluuputken kautta takaisin säiliöön. Polttoainepumppu toimii koko ajan moottorin käydessä, jolloin jatkuva polttoainevirtaus jäähdyttää pumppua. Onnettomuuskoneessa paluuvirtaus oli liitetty polttoaineen imulinjaan haarakappaleella noin 10 cm:n etäisyydelle polttoainepumpusta. Rakenne synnyttää järjestelmään kierron paluulinjan, imulinjan ja pumpun välille. Kierron johdosta polttoainepumpulle tulevan polttoaineen lämpötila nousee ja höyrystyminen lisääntyy. Höyryn määrän kasvaessa pumpun teho laskee. Polttoainesäiliöstä tuleva polttoainevirtaus pienenee ja höyrylukon syntyessä loppuu kokonaan. Polttoaineen loppuessa moottori sammuu. Höyrylukon syntyminen estetään varmimmin oikealla polttoainejärjestelmän rakenteella. Höyrylukon syntymiseen voidaan vaikuttaa myös järjestelmään liitetyllä sähköisellä polttoainepumpulla, jonka tuottama paine vähentää polttoaineen höyrystymistä. Tällöin höyrylukon syntymiseltä välttyttäisiin todennäköisesti kokonaan.

Onnettomuuden syynä on lentokoneen moottorin sammuminen lentoonlähdön aikana ja sen seurauksena lentokoneen hallinnan menettäminen. Moottorin sammumisen todennäköisenä syynä oli höyrylukon syntyminen polttoainejärjestelmään ja siitä johtunut polttoaineen syötön loppuminen. Höyrylukko voi syntyä, kun polttoaineen höyrystymiskaasut kerääntyvät polttoainepumppuun ja polttoaineen imuputkeen moottorin polttoainepumpun paluuputken virheellisen asennuksen seurauksena. Paluuputken virheellisen asennuksen mahdollisti se, että moottorin muutostyön valvonta epäonnistui täysin.

Lentokoneen hallinnan menetykseen ja maahan törmäyksen rajuuteen vaikutti se, että ilma-alus ei ollut pituusohjattavuudeltaan hallittavissa huomattavan etupainoisuutensa takia.

Tutkintalautakunta esittää, että Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinto täydentäisi harrasterakenteiden ilma-alusten rakentamista käsittelevää ohjeistustaan rakennustyön valvonnan osalta. Asiantuntijan suorittamaa moottorin ja sen muutostyön tarkastusta ja siitä annettavaa lausuntoa esitetään edellytettäväksi aina, kun muu kuin lentomoottori muutetaan ilma-aluskäyttöön. Harrasterakenteiden ilma-alusten ensikatsastusten todellista kykyä ilma-alusten ja niiden varusteiden lentokelpoisuuden valvonnassa esitetään lisättäväksi. Lisäksi esitetään, että Suomen Ilmailuliitto kiinnittäisi erityistä huomiota rakentajien rakentamiskyvyn arviointiin rakennuslupahakemuksia käsitellessään.

SUMMARY

On Saturday 16.11.2002 at approximately 14.15 - 14.50 Finnish time there was an aircraft accident at Viitasaari airfield in which an ultralight Rans Courier S-7 L aircraft crashed on a test flight. The pilot was injured in the crash. The Accident Investigation Board Finland initiated an investigation n:o C 11/2002 L on 18.11.2002 and appointed investigator Juhani Hipeli investigator-in-charge and investigator Seppo Pulkkinen member of the commission.

The pilot started the take off from the beginning of runway 34 with the aircraft in a clean configuration. His take off technique was to do the take off roll in clean configuration to better the ground acceleration. As he approached the rotation speed of 55 MPH he meant to choose the trailing edge flaps down one notch (10°). At the time of the crash the trailing edge flaps were, however, in the full down position (40°) and the selecting lever in the equivalent third notch. It is probable that the pilot chose the flaps in the full down position at take off. When the aircraft was nearly over the end of the runway the engine suddenly died. After this the aircraft very rapidly decelerated to the stalling speed or near it. The aircraft configuration, deceleration and centre of gravity being clearly in front of its forward limit caused together a strong pitch down movement and led to a rapidly steepening dive. The pitch of the aircraft was no longer under control. The aircraft hit the ground in a left spiralling motion in an approximate 50-60° dive and banked approximately 30° to the left.

When the engine was studied it was found out that as the engine had been modified from automobile use to aircraft use an essential change had been made to the fuel system. To avoid vapour lock the fuel pump is equipped with a return pipe which leads to the fuel tank in the automobile engines. The fuel pressure of the pump rises when the carburettor float chamber is full and the excess fuel flows back to the fuel tank via the return pipe. The fuel pump operates all the time when the engine is running and the continuous fuel flow cools the pump. In the accident aircraft the fuel return pipe had been joined to the fuel suction pipe at an approximate distance of 10 cm from the fuel pump. This construction circulates fuel around the pump, return pipe and suction pipe and causes the fuel temperature to increase. This increases vaporisation and the pump output decreases. The fuel flow from the fuel tank decreases and stops completely when a vapour lock is created. When the fuel flow stops the engine dies. The vapour lock can best be avoided by using the correct fuel system composition. The vapour lock can also be avoided by adding an electric pump to the system to create extra fuel pressure and decrease vaporisation. This would probably inhibit the vapour lock from developing in the first place.

The cause of the accident was the dying of the engine during take off and the subsequent loss of control. The probable cause of the dying of the engine was a generation of a vapour lock in the fuel system and stopping of the fuel flow. The vapour lock developed because the fuel vapours were able to accumulate in the fuel pump and the fuel suction pipe due to the incorrect installation of the fuel return pipe. A contributing factor to the incorrect installation of the fuel return pipe was a complete failure of the supervision of the engine modification. The loss of aircraft control and crash was contributed by the fact that the aircraft pitch angle was not fully controllable due to the centre of gravity being too forward.



The investigation commission recommends that the Finnish Civil Aviation Administration would augment its guidance material dealing with the supervision of private built aircraft. It is recommended that an expert reviews an engine modification and gives a statement of it every time a non-aircraft engine is modified to aircraft use. The commission recommends that the real airworthiness monitoring capacity of the first inspections of the experimental aircraft and their equipment is improved. It is also recommended that the Finnish Aeronautical Association would pay special attention to the building abilities of the experimental aircraft builders when it processes their building licences.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	1
SUMMARY	3
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET	7
1.1 Onnettomuuslento	7
1.1.1 Lentoa edeltävät tapahtumat	7
1.1.2 Tapahtumat lennolla	7
1.2 Henkilövahingot	8
1.3 Ilma-aluksen vauriot	8
1.4 Henkilöstö	8
1.5 Ilma-alus	8
1.5.1 Perustiedot	8
1.5.2 Lentokelpoisuus	9
1.5.3 Massa ja massakeskiö	9
1.6 Sää	10
1.7 Lentopaikka	10
1.8 Onnettomuuspaikan ja ilma-aluksen jäännösten tarkastus	10
1.8.1 Onnettomuuspaikka	10
1.8.2 Ilma-aluksen jäännösten tarkastus	11
1.9 Lääketieteelliset tutkimukset	12
1.10 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat	12
1.11 Yksityiskohtaiset tutkimukset	13
1.11.1 Polttoainejärjestelmä	13
1.11.2 Sähköjärjestelmä	15
1.11.3 Jäähdytysjärjestelmä	15
1.11.4 Moottorin tekninen tutkinta	15
1.11.5 Moottorin polttoainejärjestelmän toimintakokeet	16
1.12 Organisaatiot ja johtaminen	19
1.12.1 Vauriokorjaus- ja muutostyöluvan käsittely sekä rakennustyön valvojan nimeäminen	19
1.12.2 Rakennustyön valvonta	19
1.12.3 Katsastustoiminta ja ilma-aluksen lentokelpoisuus	21
1.13 Muut tiedot	21
2 ANALYYSI	23
2.1 Arvio moottorin sammumiseen johtaneista tekijöistä	23



2.1.1	Polttoainejärjestelmän toiminnan analysointi.....	23
2.1.2	Moottorin ja sen kunnon analysointi	24
2.1.3	Sähköjärjestelmän toiminnan analysointi	24
2.1.4	Olosuhteiden vaikutus.....	24
2.1.5	Johtopäätökset.....	25
2.2	Maahantörmäykseen johtaneiden tekijöiden analysointi.....	25
2.2.1	Lentoonlähtö	25
2.2.2	Massa- ja massakeskiö.....	26
2.3	Rakentajan toiminnan analysointi	27
2.4	Vauriokorjaus- ja muutostyöluvan hakemisen sekä rakennustyön valvonnan analysointi.....	28
2.5	Lentokelpoisuuden varmistaminen katsastustoiminnalla	30
3	JOHTOPÄÄTÖKSET	31
3.1	Toteamukset	31
3.2	Onnettomuuden syy	31
4	TURVALLISUUSSUOSITUKSET	33
	LÄHDELUETTELO	35
	LAUSUNNOT	



1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Onnettomuuslento

1.1.1 Lentoa edeltävät tapahtumat

Onnettomuuslennon ilma-alus, rekisteritunnukseltaan OH-U248, oli Rans S-7 L Courier -tyyppinen peräkkäin istuttava kaksipaikkainen B-luokan (konetta ohjataan ohjainpinnoin) ultrakevytlentokone. Ilma-aluksen omistaja oli lähdössä ilma-aluksella lauantaina 16.11.2002 rajoitetun lentokelpoisuuden myöntämiseksi vaadittavalle koelennolle. Ohjaajan tarkoituksena oli lentää kone Viitasaaren lentopaikalta kotinsa lähellä sijaitsevan järven jäälle, jonne oli matkaa noin 12 km. Onnettomuuspaikalla vallitsi päivä- ja näkölento-olosuhteet.

Ohjaaja oli aamupäivällä matkalla lentopaikalle ostanut huoltoasemalta lentokoneeseen 20 litraa 98E bensiiniä. Sen hän oli tankannut koneen lähes tyhjään polttoainesäiliöön todennäköisesti juuri ennen lennolle lähtöään.

Saavuttuaan lentopaikalle ohjaaja oli asentanut koneeseen pyörien tilalle sukset. Viitasaaren lentopaikan nurmipintainen kiitotie oli aurattu, mutta laskupaikaksi suunnitellun järven jäällä oli lunta noin 15 cm. Lentokonehallilla työskenteli myös toinen harrasteilmailija suksien asennustyön aikana. Hänen lähtiessään paikalta toinen päätelineiden suksista oli asennettu. Myöhemmin asennustyötä kävi lyhytaikaisesti seuraamassa myös toinen harrasteilmailija. Tällöin toinenkin päätelineen suksi oli lähes paikoillaan.

Viimeinen havainto koneesta ennen onnettomuutta oli lentopaikan ohikulkeneella ja sen lähellä asuvalla henkilöllä. Kello 14.15–14.20 (ajat ovat Suomen aikoja) kone oli kiitotien päässä lentoonlähtösuunnassa. Siitä, oliko moottori käynnissä ja ohjaaja ohjaamossa, ei ole varmuutta. Saman henkilön ohittaessa paikan noin kello 14.50 kone oli poissa.

Ennen rullaukseen lähtöä ohjaaja oli kertomansa mukaan käyttänyt moottorin lämpimäksi. Sen jälkeen hän oli rullannut koneella kiitotiellä sekä auratulla että auraamattomalla alueella saadakseen tuntuman koneen käyttäytymiseen. Ohjaajan mukaan rullauksen aikana käytetty kierrosluku oli vain hiukan tyhjäkäyntikierroslukua suurempi, koska suksilla kone oli ”liukas”. Ohjaajan kertoman ja jälkien perusteella koneen käyttäytyminen rullauksessa oli normaalia.

1.1.2 Tapahtumat lennolla

Ohjaaja aloitti lentoonlähtökiidon todennäköisesti kiitotien 34 alkupäästä kone sileänä. Kiihdytettyään lähes irrotusnopeudelle ohjaaja otti kertomansa mukaan laskusiivekettä ulos. Tarkoituksena oli ottaa se ensimmäisen pykälän asentoon (10°) ja irrottaa kone 55 MPH (mailia tunnissa) nopeudella. Ohjaajan mukaan tällä tekniikalla lentoonlähdössä saavutetaan hyvä kiihtyvyys ja siivekkeen ulosotto auttaa koneen irtoamisessa ja nousussa. Alkunousussa ohjaaja kertoi käyttäneensä 60 MPH nopeutta.

Koneen lähestyessä kiitotien loppupään tasaa moottori sammui äkillisesti. Nopeuden hidastuttua nopeasti kone joutui jyrkkenevään vasemmalle kaartavaan syöksyyn ja törmäsi maahan kiitotien päässä olevan ojan takapuolelle.

1.2 Henkilövahingot

Ohjaaja loukkaantui maahantörmäyksessä vakavasti saaden voimakkaan iskun vartalonsa sekä avoruhjeita päähänsä.

1.3 Ilma-aluksen vauriot

Ilma-alus vaurioitui pahoin.

1.4 Henkilöstö

Ohjaaja: Mies, ikä 69 vuotta

Lupakirjat: Ultrakevytlentäjän lupakirja, voimassa 23.7.2005 saakka

Kelpuutukset: Radiopuhelimen hoitaja, suomi, kertak.

Lääketieteellinen kelpoisuustodistus, FIN 2, voimassa 23.7.2003 saakka. Huomautus: Käytettävä silmälaseja

Lääketieteellisen kelpoisuustodistuksen voimassaolo oli väliaikaisesti päättynyt.

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia ja laskua
Kaikilla kone-tyypeillä	0 h 0 min 0 laskua	0 h 30 min 2 laskua	0 h 30 min 2 laskua	219 h 40 min 836 laskua
Ko. ilma-aluksella	0 h 0 min 0 laskua	0 h 30 min 2 laskua	0 h 30 min 2 laskua	0 h 30 min 2 laskua

Ohjaajan lentokokemus A-ohjaustavalla oli 72 lentotuntia ja 277 laskua sekä B-ohjaustavalla 147 lentotuntia ja 559 laskua. Lisäksi ohjaajalla oli vesilento-oikeus.

1.5 Ilma-alus

1.5.1 Perustiedot

Ilma-alus oli mäntämoottorilla varustettu ylätasoinen kaksipaikkainen peräkkäin istuttava B-luokan ultrakevytlentokone, ja se oli varustettu suksilla.

Ultrakevytlentokone:

Tyyppi:	Rans S-7 L Courier
Kansallisuus- ja rekisteritunnus:	OH-U248
Rekisterinumero:	U248, merkitty rekisteriin 17.8.2000
Valmistaja:	Rans Company USA / Yksityinen rakentaja
Valmistusnumero:	0190065
Valmistusvuosi:	1990
Suurin lentoonlähtömassa:	450 kg
Omistaja ja käyttäjä:	Yksityisomistuksessa ja -käytössä 20.7.2000 lähtien

Moottori:

Moottori on auton moottorista lentomoottoriksi muutettu kolmisylinterinen nestejäähdytteinen nelitahtinen rivimoottori.

Tyyppi:	Suzuki G10
Sarjanumero:	139302 (ilmailuviranomaiselle ilmoitettu moottorin numero oli 136305)
Polttoainelaatu:	98E moottoribensiini
Potkuri:	Iwoprop, kolmilapainen maassa säädettävä

1.5.2 Lentokelpoisuus

Rekisteröimistodistus: Väliaikainen, annettu 17.8.2000. Voimassaolo päättyy 14 päivän kuluttua lentokelpoisuustodistuksen antamisesta.

Lentokelpoisuustodistus: Ei voimassa olevaa lentokelpoisuustodistusta.

Ilmailulaitos oli 13.5.2002 myöntänyt ilma-aluksen omistajalle vauriokorjaus- ja muutostyöluvan joulukuussa 1999 lentovauriossa syntyneiden rakennevaurioiden korjaamiseksi sekä toisentyypin moottorin muuttamiseksi ilma-alukseen.

Ilma-aluksen rakennustyön valvoja oli tarkastanut ilma-aluksen 18.6.2002 ja todennut sen koelentokelpoiseksi. Tarkastusilmoituksessa oli kolme erillistä havaintoa rakentajalle toimenpiteitä varten.

Ilma-alus oli katsastettu 20.6.2002 ja hyväksytty koelentokelpoiseksi sen jälkeen, kun katsastuspöytäkirjassa esitettyjen 23 huomautuksen mukaiset toimenpiteet oli tehty.

Ilmailulaitos oli 25.9.2002 myöntänyt ilma-alukselle luvan ilmailuun koelentoja varten. Lupa oli voimassa 30.6.2004 saakka.

1.5.3 Massa ja massakeskiö

Ilma-alus oli vauriokorjauksen ja moottorin vaihdon jälkeen punnittu 2.10.2001. Lisäjäähdyttimen- ja suksiasennuksien jälkeen konetta ei ollut punnittu. Koneen alkuperäisrakenteessa perustasona oli potkurin takapinta. Tällöin sallitun massakeskiöaseman

rajat olivat 1,879 m (74") ja 2,057 m (81"). Punnituksessa koneen perustasoksi oli määritetty potkurin kiinnityslaipan etupinta. Uusi perustaso oli 14 mm alkuperäistä taaempaan. Tällöin sallitun massakeskiöaseman eturaja oli 1,865 m ja takaraja 2,043 m.

Onnettomuushetkellä koneen lentomassa oli noin 384 kg ja massakeskiön asema oli 1,772 m. Valmistajan mukaan koneen suurin sallittu lentomassa on 544 kg (1200 lbs). Ilmailumääräys AIR M5-10 rajoittaa ultrakevyen maalentokoneen suurimman sallitun lentoonlähdomassan 450 kg:aan. Lennolla koneen massa oli sallitulla alueella, mutta massakeskiö oli 93 mm (3,6") sallitun eturajan etupuolella.

1.6 Sää

Sää onnettomuusalueella oli pilvipoutainen ja kaakkoinen tuuli oli heikkoa. Tielaitoksen Viitasaaren havaintopisteessä (noin 10 km onnettomuuspaikalta pohjoisluoteeseen) 16.11. klo 14.06 ilman lämpötila oli -7,4 °C, kastepiste -8,3 °C, ilman suhteellinen kosteus 93 %, ei satanut eikä ollut sadekertymää, mutta kuuran muodostusta oli havaittavissa. Keski-Suomen alueelle oli ennustettu ajoittaista lumisadetta, jota ei kuitenkaan alueen havaintoasemilla todettu.

Onnettomuusajankohtana sekä Jyväskylän että Kuopion lentoasemien sää oli heikotuulista hyvää lentosäätä. Kummassakaan paikassa pilviä ei esiintynyt alle 1500 m:n korkeudella. Myös Kauhavalla lentosää oli hyvä, joskin pakkaslunta satoi heikosti. Väähäistä pilvisyyttä oli 360 m:n korkeudella ja täysi pilvi 540 m:n korkeudella. Onnettomuusalueelta ei ole käytettävissä tarkkoja pilvenkorkeustietoja. Ilmailuharrastajien käsityksen mukaan pilven alaraja oli niin korkealla, että lentäminen näkölentosääntöjen mukaan oli mahdollista. Sekä säähavaintojen että paikalla olleiden ilmailuharrastajien käsitysten mukaan Viitasaaren lentopaikalla vallitsi päivä- ja näkölento-olosuhteet.

1.7 Lentopaikka

Viitasaaren lentopaikan koordinaatit ovat 63°07'21"N, 025°48'58"E ja korkeus merenpinnasta on 110 metriä. Nurmipintaisen kiitotien 16/34 pituus on 760 metriä ja leveys 50 metriä. Lentopaikka on yksityinen ja sen pitäjänä on Viitasaaren lentokerho ry. Lentopaikka on alun perin luokiteltu näkölento toimintaan moottorilentokoneille kesäaikana, mutta viime vuosina kenttä on virallisesti ollut suljettuna. Käytännössä kenttä on ollut vain lentokerhon omassa käytössä.

Olosuhteet lentopaikalla olivat talviset, maassa oli lunta noin 15 cm. Kiitotietä oli aurattu eteläpäästä alkaen 600 m:n matkalta 18–20 m:n leveydeltä. Auratun alueen pinta oli kantava, osittain nurmen ja osittain irtolumen peittämä.

1.8 Onnettomuuspaikan ja ilma-aluksen jäännösten tarkastus

1.8.1 Onnettomuuspaikka

Onnettomuuspaikka on Viitasaaren lentopaikan kiitotien 34 välittömällä jatkeella, vain muutamia metrejä keskilinjan oikealla puolella. Kone törmäsi maahan 50–60 asteen

syöksykulmalla ja noin 30 astetta vasemmalle kallistuneena. Koneen vasen siipi oli osunut kiitotien päässä olevan kapean ojan ulkoreunaan. Koneen nokka oli iskeytynyt maahan ojan takana sijaitsevalle puuttomalle tasamaalle lähes samanaikaisesti. Tästä kone oli pompannut noin 10 metriä eteenpäin kääntyen samalla noin 100 astetta vasemmalle. Pompun jälkeen viimeiset 1,5 m kone oli luisunut maahanosumissuunnassa oikea siivenkärki edellä. Oikean siiven kärki oli painunut kasaan vesakkoon osuessaan. Laskutelineet olivat revenneet irti rungon kiinnityksistään pompun maahantulovaiheessa. Törmäyskohdassa maanpinta oli routainen, joten maahan ei jäänyt erityisiä jälkiä.



Kuva 1. Koneen hylky tulosuunnasta kuvattuna

1.8.2 Ilma-aluksen jäännösten tarkastus

Potkurin spinneriä ja ovena toiminutta ohjaamon oikeata pleksiseinää lukuun ottamatta kaikki osat olivat pysyneet kiinni koneessa.

Eturunko oli takapenkin selkänojasta eteenpäin pahoin vaurioitunut. Etummaiset runkoputket ohjaamon oikeasta ja vasemmasta reunasta sekä keskellä olevat ristikkäistuet olivat katkenneet hitsausseamien muutosvyöhykkeitten kohdalta irti poikki. Moottorin lasikuitusuojuukset olivat vaurioituneet maahantörmäyksessä. Perärunko oli ehyt.

Molemmat siivet olivat vaurioituneet, mutta ne olivat kiinni rungossa. Streevat olivat ehyet ja kiinni sekä rungossa että siivissä. Sivuvakain ja -peräsin sekä korkeusvakain ja -peräsin olivat ehyet ja kiinni rungossa. Ohjaussiivekkeiden ohjainkaapelit olivat oikein kytketyt sekä kiinni ja lukitut. Korkeusperäsimen työntötanko oli ehyt ja lukitukset ohjain-nivelissä olivat asialliset. Laskusiivekkeiden käyttökaapelit olivat ehyet sekä päätteet

kiinni ja lukitut. Laskusiivekkeet olivat täysin alhaalla ja valintavipu oli vastaavassa kolmannen pykälän (40°) asennossa. Laskusiivekevipumekanismi toimi oikein.

Laskutelineet olivat irronneet rungosta. Telineiden saranaholkit olivat revenneet halki ja jousto-osat olivat murtuneet sekä runkokiinnityksestä että akselinpuoleisesta päästä. Sukset olivat kiinni telineissä. Vasen suksi oli vaurioitunut, oikea suksi ja kannussuksi olivat ehyet.

Koneen polttoainesäiliö (25 l) oli melkein täynnä, polttoaineen sulkuventtiili oli auki ja polttoainelinjat ehyet.

Sulakerasiasta oli yksi johdin irti. Virtalukko oli käyntiasennossa. Virtalukon pohjaan tuleva johdinpari oli irronnut. Sähköiset mittarit näyttivät nollaa. Sähkökaapelit olivat moottorin puolella kiinni. Virranjakajan ja puolan sähkökaapelit olivat kiinni. Akusta oli irrotettu +kaapeli ennen pelastustoimien aloittamista.

Kolmilapaisen potkurin yksi lapa oli murskautunut juuresta poikki, ja se oli jäänyt koneen alle vääntyneenä. Toinen lapa oli halki ja kolmas oli ehyt. Spinneri oli hajonnut ja irronnut paikaltaan.

Alennusvaihtokäytin oli vääntynyt oikealle ja hihna oli ehyt. Pakoputki oli vääntynyt koneen alle. Moottorin jäähdytysjärjestelmässä oli kaksi lauhdutinta. Lauhduttimien välinen letku oli katkennut maahantörmäyksessä ja jäähdyttäjän neste valunut järjestelmästä ulos. Rungon alla sijainnut lauhdutin oli tuhoutunut.

Tehovipu sekä kaasuttimessa että ohjaamossa oli tyhjäkäyntiasennossa. Yhteys kaasuvivun ja kaasuttimen välillä oli kunnossa.

Kone siirrettiin onnettomuuspaikalta kokonaisuutena kuorma-auton lavalla Viitasaaren paloaseman pihaan, jossa siivet irrotettiin ja kone siirrettiin sisätiloihin tarkempia tutkimuksia varten.

1.9 Lääketieteelliset tutkimukset

Poliisi teki ohjaajalle alkometritestin, jonka mukaan ohjaajan veressä ei ollut alkoholia.

1.10 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat

Onnettomuuden tarkka ajankohta ei ole tiedossa eikä tapahtumalla ollut silminnäkijöitä. Lentopaikalle saapunut ultrakevytilmailun harrastaja havaitsi onnettomuuden ja hälytti pelastuslaitoksen. Ensimmäinen sairausauto oli onnettomuuspaikalla yhdeksän minuuttia hälytyksen jälkeen ja muut sairaankuljetus- ja pelastusyksiköt muutamia minuutteja myöhemmin. Ohjaaja oli etuistuimellaan istuinvyöt kiinnitettyinä. Hän ei ollut puristuksissa. Ensiapu- ja hoitotoimenpiteet aloitettiin ohjaajan ollessa vielä ohjaamossa. Ohjaaja nostettiin ohjaamosta kaula ja selkäranka tuettuna ja siirrettiin sairausautoon, missä aloitettiin tiputushoito. Kuljetus sairaalaan aloitettiin noin 20 minuuttia ensiavun aloittamisen

jälkeen. Viitasaaren terveyskeskuksessa lääkärin tekemän tarkastuksen jälkeen ohjaaja kuljetettiin Keski-Suomen keskussairaalaan Jyväskylään.

Maahansyöksyn yhteydessä ei syttynyt tulipaloa eikä bensiinivuotoa. Vain moottorin jäähdytysnestettä valui maahan. Ennen pelastustoiminnan aloittamista koneen akun +kaapeli oli irrotettu mahdollisen oikosulun eliminoimiseksi.

Ohjaajan välittömän pelastumisen kannalta on oleellista, että koneessa oli asianmukaiset, olkavöiden osalta koneen ylärakenteeseen kiinnitetyt neljän pisteen istuinvyöt. Niiden ansiosta ohjaaja pysyi istuimellaan ja pystyssä törmäysasennossa syntynyt iskuenergia jakaantui vöiden kautta ohjaajan koko ylävartaloon. Istuin pysyi paikallaan ja säilyi vahingoittumattomana. Kankaasta valmistettu istuin- ja selkänoja-osa vaimensi joustavuudellaan törmäyksen vaikutusta ohjaajaan.

Etummaiset runkoputket ohjaamon oikeasta ja vasemmasta reunasta sekä keskellä olevat ristikkäistuet katkesivat hitsausseamien muutosvyöhykkeitten kohdalta irti poikki. Näistä muodostui erittäin teräviä särmiä, joihin ohjaajan otsa ja päälaki ruhjoutuivat. Syntynyt verenvuoto ja arviolta 35–70 minuutin odottaminen -7 °C:n pakkasessa oli huomattava riski pelastumisen kannalta. Ohjaajan hyvä talvivaatetus auttoi tilanteesta selviytymiseksi.

1.11 Yksityiskohtaiset tutkimukset

1.11.1 Polttoainejärjestelmä

Rungon polttoainejärjestelmä

Takaistuimen takapuoliseen runkokaareen oli asennettu 25 litran lasikuiturakenteinen polttoainesäiliö. Polttoainesäiliön pohjasta lähtivät sekä imuputki että hanalla varustettu vesitysputki. Imuputkeen oli asennettu polttoainesuodatin ja polttoaineen sulkuventtiili. Polttoainesäiliössä ei imuputken päässä ollut verkkosuodinta. Polttoainejärjestelmässä ei ollut sähköistä polttoaineen siirtopumppua. Vaakalentoasennossa koneen kaasuttimen kohokammion yläreuna oli noin 10 cm polttoainesäiliön yläreunan alapuolella ja noin 31 cm säiliön pohjan yläpuolella. Koneen siipisäiliöt eivät olleet käytössä.

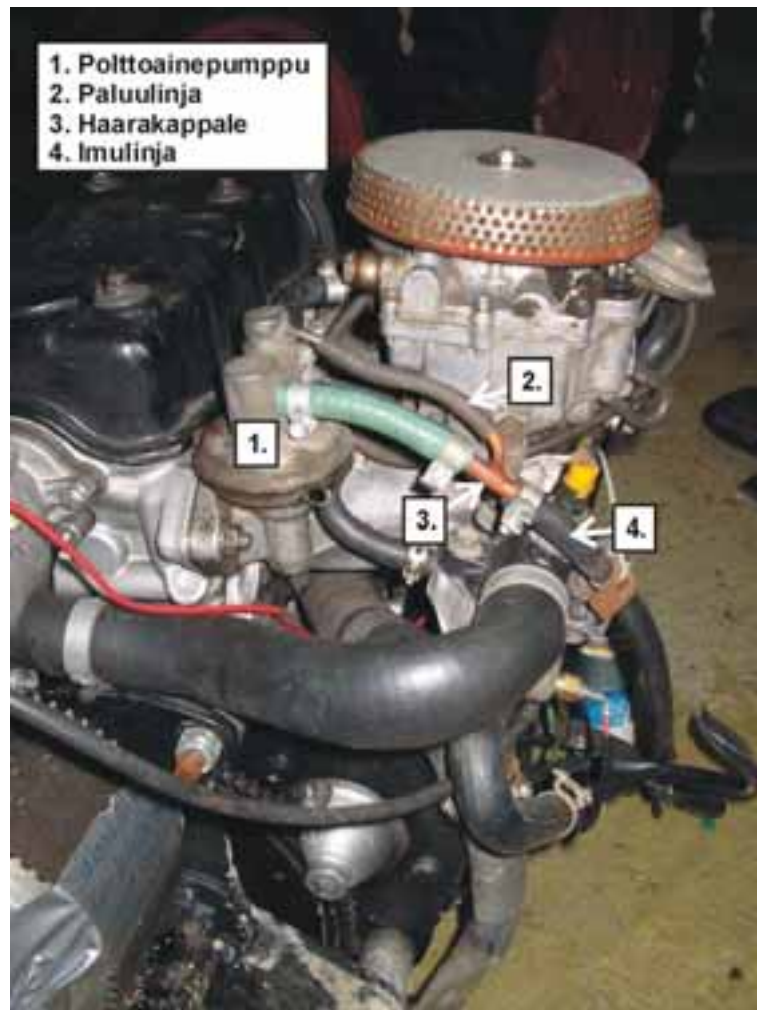
Polttoainesäiliössä oli polttoainetta runsas 20 litraa. Vesitysenttiililtä otetussa näytteessä oli todennäköisesti tankkausastioista säiliöön kulkeutuneita pieniä roskia. Paperinen polttoainesuodatin oli Suzuki-autoon tarkoitettu tarvikeosa. Suodattimen sisäpuolisissa metalliosissa oli ruostetta. Suodatinpaperissa oli runsaasti epäpuhtauksia. Polttoaineen mukana suodattimesta tuli noin ruokalusikallinen ruosteisen näköistä nestettä, joka ei läpäissyt suodatinpaperia. Neste ei jäänyt -7 °C lämpötilassa.

Moottorin polttoainejärjestelmä

Moottorin polttoainepumppu oli Suzuki G10 -moottorissa käytetty, sylinterikanteen kiinnitetty mekaaninen nokka-akselin käyttämä kalvopumppu. Nokka-akselin nokka käyttää pumpun kalvoa työntötangon ja varren välityksellä. Valmistajan rakenneselostuksen

mukaan polttoainepumppu on höyrylukon välttämiseksi varustettu paluuputkella, jonka virtaus autokäytössä johdetaan polttoainesäiliöön. Kaasuttimen kohokammion ollessa täynnä polttoaineen paine pumpussa nousee ja ylimääräinen polttoaine virtaa takaisin säiliöön. Polttoainepumppu toimii koko ajan moottorin käydessä, jolloin jatkuva polttoainevirtaus jäähdyttää pumpua.

Onnettomuuskoneessa paluuvirtaus oli liitetty polttoaineen imulinjaan haarakappaleella noin 10 cm:n etäisyydelle polttoainepumpusta. Rakenne synnyttää järjestelmään kierron paluulinjan, imulinjan ja pumpun välille.



Kuva 2. Polttoainepumppu ja haarakappaleella imulinjaan yhdistetty paluulinja

Kaasutin oli kaksikurkkuinen Aisan C4 -tyyppinen, Suzuki G10 -moottorissa käytetty alkuperäinen rekisterikaasutin. Kaasuttimen neulaventtiilin suodinsihdissä oli pieniä kuminpalasia, jotka ovat todennäköisesti syntyneet polttoaineletkujen teon yhteydessä. Kaasuttimen pääsuuttimet, ensiö 088 ja toisio 138, olivat puhtaat. Kohokammion toisessa tyhjennyspropussa oli ruostetta. Kohokammiossa oli kaksi pisaraa samaa ruosteen väristä nestettä kuin polttoainesuodattimessakin.

Kaasuttimen ensiö- ja toisiokurkun välisen alipainekanavan suulla oli 7 mm pituinen tinalangon pätkä kiinni juuttuneena. Kaasuttimen imulinjassa oleva alipainesuodin oli tukossa. Suodatinjärjestelmä ei ollut käytössä, joten suodattimella ei ollut vaikutusta kaasuttimen toimintaan.

Imuilman suodatin oli rakennettu auton ilmansuodattimesta kaventamalla se 25 mm:n leveyteen. Suodatinverkon läpi oli viety kupariputki, joka oli tinattu suodinverkkoon. Moottorin huuhotus oli tuotu tähän putkeen. Kaasuttimessa ei ollut imuilman esilämmitystä.

1.11.2 Sähköjärjestelmä

Moottoritilassa sähköjohtimet olivat kiinni. Johtimien vastusmittaus osoitti virran kulkevan kenkien välillä.

Virtalukon pohjasta oli irronnut abico-liitin, johon oli kytketty johdinpari. Johtimien kautta tulee virta sekä sulakepohjalle että käyntivirta puolalle.

Öljynpaine- ja vedenlämpömittarien yhteinen virtajohdin oli kytketty irti sulakerasiasta. Sulakerasiassa oli neljä sulakepidintä, mutta vain kolme sulaketta. Vedenlämpömittarin maajohdin ja lämpötila-anturille menevä johdin oli kytketty ristiin. Kierroslukumittari oli Polaris-merkinen, todennäköisesti moottorikelkoissa käytettävä mittari, näyttöalue 0-10000 rpm. Mittarille virranjakajan kärjiltä tuleva pulssijohto oli irronnut mittarista. Kierroslukumittari näyttää moottorikelkan moottorissa kampiakselin pyörimisnopeutta. Tässä moottorissa mittari näytti nokka-akselin pyörimisnopeutta, joka on puolet kampiakselin pyörimisnopeudesta. Mittaria testattaessa havaittiin, että alemmalla kierroslukualueella näytössä oli selvä virhe. Esimerkiksi kampiakselin kierroslukua 2500 rpm vastaava näyttö oli vain 1100 rpm. Suuremmilla kierrosluvuilla näyttö oli puolet moottorin kierrosluvusta.

1.11.3 Jäähdytysjärjestelmä

Koneessa oli kaksi moottorin jäähdytysnesteen lauhdutinta, jotka oli kytketty sarjaan. Varsinainen lauhdutin oli sijoitettu vinottain moottorin oikealle puolelle moottorisuojan alle. Toinen lauhdutin sijaitsi rungon alapuolella tuliseinän kohdalla. Kahden lauhduttimen rakenteeseen oli päädytty koekäytöissä esiintyneiden lämpöongelmien takia.

1.11.4 Moottorin tekninen tutkinta

Moottorin tekninen tutkinta moottorin yleiskunnon ja sammumisen syyn selvittämiseksi tehtiin Aerotecno Oy:ssä Hämeenkoskella. Moottorin lisäksi tutkittavana oli myös koneen mittaritaulu johdotuksineen.

Törmäyksen aiheuttamia vaurioita

Törmäyksen aiheuttamina vaurioina todettiin muun muassa vääntymiä moottoripukissa ja alennusvaihteen kiinnityslevyssä. Moottoriin syntyneitä vaurioita olivat kiinnityskor-

vakkeen lohkeaminen, käynnistinkehän irtoaminen, jäähdytinnestepumpun vaurioituminen ja kahden sylinterin imuventtiilin keinuvipujen aksiaalinen siirtyminen pois paikoltaan venttiilien varsien viereen. Mekaanisten vaurioiden takia moottori ei pyörinyt ennen purkamista.

Moottorin kunto

Ohivuotomittaus tehtiin kylmästä moottorista ATS-ohivuotomittarilla. Tulokset sylintereittäin olivat 74/80, 68/80 ja 62/80. Suurin osa ohivuodosta tapahtui sylinterimäntäyhdistelmän kautta. Sylintereissä oli erittäin paljon kuluneisuutta sekä pitkittäisiä naarmuja. Naarmuja oli myös männissä. Naarmut ovat syntyneet öljyn mukana kiertäneiden epäpuhtauksien aiheuttamina. Männänrenkaat olivat erittäin kuluneet. Sylinterin kannen pulttien kireys vaihteli 35–50 Nm välillä. Oikea kiristysarvo on korjaamokäsikirjan mukaan 70 Nm.

Kiertokankien laakereiden kaulat ja laakerit olivat pahoin naarmuuntuneet. Kampiakselin ja kiertokankien laakerikaulat olivat soikeita. Keskimääräinen soikeus oli 0,04 mm, sallitun soikeuden ollessa 0,01 mm. Kampiakselin runkolaakereiden ja kiertokankien kiinnityspulttien kiristysarvot olivat hyväksyttävissä rajoissa.

Öljysuodatin oli moottoriin sopiva tarvikesuodatin. Suodattimen ulkopinnassa oli lomoja, jotka eivät olleet syntyneet onnettomuuden yhteydessä. Suodatin avattiin ja sen todettiin olevan erittäin likainen ja tukossa. Suodattimessa oli hiekkamaista likaa sekä moottorin osista irronnutta metallia. Myös moottorin öljypohjassa oli hiekkamaista likaa sekä moottorin osista irronnutta metallia. Öljynjäämä oli harmaata vedensekaista liejua. Öljypohjan alkuperäinen massatiiviste oli korvattu punaisella silikonimassalla.

Sytytysjärjestelmä

Sytytysjärjestelmänä oli auton virranjakaja-kela-sytytysjärjestelmä. Sytytysjohtimet olivat niin sanottuja vastusjohtimia. Suurjännitejohtimien liitokset olivat melkoisesti hapettuneet. Sytytystulppien johtimien ruuvit olivat löysällä ja käsin irti kierrettävissä. Sytytystulppien väri oli vaalean harmaa. Sytytyksen ajoituksessa perusennakko oli 6°. Valmistajan ilmoittama ennakko on 10°. Katkojan kärkiväli oli 0,35 mm. Kärjet olivat pahoin hapettuneet ja palaneet ja kärkien pinnat koskettivat toisiaan ainoastaan toiselta sivulta.

Sytytysjärjestelmä koekäytettiin SIEGL-koekäyttöpenkissä sellaisenaan kuin se oli koneessa. Sytytyskipinä oli normaali. Jakaja on alun perin varustettu keskipakois- ja alipainesäädöillä. Keskipakoennakkosäädin ei toiminut koekäytössä lainkaan. Jakajasta oli alipainesäätö poistettu ja kärkien pohjalevy lukittu kääntämällä alipainekalvolta tuleva tanko jakajan ulkopuolelle kaksinkerroin ja lukitsemalla se reikänsä kumitulpalla. Keskipakosäädin puhdistettiin ja puhdistuksen jälkeen sen todettiin toimivan normaalisti.

1.11.5 Moottorin polttoainejärjestelmän toimintakokeet

Moottorin polttoainejärjestelmälle tehtiin kaksi erillistä toimintakoetta koepenissä ilman moottoria ja yksi koe autonmoottoria apuna käyttäen. Moottori oli samaa tyyppiä kuin

onnettomuuskoneen moottori. Kaikissa kokeissa toimintaa tarkasteltiin sekä auto- että onnettomuuskoneasennuksissa. Koejärjestelyillä jäljiteltiin myös lentokoneen moottorin kaasuttimen ja polttoainesäiliön keskinäinen korkeusero. Koepenkkikokeissa sekä imu- että paineputket olivat läpinäkyviä ja painemittareilla varustetut. Koepenkkikokeissa polttoaineen imulinjassa oli onnettomuuskoneen polttoainesuodatin siellä olleine epäpuhtauksineen. Autonmoottoria käytettäessä imulinjassa oli auton oma polttoainesuodatin. Polttoaineena käytettiin 98 E moottoribensiiniä.

Moottorin polttoainepumppu on varustettu paluuputkella höyrylukon välttämiseksi. Autoasennuksessa paluuputken virtaus on johdettu takaisin polttoainesäiliöön.

Onnettomuuskoneessa polttoainepumpun paluuvirtaus oli liitetty polttoaineen imulinjaan haarakappaleella noin 10 cm:n etäisyydelle polttoainepumpusta. Rakenne synnyttää järjestelmään kierron paluulinjan, imulinjan ja pumpun välille. Tällöin pumppu imee sekä polttoainesäiliöstä että paluuvirtauksesta tulevaa polttoainetta. Pumppuun imeytyvät myös paluuvirtaukseen sekoittuneet kaasukuplat.

Ensimmäinen toimintakoe

Toimintakoe tehtiin käyttämällä polttoainepumppua koepenissä käsin. Autoasennuksessa polttoainepumppu nosti polttoainetta normaalisti. Kohokammioon tuli runsaasti polttoainetta. Paluuvirtausputkessa virtasi sekä polttoainetta että kaasukuplia. Sekä imupaine että painepuolen paine nousivat ja pysyivät normaalisti.

Onnettomuuskoneasennuksessa kohokammioon tuleva polttoaine sisälsi huomattavasti ilmaa. Paluuvirtausputkessa virtasi sekä polttoainetta että runsaasti ilmaa. Käytön aikana imuputkeen kertyvän ilman määrä lisääntyi. Polttoainepumpun teho oli heikko ja välillä pumppu ei nostanut juurikaan polttoainetta. Imu- ja painepuolen paineet olivat matalat, ja ne vaihtelivat pumppauksen mukana.

Toinen toimintakoe

Toimintakoe tehtiin käyttämällä polttoainepumppua kärkisorviin rakennetulla epäkeskolaitteella, joka vastasi nokka-akselin nostimen antamaa liikettä polttoainepumpulle. Imuputken pituus vastasi lentokoneessa ollutta asennusta. Paineapuolen putkeen tehtiin keinokuristus, joka vastasi kohokammion neulaventtiilin vastusta. Sorvin kierrosluku säädettiin vastaamaan moottorin 2000 rpm kierroslukua.

Autoasennuksessa polttoainepumpun imu- ja painepuolen paineet nousivat normaaleiksi ja pysyivät tasaisina. Paluuvirtausputkessa virtasi sekä polttoainetta että kaasukuplia. Polttoainejärjestelmä toimi normaalisti eikä koekäytön aikana ilmennyt häiriöitä.

Onnettomuuskoneasennuksessa polttoaineen imu- ja painepuolen paineet olivat alhaiset. Jo käytön alkuvaiheessa paluulinjaan ja sen kautta imulinjaan muodostui polttoaineen höyrystymisestä syntyviä kaasukuplia. Polttoainepumpun tuotoksi mitattiin 27 litraa tunnissa. Käytön jatkuessa ilman osuus kierrossa lisääntyi ja viimein pumppu lakkasi nostamasta polttoainetta. Järjestelmään syntyi höyrylukko. Samassa yhteydessä poltto-

aineen pinta imuputkessa laskeutui polttoainesäiliössä olleen polttoaineen pinnan tasalle.

Kolmas toimintakoe

Toimintakokeessa käytettiin apuna henkilöautoa, jossa oli samaa tyyppiä oleva moottori kuin onnettomuuskoneessa. Moottori oli varustettu samanlaisella kaasuttimella ja polttoainepumpulla kuin onnettomuuslentokone. Aluksi moottorin kunto ja toiminta tarkastettiin käyttämällä moottori käyntilämpöiseksi. Tämän jälkeen alkuperäisen polttoainepumpun tilalle asennettiin onnettomuuskoneen polttoainepumppu. Polttoaineputket vaihdettiin läpinäkyviksi polttoainevirtauksen seurantaa varten.

Onnettomuuskoneasennuksessa moottoria käytettiin noin 2000 rpm kierrosluvulla. Sekä kaasuttimelle menevään polttoainevirtaukseen että pumpulta lähtevään paluuvirtaukseen muodostui kaasukuplia. Imuputkeen johdettuna paluuvirtaus aiheutti jatkuvasti lisääntyvää kaasunmuodostusta, joka heikensi ja lopulta pysäytti polttoainesäiliöstä tulevan imuvirtauksen. Tämä näkyi sekä ilmaana että polttoaineen pinnan laskeutumisena imuputkessa. Tällöin moottori kävi kaasuttimessa olleella polttoaineella. Kaasuttimen kohokammion neulaventtiilin avauduttua pumppu alkoi nostaa polttoainetta uudelleen moottorin käynnin muuttumatta mitenkään. Koe toistettiin useita kertoja tuloksen ollessa sama.

Koetta jatkettiin kuristamalla vähän imuvirtausta. Tällä jäljiteltiin polttoainesuodattimen likaisuudesta aiheutunutta imuvastusta. Imuvastuksen lisääntyminen aiheutti sen, että polttoaineen pinnan laskeuduttua imuputkessa polttoainepumppu ei alkanut nostaa polttoainetta uudelleen. Polttoaineen imuvirtaus loppui kokonaan ja moottori sammui. Koe toistettiin useita kertoja lopputuloksen ollessa sama.

Myös autoasennuksessa moottoria käytettiin 2000 rpm kierrosluvulla. Koekäytössä havaittiin, että polttoainesäiliöstä tuleva imuputki oli täynnä polttoainetta. Polttoainepumpulta kaasuttimelle menevä polttoaineputki oli myös täynnä polttoainetta eikä siinä ollut kaasukuplia. Paluuputkessa olevassa polttoaineessa oli vähän kaasukuplia.

Tässäkin asennuksessa kuristettiin imuvirtausta polttoainesuodattimen osuutta jäljitellen. Kuristus ei vaikuttanut mitenkään imuvirtaukseen, polttoainejärjestelmän toimintaan eikä moottorin käyntiin.

Johtopäätökset

Polttoainejärjestelmässä tapahtuu polttoaineen höyrystymistä. Höyrylukon välttämiseksi polttoainepumppu on varustettu paluuputkella polttoainesäiliöön. Autoasennuksessa paluuvirtaus on jatkuva ja höyrystymisessä syntyvät kaasukuplat poistuvat paluuvirtauksen mukana. Polttoainepumpun läpi jatkuvana virtaava polttoaine jäädyttää pumppua ja vähentää höyrystymistä. Kaasuttimelle menevässä polttoaineessa ei ole kaasukuplia.

Onnettomuuskoneasennuksessa höyrystymisessä syntyvät kaasukuplat jäävät kiertämään polttoainepumpun, lyhyen paluuputken ja imuputken muodostamaan kiertoa. Kaasun määrä kierrossa lisääntyy nopeasti ja huonontaa polttoainepumpun tehoa sekä

imu- että painepuolilla. Kaasuttimelle menee polttoaineen mukana ilmaa. Polttoainejärjestelmään kertyvä ilma voi johtaa höyrylukon syntymiseen, joka estää polttoainevirtauksen kokonaan ja sammuttaa moottorin.

1.12 Organisaatiot ja johtaminen

1.12.1 Vauriokorjaus- ja muutostyöluvan käsittely sekä rakennustyön valvojan nimeäminen

Ilma-aluksen omistaja oli hakenut harrasterakenteisen ilma-aluksen vauriokorjaus- ja muutostyölupaa Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnolta 1.2.2001 päivätyllä hakemuksellaan. Ilmailumääräyksen AIR M5-2 mukaisesti Suomen Ilmailuliitto avustaa Lentoturvallisuushallintoa Suomessa tapahtuvan harrasterakenteisten ilma-alusten rakentamisen ja lentokelpoisuuden valvonnassa. Ilmailuliiton Experimental- ja ultrakevyttoimikunta (EUT) oli käsitellyt hakemusta helmikuun 2001 ja huhtikuun 2002 välisenä aikana seitsemän kertaa. Tänä aikana EUT oli pyytänyt hakijalta useita kertoja korjaus- ja muutostyöhön liittyviä sekä täydentäviä teknisiä että rakennustyön valvojaan liittyviä tietoja. Huhtikuussa 2002 EUT oli hyväksynyt saamansa tekniset selvitykset ja puoltanut hakemuksen hyväksyntää.

Hakija oli esittänyt rakennustyön valvojaksi koneen alkuperäistä rakentajaa ja omistajaa. Hakemuksen mukaan moottorin muutostyössä toimisi avustavana konsulttina toinen henkilö. EUT ei ollut hyväksynyt koneen alkuperäistä rakentajaa valvojaksi, koska piti häntä esteellisenä. Heinäkuussa 2001 hakija esitti uutta valvojaa, mutta hän ei ollut tehtävään pätevä. Marraskuussa 2001 hakija esitti kolmatta henkilöä valvojaksi, jonka EUT hyväksyi (myöhemmin tässä tutkintakertomuksessa henkilöstä käytetään nimitystä toinen valvoja, vaikka häntä ei valvojan tehtävään nimettykään). Antaessaan huhtikuussa 2002 rakennuslupahakemukseen puoltavan lausunnon, EUT oli tehnyt sen vahingossa sillä hakemuslomakkeella, jossa koneen alkuperäistä rakentajaa oli esitetty valvojaksi. Tästä johtuen Lentoturvallisuushallinto nimesi 13.5.2002 myöntämässään luvassa valvojaksi EUT:n hyväksymän toisen valvojan sijasta alkuperäisessä hakemuksessa esitetyn koneen alkuperäisen rakentajan.

Moottorin muutostyön avustajaksi aiottu henkilö ei ollut käytettävissä tehtävään. Lentoturvallisuushallinnolta saadun tiedon mukaan valvojan tehtävää ei normaalisti jaeta osaluksiin, esimerkiksi moottorin muutostyön valvonta, vaan yksi henkilö valvoo koko rakennustyötä. Ilmailumääräyksen AIR M5-2 mukaan asiantuntija tarkastaa moottorin muutostyön ja moottorin asennuksen, jos moottoria ei ole aikaisemmin käytetty suomalaisessa ilma-aluksessa. Asiantuntijan lausunto on liitettävä rakennuskertomukseen. Onnettomuuskoneen moottorin muutostyötä ja asennusta ei oltu tarkastettu eikä vaadittua lausuntoa ollut olemassa.

1.12.2 Rakennustyön valvonta

Rakennustyön valvoja tutustui vauriokorjattavaan ilma-alukseen ensimmäisen kerran jo talvella 2001 vauriokorjaushakemuksen jättämisen aikoihin. Tällöin määritettiin rakenta-

jan kanssa ne kohteet ja toimenpiteet, joihin siipien ja rungon korjaamiseksi oli ryhdyttävä. Valvojan mukaan hän lupautui valvojan tehtävään lentokoneen rungon osalta, mutta ei katsonut olevansa pätevä moottorin ja sen järjestelmien muutostyön valvojaksi. Valvojalle jäi käsitys, että rakentaja hakee moottorin muutostyön valvojaksi toisen henkilön. Valvoja kertoi myös keskustelleensa asiasta myöhemmin Lentoturvallisuushallinnon tarkastajan kanssa.

Rakennustyön valvoja yllättyi havaitessaan 13.5.2002 myönnetystä vauriokorjaus- ja muutostyöluvasta, että hänet oli nimetty rakennustyön valvojaksi. Alkuperäinen hake-mushan oli tehty jo helmikuussa 2001 ja häntä ei EUT:n käsittelyssä talven ja kevään 2001 aikana oltu esteellisyytensä perusteella kelpuutettu tehtävään. Tämän takia hän ei ollut seurannut rakennustyötä ensimmäisen käyntinsä jälkeen.

Tehtävään nimeämisen jälkeen valvoja oli toukokuussa 2002 mennyt tutustumaan ilma-alukseen ja todennut sen olevan jo lähes valmiiksi rakennettu. Tämän jälkeen valvoja oli keskustellut tilanteesta Lentoturvallisuushallinnossa asiasta vastaavan tarkastajan kanssa. Lopulta oli päädytty ratkaisuun, jonka mukaan koneen rakenteet tarkastetaan mahdollisimman hyvin niitä kuitenkaan rikkomatta. Rakentajan itse hitsaaman moottoripukin saumoille päätettiin tehdä tunkeuma-ainetarkastus.

Valvoja oli tehnyt ilma-alukselle kaksi tarkastusta, molemmat kesäkuussa 2002 ennen katsastusta. Käytännössä hän oli tarkastanut vain koneen rungon, siivet ja ohjauslaitteet sekä moottoripukin hitsaussaumot tunkeuma-ainetestillä. Tunkeuma-ainetestiä ja sen tuloksia ei ole dokumentoitu mitenkään. Valvoja ei ollut tarkastanut moottorin muutostyötä, moottoria itseään, sen apulaitteita, asennusta eikä lentokoneen polttoaine- ja sähköjärjestelmiä. Viimeisessä tarkastuksessa ennen katsastusta valvojan havainnot ja toimenpide-esitykset rakentajalle koskivat huolto- ja lento-ohjeiden uusimista, koneen polttoaineputkien vaihtamista vaadittavan laadun mukaisiksi sekä polttoainepumpun paluuvirtausputken asennuksen muuttamista. Kaksi viimeisintä ovat alueelta, jota valvoja ei kuitenkaan kertomansa mukaisesti valvonut. Tarkastusilmoituksessa valvoja on kuitannut ilma-aluksen koelentokelpoiseksi.

Toinen valvoja valvoi jo ennestään rakentajan toisen koneen rakentamista. Tutustessaan onnettomuuskoneeseen kesällä 2001 se oli jo lähes valmis. Myös moottoripukki ja moottori olivat asennettu paikoilleen. EUT oli touko- ja elokuussa 2001 pyytänyt rakentajalta lentokoneen moottoripukin piirustuksia ja lujuuslaskelmia. Koska varsinainen valvoja ei puuttunut moottoriasioihin, tarjoutui toinen valvoja huolehtimaan piirustuksista ja lujuuslaskelmista. Keskusteltuaan Suomen Ilmailuliiton edustajan kanssa hän ymmärsi, että hänen osuutensa valvojana käsittäisi moottoripukin ja moottorin asennuksen. Samalla hän koki, että varsinaisen lentokoneen ja moottorin muutostyön valvonta eivät kuuluisi hänelle, koska ne olivat jo valmiit. Ilmailuliiton tarkoituksena kuitenkin oli, että toinen valvoja nimettäisiin koko rakennustyön valvojaksi. Aiemmin esitetystä syystä hän ei kuitenkaan tullut nimetyksi valvojan tehtävään. Ilmailuliiton ja toisen valvojan käsitykset hänen asemastaan rakennustyön valvojana poikkesivat merkittävästi toisistaan.

1.12.3 Katsastustoiminta ja ilma-aluksen lentokelpoisuus

Ilma-alus oli katsastettu 20.6.2002. Katsastaja suositteli luvan ilmailuun myöntämistä koelentoja varten 30.6.2003 saakka sen jälkeen, kun katsastuspöytäkirjaan tehtyjen 23 huomautuksen mukaiset toimenpiteet on tehty ja kuitattu. Ilma-aluksen rakentaja oli tehnyt osan huomautusten edellyttämistä toimenpiteistä. Osa toimenpiteistä oli edelleen tekemättä, vaikka ne oli kuitattu katsastuspöytäkirjaan tehdyiksi. Lentoturvallisuuden kannalta merkittävin puute oli sähköisen polttoainepumpun puuttuminen polttoainejärjestelmästä.

Huomattavana turvallisuutta vaarantavana tekijänä on pidettävä rakennustyön huonoa laatua sähköjärjestelmän asennusten osalta. Laatu ei vastaa ilmailumääräyksen asettamaa yleistä vaatimusta rakentamiselle, jolloin on noudatettava ilma-alusten rakentamisessa yleisesti käytettäviä työmenetelmiä ja työn laadun on vastattava yleistä ilmailukäytäntöä. Lentokelpoisuuteen vaikuttavina laadulliset puutteet eivät ole tulleet esiin katsastuksen aikana. Ilma-alus ei ollut onnettomuushetkellä ilmailumääräysten edellyttämällä tavalla lentokelpoinen.

1.13 Muut tiedot

Lentoturvallisuushallinnon lentokelpoisuusmääräyksissä 1712/90 ja 1743/90 on käsitelty ultrakevyiden ilma-alusten polttoainejärjestelmissä esiintyneitä ongelmia. Eräs niistä on lasikuituisesta polttoainesäiliöstä polttoaineeseen liuenneet epäpuhtaudet. Onnettomuuskoneen polttoainesuodattimessa oli noin ruokalusikallinen edellä mainituksi epäpuhtauksiksi epäiltyä nestettä. Tutkintalautakunta lähetti 1.4.2003 koneen rakennussarjan valmistajatehtaalle polttoainesäiliön valmistusta ja valmistusmateriaaleja koskevia kysymyksiä. Kysymyksiin ei saatu vastauksia. Oletettavaa on, että havaitut epäpuhtaudet ovat polttoaineeseen säiliön valmistusmateriaaleista liuenneita aineosia.

Tutkintalautakunta on lähettänyt 5.3.2003 Lentoturvallisuushallinnolle erillisen ilmoituksen niistä tutkinnassa esiin tulleista ilma-aluksen rakentajaa ja hänen toimintaansa koskevista seikoista, jotka eivät suoranaisesti kuulu lento-onnettomuuden syyn tai syiden selvittämiseen.



C 11/2002 L

Ultrakevytlentokoneen onnettomuus Viitasaarella 16.11.2002

2 ANALYYSI

2.1 Arvio moottorin sammumiseen johtaneista tekijöistä

2.1.1 Polttoainejärjestelmän toiminnan analysointi

Koneen polttoainejärjestelmä oli rakennettu puutteellisesti ja osin virheellisesti. Polttoainesäiliössä ei ollut verkkosuodinta eikä polttoainejärjestelmässä ollut sähköistä polttoainepumppua. Molemmat ovat ilmailumääräyksen mukaisia vaatimuksia.

Moottorin polttoainepumpun toimintaedellytyksiä oli heikennetty huomattavasti liittämällä pumpun paluuvirtaus polttoaineen imulinjaan. Polttoainejärjestelmän rakenneselostuksen mukaan polttoainepumppu on varustettu paluuputkella polttoainesäiliöön höyrylukon välttämiseksi. Paluuputken kautta tapahtuva jatkuva polttoainevirtaus jäähdyttää pumpua. Liittämällä paluuputki imuputkeen vain 10 cm:n etäisyydelle polttoainepumpusta syntyi tilanne, jossa paluupolttoaine ja järjestelmään kehittyvä polttoainehöyry kiersivät takaisin pumpulle. Polttoainepumppuun tulevan polttoaineen lämpötila nousi. Polttoaineen höyrystyminen lisääntyi ja höyryn määrän kasvaessa pumpun teho laski. Polttoainesäiliöstä tuleva polttoainevirtaus pieneni ja höyrylukon syntyessä loppui kokonaan.

Sähköisen polttoainepumpun tuottama paine vähentäisi polttoaineen höyrystymistä ja estäisi polttoaineen valumisen imulinjasta polttoainesäiliöön moottorin polttoainepumpun huonon imutehon aikana. Todennäköisesti höyrylukon syntymiseltä ja polttoaineen syötön loppumiselta välttyttäisiin kokonaan.

Polttoaineena käytetyn moottoribensiinin höyrystyminen tapahtuu lentobensiiniä helpommin. Talvikautena moottoribensiinin höyrystymistä tehostetaan lisäämällä jalostamalla helpommin höyrystyvien aineosien osuutta polttoaineessa. Onnettomuuskoneessa käytetyn polttoaineen laatua ei tutkittu. Ennen lentoonlähtöä ohjaaja käytti moottorin lämpimäksi suhteellisen pientä tehoa käyttäen. Sylinterikanteen kiinnitetty moottorin mekaaninen polttoainepumppu lämpeni samalla, mikä osaltaan lisäsi polttoaineen höyrystymistä ja höyrylukon syntymisriskiä.

Koneessa oli likainen ja osin ruosteinen polttoaineen suodatin. Se on osoitus huollon puutteesta. Suodatin ja sen sisältämä, todennäköisesti polttoainesäiliöstä liuennut nestemäinen epäpuhtaus, lisäsivät polttoaineen imuvastusta. Auton moottorilla tehdyssä polttoainejärjestelmän toimintakokeessa havaittiin, että onnettomuuskoneasennuksessa imuvastustuksen lisääminen johti polttoainevirtauksen loppumiseen ja moottorin sammumiseen. Sen sijaan autoasennuksessa, jossa paluuvirtauksen lämmennyt ja höyrystynyt polttoaine ei häiritse polttoainepumpun toimintaa, imuvastuksen suurikaan lisääminen ei estänyt polttoainevirtausta eikä häirinnyt moottorin käyntiä.

Ohjaaja oli täyttänyt koneen lähes tyhjän polttoainesäiliön ennen lentoa. Ohjaajan käsityksen mukaan lasikuiturakenteisen säiliön sisäpinnalla saattoi olla kiteytynyttä kosteutta. Tämän haittojen eliminoimiseksi ohjaaja kertoi lisänneensä polttoaineeseen muuta-

man desilitran jäänestoainetta. Polttoainejärjestelmässä ei ollut vettä. Kaasuttimen kohokammion tyhjennyspropussa olevan ruosteen perusteella järjestelmässä on joskus ollut kosteutta. Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan moottorin sammumisen syynä ei ole polttoaineessa mahdollisesti ollut kosteus.

2.1.2 Moottorin ja sen kunnan analysointi

Ilma-aluksessa onnettomuuslennolla asennettuna ollut moottori ei ollut sama, jolle rakentaja oli hakenut Lentoturvallisuushallinnolta muutostyölupaa. Katsastaja oli tarkastanut moottorin numeron 20.6.2002 suoritettussa katsastuksessa. Moottori on vaihdettu tämän jälkeen.

Ilma-aluksen moottorin yksityiskohtaisessa tutkinnassa se todettiin erittäin kuluneeksi. Rakentajan muutostyösuunnitelmassa moottori oli ilmoitettu koneistetuksi ja kunnostetuksi lentokoneasennusta varten. Sylinterit ja männänrenkaat olivat kuitenkin hyvin kuluneet, männät olivat standardikokoa ja pikeentyneet. Kampiakselin ja kiertokankien kaulat olivat soikeita ja kiertokankien laakerit pahoin naarmuuntuneet. Öljysuodatin oli hiekkamaisen lian johdosta tukossa ja öljy likaista. Asiantuntija-arvioiden mukaan moottorin kuluneisuus vastaa autokäytössä noin 200000 ajokilometriä. Moottoria ei ollut koneistettu viime aikoina ennen onnettomuutta ja sen huolto oli ollut puutteellista.

Muutettaessa moottori ilma-aluskäyttöön siihen oli tehty useita rakenteellisia muutoksia. Lento-onnettomuuden syyn tutkinnassa niiden toteutukseen ei oteta kantaa. Moottorin tutkinnassa tehtyjen havaintojen perusteella moottori ei ollut pysähtynyt mekaanisen rikkoontumisen seurauksena huonosta kunnostaan huolimatta.

2.1.3 Sähköjärjestelmän toiminnan analysointi

Onnettomuuspaikkatutkimuksessa havaittiin, että virtalukon pohjasta oli irronnut johdinpari. Johdinparin toisen johtimen kautta tulee käyntivirta puolalle, joten johtimen irtoaminen lennolla tarkoittaisi moottorin sammumista. Johdinparin liitintä ja virtalukon napaa tutkittaessa ei löydetty jälkiä kipinäinnistä. Kaksoisliittimen sovitus napaan ei ollut erityisen tiukka, mutta liittimen itsestään irtoamista alkunousun aikana voidaan pitää epätodennäköisenä. Koneen maahantörmäys tapahtui hyvin jyrkällä kulmalla, jolloin liittimen irtoamisen kannalta johtimien veto kohdistuu oikeaan suuntaan ja kahden sitomatta olleen johtimen massa saattaa riittää liittimen irrottamiseen. Tutkintalautakunta pitää todennäköisenä, että johdinpari on irronnut maahan törmäyksen seurauksena.

Koska moottorinvalvontamittarien virtajohdin ei ollut kytkettynä, mittarit eivät ole olleet lennolla toiminnassa.

2.1.4 Olosuhteiden vaikutus

Olosuhteet ilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden osalta olivat kaasuttimen jäätymiselle otolliset. Ilma-aluksen moottorissa ei ollut imuilman esilämmitystä. Alkuperäisessä autoasennuksessa on imuilman esilämmitys. Moottorin teknisen tutkinnan perusteella ei

ole oletettavaa, että moottori olisi sammunut kaasuttimen jäätyminen seurauksena. Tätä tukevat sekä ohjaajan muistikuvat moottorin yhtäkkisestä sammumisesta että lentoonlähdön suorittaminen hyvin lämmitetyllä moottorilla, jolloin moottorin kanteen asennettu kaasutin oli lämmin.

2.1.5 Johtopäätökset

Tutkintalautakunta pitää koneen polttoainejärjestelmään syntynyttä höyrylukkoa ja sen aiheuttamaa polttoaineen syötön loppumista todennäköisimpänä moottorin sammumisen syynä. Kaikki polttoainejärjestelmälle tehty toimintakokeet osoittivat, että polttoainepumpun paluuvirtauksen liittäminen polttoaineen imuputkeen aiheutti höyrystymiskaasujen kerääntymisen polttoainepumppuun ja syntyvään polttoainekierto. Ilman sähköisen polttoainepumpun painetta moottorin polttoainepumpun teho putoaa höyrystymiskaasujen takia niin pieneksi, että polttoaineen virtaus loppuu kokonaan aiheuttaen moottorin sammumisen.

2.2 Maahantörmäykseen johtaneiden tekijöiden analysointi

2.2.1 Lentoonlähtö

Kahdella ensimmäisellä koelennolla ohjaaja oli käyttänyt lentoonlähdössä laskusiivekettä ensimmäisen pykälän asennossa (10°). Lentoja seuraamassa olleen toisen valvojan kehotuksesta hän oli pitänyt laskusiivekkeet samassa asennossa koko lentojen ajan. Molemmilla lennoilla lennettiin vain yksi laskukierros.

Onnettomuuslennolla ei ollut valvojaa eikä silminnäkijää. Ohjaaja kertoi käyttäneensä lentoonlähtötekniikkaa, jossa maassa tapahtuva alkukiihdytys tehtiin kone sileänä kiihtyvyyden parantamiseksi. Lähestyttäessä irrotusnopeutta 55 MPH, ohjaaja kertoi valinneensa laskusiivekkeen ensimmäisen pykälän asentoon, jolloin kone irtosi loivaan nousuun. Maahan törmäyshetkellä ja sen jälkeen laskusiivekkeet olivat kuitenkin täysin alhaalla (40°) ja valintavipu sitä vastaavassa asennossa. Laskusiivekejärjestelmän rakenteen perusteella tutkintalautakunta pitää epätodennäköisenä, että laskusiivekkeen asento olisi muuttunut maahantörmäyksen johdosta. Todennäköisesti ohjaaja on valinnut laskusiivekkeen täysin alas -asentoon jo lentoonlähdössä.

Ohjaaja on voinut valita laskusiivekkeen alas-asentoon myös heti moottorin sammumisen jälkeen. Tutkintalautakunta pitää tätä epätodennäköisenä, koska ohjaaja tiesi, että täysin alhaalla oleva laskusiiveke aiheuttaa voimakkaan vastuksen kasvun ja jyrkentää siten liukua.

Alkunousu laskusiiveke täysin ulkona tapahtui loivalla kulmalla. Moottorin sammumishetkellä lentokorkeus oli vain muutamia kymmeniä metrejä. Moottorin sammuttua lentokoneen nopeus hidastui sakkausnopeudelle tai lähelle sitä hyvin nopeasti. Lentoasun, nopeuden pienenemisen ja selvästi sallitun eturajan etupuolella olleen massakeskiön yhteisvaikutuksesta koneen nokka putosi voimakkaasti johtaen nopeasti jyrkkenevään syöksyyn. Koneen pituuskallistuskulma ei ollut hallittavissa. Kone iskeytyi maahan noin

50–60 asteen pituuskallistuskulmalla, noin 30 astetta vasemmalle kallistuneena vasemmalle kiertäneessä liikkeessä. Potkuri oli törmäyshetkellä pysähtyneenä.

Sekä lentoasu että etupainoinen massakeskiönasema ovat molemmat vaikuttaneet koneen hallinnan menettämiseen moottorin sammumisen jälkeen. Sileällä koneella olisi voinut tehdä liu'un etusektoriin nopeus säilyttäen. Sileä lentoasu olisi helpottanut pituuskallistuksen hallintaa massakeskiön asemasta riippumatta. Sallitulla massakeskiöasemalla toimittaessa koneen pituuskallistuksen hallinnassa ei olisi ollut ongelmia. Hallittu maastolasku etusektoriin olisi ollut mahdollinen.

2.2.2 Massa- ja massakeskiö

Ilma-aluksesta ei ollut tehty rakennuslupaa haettaessa rakennuslupahakemuksen liitteenä edellytettävää massa- ja massakeskiöarviota. Moottorityypin vaihdolla rakentaja pyrki painon vähennykseen edelliseen Volkswagenin moottoriin verrattuna. Tämän painoksi rakentaja ilmoitti runsaat 80 kg. Suzuki G10 -moottorin kokonaispainoksi nesteineen ja öljyineen rakentaja ilmoitti 58 kg. Ilma-alukseen rakennetun moottori-alennusvaihteyhdistelmän kuivapaino oli 81 kg. Koneeseen alkuperäisenä kuuluvan Rotax 503 UL -moottorin vastaava paino on 43,3 kg. Toisen Suomessa rakennetun samantyyppisen ja Rotax 503 -moottorilla varustetun ilma-aluksen perusmassa on 203,4 kg. Tämä on 69,6 kg vähemmän kuin onnettomuuskoneen perusmassa 273 kg. Merkittävä osa perusmassojen erosta johtuu voimalaite-alennusvaihteyhdistelmästä. Moottorin vaihdolla saavutettua painon vähennystä on siten pidettävä kyseenalaisena.

Ensimmäisellä koelennolla ohjaaja ei ollut käyttänyt koneessa lisäpainoa massakeskiön paikan säätämiseksi, vaikka punnitustodistuksessa on tästä maininta. Ohjaajan mukaan vedon tarve lennolla oli nokkapainoisuudesta johtuen huomattava. Toiselle lennolle ohjaaja oli laittanut takaistuimelle lisäpainoksi käsivaraisesti punnitun noin 18 kg painoisen hiekkasäkin. Tällöin kone oli hänen mielestään hyvä lentää. Onnettomuuslennolla oli sama lisäpaino takaistuimella. Massakeskiö oli kuitenkin selvästi sallitun eturajan etupuolella.

Vertailulaskelmien mukaan massakeskiön saaminen sallitulle alueelle olisi edellyttänyt vähintään 80 kg:n lisäpainoa takaistuimella tai 11,7 kg:n lisäpainoa koneen kannuksessa. Laskelmissa on käytetty ohjaajan todellista painoa ja onnettomuuslennolla olleen polttoaineen painoa. Jotta massakeskiö pysyisi sallitulla alueella arvioidulle minimipolttoainemäärälle (7 litraa) saakka, vastaavan lisäpainon tulisi olla kannuksessa 14,3 kg. Takaistuimelle ei voida sijoittaa riittävästi lisäpainoa ylittämättä suurinta sallittua lento-olähtömassaa.

Onnettomuuslennolla koneen massa oli sallitulla alueella, mutta massakeskiö selvästi sallitun eturajan etupuolella. Tämä vaikeutti koneen hallintaa moottorin sammumisen jälkeen. Pienellä nopeudella nokkapainoisuudesta johtuen kone joutui jyrkkään syöksyn, jonka oikaiseminen ei ollut mahdollista. Teoreettinen laskenta koneen ohjattavuudesta moottorin sammumisen jälkeen vahvistaa syntynyttä käsitystä.

2.3 Rakentajan toiminnan analysointi

Rakentaja osti lentovauriossa vaurioituneen harrasterakenteisen ilma-aluksen vuonna 2000 tarkoituksenaan korjata vauriot ja vaihtaa ilma-alukseen käytetystä auton moottorista lentokonekäyttöön muutettu voimalaite. Helmikuussa 2001 rakentaja haki Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnolta ilma-aluksen vauriokorjaus- ja muutostyölupaa. Jo samoihin aikoihin valvoja määritteli ilma-alukselle tekemänsä tarkastuksen perusteella vaurioituneet korjauskohteet. Tämän jälkeen rakentaja aloitti muun muassa koneen runkoputkien oikaisua ja koko rakennetta kattavan kangasverhoilun vaihtamista edellyttävän korjaustyön. Koska korjaus- ja muutostyölupa myönnettiin ja työn valvoja nimettiin vasta noin 15 kuukauden kuluttua, rakentaja rakensi koko ilma-aluksen lähes valmiiksi jo ennen luvan saamista.

Ilmailumääräys AIR M5-2 antaa perusteet harrasterakenteisten ilma-alusten rakentamiselle. Määräyksen mukaan rakentaja on vastuussa ilma-aluksensa rakentamisesta ja sen lentokelpoisuudesta. Rakentaja vastaa myös siitä, että rakennustyön valvojalla on mahdollisuus riittävästi seurata rakennustyötä. Rakennustyön valvojan tehtävänä on valvoa, että rakennustyössä noudatetaan ilmailumääräyksiä ja rakennusluvan ehtoja sekä puuttua tarvittaessa havaitsemiinsa epäkohtiin. Hänen on seurattava rakentamista ja koelentotoimintaa alusta lähtien aina siihen saakka, kun ilma-alukselle myönnetään rajoitettu lentokelpoisuus. Määräyksen mukaan rakennustyössä on noudatettava ilma-alusten rakentamisessa yleisesti käytettäviä työmenetelmiä ja työn laadun on vastattava yleistä ilmailukäytäntöä.

Rakentaessaan ilma-alustaan ennen vauriokorjaus- ja muutostyöluvan saamista ja valvojan nimeämistä, rakentaja toimi vastoin rakentamisen vastuusuhteiden periaatteita. Kukaan ei voinut rakennustyön eri vaiheissa havaita niitä puutteita ja laiminlyöntejä, joiden seurauksena rakentajan työn laatu ei vastannut yleistä ilmailukäytäntöä. Muun muassa koneen sähköjärjestelmän rakennustyön laatutaso oli hyvin heikko. Onnettomuuden syyn kannalta keskeisimpiä puutteita olivat moottorin ja polttoainejärjestelmän muutostyön huono laatu, kokonaan puuttuneet massa- ja massakeskiöarvio ja selvitys koneen vakavuudesta sekä kauttaaltaan puutteellinen asiakirjojen taso.

Moottorin muuttaminen autokäytöstä lentokonekäyttöön oli tehty rakentajan omana työnä. Rakentaja oli yrittänyt koneistuttaa moottoria koneistamossa, mutta moottorin huonon kunnon takia sitä ei oltu tehty. Moottoriin sen painon pienentämiseksi tehtyjen muutosten vaikutuksista moottorin toimintaan ei ole tietoa. Potkurin alennusvaihteen rakentaja oli tehnyt itse. Alennusvaihteesta ei ollut rakennuspiirustuksia eikä lukuja laskelmia ja työn laatu oli heikko. Moottorin polttoainepumpulta lähtevän polttoaineen paluulinjan rakentaja oli liittänyt haarakappaleella polttoaineen imulinjaan. Tämän seurauksena polttoainepumpulle tuleva polttoaine lämpenee ja polttoainepumppuun mahdollisesti syntyvän höyrylukon todennäköisyys kasvaa. Rakentaja ei ollut tarkastuttanut moottorin muutostyötä asiantuntijalla eikä vaadittavaa asiantuntijan lausuntoa ole olemassa.

Rakentaja ei ollut asentanut polttoainejärjestelmään sähköistä polttoainepumppua, vaikka lentokelpoisuusmääräys M1743/90 sitä edellyttääkin ja vaikka tästä oli huomautus myös katsastuspöytäkirjassa. Puute ei tullut ilmi ennen luvan ilmailuun antamista, koska

rakentaja oli kuitannut huomautuksen tehdyksi eikä merkittyjen puutteiden korjaamista yleensä tarkasteta katsastajan tai viranomaisen toimesta. Polttoainejärjestelmään jäi myös muita jo aiemmin esiin tuotuja puutteita.

Ilma-alus oli punnittu vauriokorjauksen ja moottorin vaihdon jälkeen. Rakentajan mukaan massa- ja massakeskiöarvion tai -laskelman tekeminen laskennallisesti ei anna riittävän luotettavaa tietoa koneen vakavuudesta ja ohjattavuudesta, joten niitä ei tehty. Ensimmäisen koelennon jälkeen rakentaja oli lisännyt takapenkille käsivaraisesti määrätyn noin 18 kg painoisen hiekkasäkin. Onnettomuuslennolla koneen massakeskiö oli selvästi eturajan etupuolella. Tämä vaikutti osaltaan koneen hallinnan menettämiseen moottorin sammumisen ja nopeuden pienenemisen jälkeen.

Vauriokorjaus- ja muutostyön dokumentointi oli hyvin puutteellista. Rakentaja ei rakennuslupaa hakiessaan, ilmailumääräyksen AIR M5-2 vaatimuksista huolimatta, toimittanut Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnolle muun muassa massa- ja massakeskiöarviota eikä moottorin ja alennusvaihterakennelman valmistuspiirustuksia, niiden luonnoksia tai rakenneselvityksiä. Ennen luvan ilmailuun saamista rakentaja ei laatinut rakennustyövaihetta vastaavaa rakennuskertomusta eikä vaadittavaa koelento-ohjelmaa. Osa katsastuspöytäkirjan huomautuksista oli kuitattu suoritetuiksi, vaikkei puutteita ollutkaan korjattu.

Rakentajan toimintaa analysoitaessa on otettu esille vain joitakin tärkeimpiä ja rakentajan toimintatapaa parhaiten kuvaavia tekijöitä. Muitakin rakentajan toimintaan liittyviä yksityiskohtia käy ilmi tutkintaselostuksen eri kohdista. Tutkintalautakunnalle rakentajasta syntyneen käsityksen mukaan kyseessä on erittäin omatoiminen ja vahvatahtoinen henkilö, joka kykenee rakentamaan omassa päässään syntyneen suunnitelman mukaisesti suhteellisen monimutkaisiakin tuotteita. Henkilöllä on kuitenkin ilma-alusten rakentamisessa vaadittavissa ja käytettävissä työmenetelmissä sekä työn laadussa merkittäviä puutteita. Tämä ilmenee annettujen ohjeiden ja määräysten noudattamattomuutena sekä rakentamisessa edellytettävän dokumentaation lähes täydellisenä puuttumisena. Kyse lienee osaltaan kyvystä ja osaltaan halusta. Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan rakentajalla ei ollut riittävää halua hankkia ilma-aluksen rakentamisessa edellytettävää tietoa ja taitoa.

2.4 Vauriokorjaus- ja muutostyölupahakemisen sekä rakennustyön valvonnan analysointi

Rakentajan vaurio- ja muutostyölupahakemuksen käsittely Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnossa kesti noin 15 kuukautta. Eniten tähän vaikuttivat puutteelliseen hakemukseen rakentajalta tarvittujen teknisten lisätietojen hankinta useissa eri vaiheissa ja pätevän rakennustyön valvojan hakeminen. Hakemuksen pääasiallinen käsittely tapahtui tässä vaiheessa Suomen Ilmailuliiton Experimental- ja ultrakevyt toimikunnassa. Pitkän käsittelyvaiheen aikana rakentaja rakensi koneensa lähes valmiiksi. Tämän takia rakennusprojektin keskeinen osa, rakennustyön valvonta, jäi lähes yksinomaan työn lopputuloksen tarkasteluksi.

Valvojan nimeämisessä tapahtui EUT:ssa virhe. EUT ei hyväksynyt koneen alkuperäistä rakentajaa valvojaksi, mutta piti rakentajan valvojaksi esittämää toista valvojaa kokeuksensa perusteella tehtävään sopivana. Todennäköisesti inhimillisen virheen seurauksena Ilmailuliitosta lähetettiin Lentoturvallisuushallintoon puollettu rakennustyöhakemus lomakkeella, jossa oli esitetty koneen alkuperäistä rakentajaa työn valvojaksi. Lentoturvallisuushallinnossa virhettä ei voitu havaita ja siten valvojan tehtävään tuli nimeytyksi koneen alkuperäinen rakentaja.

Lentoturvallisuushallinto ei ole määrittänyt vaatimuksia rakennustyön valvojan pätevyydelle. Eräinä kriteereinä on käytetty lentokonemekaanikon tai korkeamman tason lentoteknillistä asiantuntemusta tai samanlaisen rakennustyön loppuun saattamista. Valvojaksi nimetty henkilö oli itse alun perin rakentanut tämän koneyksilön. Koska hänellä ei ollut lentoteknillistä koulutusta eikä asiantuntemusta, hän ei katsonut olevansa pätevä valvomaan moottorin muutostyötä eikä moottoriin liittyvien järjestelmien rakentamista. Näkökanta on ymmärrettävä, koska rakentajalla ei ollut käytettävissään yksityiskohtaisia rakennuspiirustuksia. Valvoja oli nimeämisensä jälkeen keskustellut tehtävästään Lentoturvallisuushallinnon asiasta vastaavan tarkastajan kanssa. Valvoja oli ymmärtänyt, että hänellä olisi ollut mahdollisuus kieltäytyä tehtävästään, mutta ei ollut halunnut näin tehdä. Valvojaksi nimetyllä henkilöllä ei voida katsoa olleen pätevyyttä tehtävään koko korjaus- ja muutostyö huomioon ottaen.

Valvojan nimeämisessä tapahtuneen virheen sekä Ilmailuliiton ja toisen valvojan keskinäisen väärinymmärryksen seurauksena syntyi tilanne, jossa rakennustyön varsinainen valvoja sekä itseään moottoripukin ja moottorin asennuksen osalta valvojana pitänyt toinen valvoja toimivat toisistaan riippumattomasti. Varsinainen valvoja ohjasi ja tarkasti rakennustyötä koneen rungon, siipien ja ohjauslaitteiden osalta. Toinen valvoja valvoi moottoripukin piirustuksiin ja lujuuslaskelmiin sekä "valmiin moottorin" asentamiseen liittyvää työtä. Hänen näkökulmastaan lentokone oli jo valmis, joten hän oletti varsinaisen valvojan työn jo loppuneen. Kokonaan ilman valvontaa ja asiantuntemusta jäivät moottorin ja sen apulaitteiden muutostyöt auton moottorista lentokonekäyttöön sekä moottorin tekniseen kuntoon liittyvät asiat. Nämä vaiheet rakentaja teki täysin oman päänsä mukaisesti. Käytännössä ilman valvontaa jäivät myös koneen polttoaine- ja sähköjärjestelmien rakentaminen. Sähköjärjestelmään on tässä tapauksessa katsottu kuuluvan myös eri järjestelmien mittarit, kuten moottorin kierrosluku-, öljynpaine- ja jäähdytysvedenlämpömittarit sekä niiden johdotukset. Nämä rakentaja asensi myös täysin itsenäisesti. Asennustyön laatu ei täytä ilmailumääräyksen AIR M5-2 vaatimuksia.

Ilmailumääräyksessä AIR M5-2 luetellaan Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnon harrasterakenteiselle ilma-alukselle myöntämät asiakirjat ja niitä varten tarvittavat selvitykset. *Rakennuslupaa* varten tarvitaan hakemus rakennuslupaa varten liitteineen. Niitä ovat muun muassa massa- ja massakeskiöarvio, valmistuspiirustukset, lujuustarkastelu, selvitys vakavuudesta, suorituskykyarvio sekä kohta muu. *Lupa*an *ilmailuun* tarvitaan rakennuskertomus, punnitustodistus, katsastuspöytäkirja, vastuuvakuutustodistuksen jäljennös ja koelento-ohjelma.

Suurimpia puutteita onnettomuuskoneen osalta ovat rakennuslupaa haettaessa olleet massa- ja massakeskiöarvion puuttuminen, valmistuspiirustusten, niiden luonnosten tai

rakenneselvitysten puuttuminen erityisesti moottorin ja alennusvaihterakennelman osalta sekä suorituskysyvä uudella moottorilla.

Suurimmat puutteet haettaessa lupaa ilmailuun ovat olleet rakennustyövaihetta vastaavan rakennuskertomuksen ja koelento-ohjelman puuttuminen. Rakennuskertomuksen mukana tulisi olla asiantuntijan lausunto moottorin muutostyöstä ja asennuksesta. Epäselväksi jää, miten Lentoturvallisuushallinto on arvioinut puuttuneiden selvitysten osuuden myöntäessään rakennusluvan ja luvan ilmailuun.

Inhimillisen virheen seurauksena nimettiin väärä henkilö rakennustyön valvojaksi. Valvoja ei perustellusti pitänyt itseään moottorin muutostyön ja asentamisen osalta pätevänä. Hän ei ymmärtänyt valvojan tehtävän luonnetta oikein suostuessaan valvojaksi vaurio- ja muutostyöhön, jossa ilma-alukseen vaihdettiin kokonaan toisentyypinen moottori. Syntyneessä tilanteessa rakentaja toimi täysin itsenäisesti ilman kenenkään ohjausta tai valvontaa. Rakentaja toimitti Lentoturvallisuushallinnolle erittäin puutteellisia asiakirjoja. Useita ilmailumääräyksissä vaadittavia asiakirjoja ei ollut olemassa. Rakennustyön tuloksena valmistui koelentovaiheeseen ilma-alus, joka ei ollut lentokelpoisuudeltaan ilmailumääräysten mukainen.

2.5 Lentokelpoisuuden varmistaminen katsastustoiminnalla

Ilmailumääräyksen AIR M16-1 ja ilmailutiedotuksen AIR T16-4 mukaan katsastustoiminnan tarkoituksena on valvoa, että ilma-alukset ja niiden osat, laitteet ja varusteet täyttävät lentokelpoisuuden vaatimukset. Onnettomuusilma-alukselle 20.6.2002 suoritettussa katsastuksessa kirjattiin 23 huomautusta. Yksi huomautuksista käsitteli koneen polttoainejärjestelmää ja muun muassa sähköisen polttoainepumpun vaatimusta. Rakentaja ei korjannut puutetta, vaikka kuittasikin katsastuspyytäkirjaan työn suoritetuksi. Myös muita havaittuja puutteita jäi korjaamatta.

Ilmailumääräyksen AIR M5-2 mukaan katsastuksen yhteydessä on esitettävä rakennustyövaihetta vastaava rakennuskertomus. Kertomuksen mukana tulee olla asiantuntijan lausunto moottorin muutostyöstä. Onnettomuuskoneen osalta ei ole asianmukaista rakennuskertomusta eikä moottorin muutostyöstä lausuntoa. Katsastaja oli katsastuksessa kirjannut puutteen huomautukseksi. Tältä osin katsastajan on ollut vaikeata tai mahdotonta varmistua ilma-aluksen lentokelpoisuuteen vaikuttavista tekijöistä.

Yleisesti ottaen voidaan todeta, että asiakirjojen tasosta riippuen katsastajalla on vaihtelevan tasoinen mahdollisuus perehtyä ilma-aluksen rakenteeseen ja teknilliseen kuntoon. Tämän vuoksi tulisikin entistä enemmän kiinnittää huomiota rakentajan rakennuskäytännön arvioimiseen sekä valvojan osuuteen ja ammattitaitoon rakennustyön eri vaiheissa. Työn laadun arvioinnin on oltava osa katsastustoimintaa, mutta rakennustyön aikaisella dokumentaatiolla on katsastuksessa suuri merkitys lentokelpoisuutta varmistamisessa.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Ohjaajalla oli voimassa oleva ultrakevytlentäjän lupakirja.
2. Ohjaajan lääketieteellisen kelpoisuustodistus ei ollut voimassa.
3. Ilma-aluksen rakentajalla oli ilma-aluksen vauriokorjaus- ja muutostyölupa. Ilmailuviranomaiselle lupaa varten toimitettu asiakirja-aineisto oli hyvin puutteellinen eikä se ollut ilmailumääräyksen vaatimusten mukainen.
4. Ilma-aluksella oli lupa ilmailuun ja koelentoihin lento-ominaisuuksien tutkimista varten. Ilmailuviranomaiselle lupaa varten toimitettu asiakirja-aineisto ei ollut ilmailumääräyksen vaatimusten mukainen.
5. Lentoonlähdössä ohjaaja käytti menetelmää, jossa maakiidon aikana kone oli sileänä. Ohjaajan oli tarkoitus ottaa laskusiivekettä 10° ulos juuri ennen koneen irtoamista. Ohjaaja valitsi kuitenkin laskusiivekkeen täysin alas-asentoon.
6. Ilma-aluksen moottori sammui lentoonlähdössä polttoainejärjestelmään todennäköisesti syntyneen höyrylukon ja tämän aiheuttaman polttoaineen syötön loppumisen seurauksena.
7. Höyrylukon aiheutti moottorin polttoainepumpun paluuvirtauksen liittäminen polttoaineen imuputkeen.
8. Lentoonlähtöhetkellä ilma-aluksen lentomassa oli sallitulla alueella, mutta massakeskiö oli selvästi sallitun alueen etupuolella.
9. Pakkolasku lentoonlähdössä ei onnistunut, koska pienellä nopeudella kone ei ollut pituusohjattavuudeltaan hallittavissa huomattavasta etupainoisuudesta johtuen. Maahan törmäys tapahtui noin 50–60 asteen syöksykulmalla noin 30 astetta vasemmalle kallistuneena.
10. Rakentaja rakensi lentokoneen lähes valmiiksi odottaessaan rakennuslupaa. Tämän vuoksi rakennustyön valvonta jäi lähes yksinomaan työn lopputuloksen tarkasteluksi.
11. Ilmailuliitossa tapahtuneen virheen johdosta Lentoturvallisuushallinto nimesi väärän henkilön rakennustyön valvojaksi. Tämän vuoksi moottorin muutostyön, alennusvaihterakennelman sekä koneen polttoaine- ja sähköjärjestelmien rakentamisen aikainen valvonta ei toteutunut.
12. Ilma-alus ei ollut ilmailumääräysten vaatimusten mukaan lentokelpoinen.

3.2 Onnettomuuden syy

Onnettomuuden syynä on lentokoneen moottorin sammuminen lentoonlähdön aikana ja sen seurauksena lentokoneen hallinnan menettäminen. Moottorin sammumisen todennäköisenä syynä oli höyrylukon syntyminen polttoainejärjestelmään ja siitä johtunut polttoaineen syötön loppuminen. Höyrylukko voi syntyä, kun polttoaineen höyrystymis-

kaasut kerääntyvät polttoainepumppuun ja polttoaineen imuputkeen moottorin polttoainepumpun paluuputken virheellisen asennuksen seurauksena. Paluuputken virheelliseen asennukseen on osaltaan vaikuttanut se, että moottorin muutostyön valvonta epäonnistui täysin.

Lentokoneen hallinnan menetykseen ja maahan törmäyksen rajuuteen vaikutti se, että ilma-alus ei ollut pituusohjattavuudeltaan hallittavissa huomattavan etupainoisuutensa takia.



4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Ilmailumääräyksissä ei rakennustyön valvojan pätevyysvaatimuksia eikä valvontatyön sisältöä ole määritelty. Pätevyysvaatimusten määrittely helpottaisi oikeiden henkilöiden valintaa valvojan tehtävään. Valvojan työn kuvaus auttaisi valvojia ymmärtämään oman asemansa ja vastuunsa rakennustyön aikana. Valvojan tulisi olla koko rakennustyön ajan niin aktiivisesti mukana, että hän todellisuudessa voi valvoa rakentamista ohjaavassa roolissaan. Toimintansa perusteella hän voisi antaa rakennustyöstä oman tarkastuslausuntonsa sekä katsastajan että ilmailuviranomaisen jatkotoimenpiteitä varten.

1. Tutkintalautakunta esittää, että Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinto täydentää harrasterakenteiden ilma-alusten rakentamista käsittelevää ohjeistustaan rakennustyön valvonnan osalta.

Ilmailumääräyksen mukaan asiantuntijan on tarkastettava moottorin muutostyö tai moottorityyppi, jota ei ole aikaisemmin käytetty suomalaisessa ilma-aluksessa sekä tällaisen moottorin asennus. Tarkastuksen lisäksi moottorille on suoritettava koekäyttö. Moottorin rakenteiden muuttaminen ja alennusvaihteen rakentaminen ovat lentoturvallisuuskäytännön huomioita ottaen vaativuudeltaan erikoisosaamista edellyttäviä töitä. Tämän takia työssä tulisi edellyttää asianmukaista suunnittelua ja rakennepiirustuksia.

2. Tutkintalautakunta esittää, että Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinto edellyttäisi moottorin muutostöissä asianmukaista suunnittelua ja asiantuntijan suorittamaa moottorin ja sen muutostyön tarkastusta ja lausuntoa aina, kun muu kuin lento-moottori muutetaan ilma-aluskäyttöä varten.

Valvojan tuki katsastustoiminnalle on huomattava ensimmäisen turvallisuussuosituksen mukaisesti toteutettuna. Rakentajan lisäksi myös valvojan tulisi olla ensikatsastuksessa mukana. Mikäli katsastuksessa todetaan useita tai turvallisuuden kannalta vakavia puutteita, tulisi kohteet tarkastaa uudelleen korjaavien toimenpiteiden jälkeen.

3. Tutkintalautakunta esittää, että Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinto lisäisi harrasterakenteiden ilma-alusten ensikatsastusten todellisia mahdollisuuksia ilma-alusten ja niiden varusteiden lentokelpoisuuden valvonnassa.

Harrasterakenteiden ilma-alusten rakentajista, heidän tiedoistaan, taidoistaan ja asenteistaan riippuu rakennettavien ilma-alusten lentokelpoisuuden ja turvallisuuden taso. Ilmailuliitolla on mahdollisuus ohjata rakentajia koulutukseen. Ilmailumääräysten vaatimustason alittavaa rakentamista tulisi pyrkiä rajoittamaan.

4. Tutkintalautakunta esittää, että Suomen Ilmailuliitto kiinnittäisi erityistä huomiota rakentajien rakentamiskyvyn arviointiin rakennuslupahakemuksia käsitellessään.

Helsingissä 17.9.2003

Juhani Hipeli

Seppo Pulkkinen



LÄHDELUETTELO

Seuraava lähdemateriaali on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Onnettomuustutkintakeskuksen päätös tutkinnan suorittamisesta
2. Kuulemispöytäkirjat
3. Rekisteriote ohjaajan lupakirjatiedoista (ei julkinen)
4. Pyyntö potilastietojen saamiseksi Kuopion yliopistolliselle sairaalalle ja saatu vastaus (ei julkinen)
5. Ilma-aluksen punnituspöytäkirja ja punnitustodistus
6. Ilma-aluksen väliaikainen rekisteröimistodistus
7. Lupa ilmailuun koelentoja varten
8. Tutkintalautakunnan laatimat massa- ja massakeskiölaskelmat
9. Onnettomuusajankohdan säätiedot
10. Keski-Suomen hätäkeskuksen hälytys- ja onnettomuusselostukset
11. Poliisin tutkintailmoitus
12. Harrasterakenteisen ilma-aluksen rakennus- ja muutostyölupahakemus lisäselvityksineen
13. Ilma-aluksen vauriokorjaus- ja muutostyölupa
14. Vauriokorjaussuunnitelma
15. Rakennustyön valvojan tarkastusilmoitus
16. Suomen Ilmailuliiton Experimental- ja ultrakevyttoimikunnan pöytäkirjan otteita
17. Selostus moottorin teknisestä tutkinnasta liitteineen
18. Suzuki G10-moottorilla varustetun auton polttoainejärjestelmän rakenneselostus
19. Laskelma ilma-aluksen ohjattavuudesta
20. Ilma-aluksen katsastuspöytäkirja
21. Korkeusmittarin laitekortti
22. Poliisin laatima piirros onnettomuusalueesta
23. Tutkintalautakunnan Rans Corporationille lähettämä sähköpostikirje
24. Moottoriajoneuvon vuokraussopimus polttoainejärjestelmän tutkintaa varten
25. Ilmoitus Ilmailulaitokselle tutkinnan aikana esiin tulleista epäkohdista liitteineen
26. Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnon ja Suomen Ilmailuliiton lausunnot
27. Valokuvakooste



Päivämäärä Date

Dno

28.07.2003

6/01/02

1 (2)

SAAPUNUT

Onnettomuustutkintakeskus
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 Helsinki

3 0. 07. 2003

262/52

Viite Ref

Lausuntopyyntönnö 30.6.2003

Asia Subject

LENTOTURVALLISUUSHALLINNON LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUKSEN LOPULLISEEN
LUONNOKSEEN C11/2002 L

Lentoturvallisuushallinto haluaa kiinnittää huomiota siihen, että tutkintaselostuksen lopullisen luonnoksen useissa kohdissa korostetaan toisaalta rakennus- ja muutostyön valvontaa, toisaalta katsastustoiminnan merkitystä ilma-aluksen lentokelpoisuuden varmistamiseksi.

Sen sijaan rakentajan määräysten vastaiseen menettelyyn, tarkoituksellisiin laiminlyönteihin ja vääriin kuittauksiin kiinnitetään vain vähäistä huomiota, josta johtuen lopullinen luonnos ei anna oikeata kuvaa rakennus- ja muutostyön vastuusuhteista.

Ilmailumääräyksen AIR M5-2 (25.11.1996) kohdan 6 mukaan "Rakentaja on vastuussa ilma-aluksen rakentamisesta ja sen lentokelpoisuudesta. Rakentaja vastaa myös siitä, että ...rakennustyön valvojalla on mahdollisuus riittävästi seurata rakennustyötä." Edelleen kohdan 6 mukaisesti "Rakennustyön valvojan tehtävänä on valvoa, että rakennustyössä noudatetaan ilmailumääräyksiä ja rakennusluvan ehtoja sekä puuttua tarvittaessa havaitsemiinsa epäkohtiin. Hänen on seurattava rakentamista ja koelentotoimintaa alusta lähtien aina siihen saakka, kun ilma-alukselle myönnetään rajoitettu lentokelpoisuustodistus."

Lentoturvallisuushallinto pitää tutkintaselostuksen turvallisuussuosituksen 2 kohdan mukaista suositusta asianmukaisena ja toteuttamiskelpoisena.

Turvallisuussuosituksen kohtien 1,3 ja 4 osalta viittaamme yllä esitettyihin näkökohtiin ja katsomme, että niiden toteuttaminenkaan ei varmistaisi turvallista lopputulosta tapauksissa, joissa rakentajalta puuttuu halu ja kyky toimia ilmailumääräysten, annettujen ohjeiden ja esitettyjen vaatimusten mukaisesti. Ehdotetussa muodossaan niiden toteuttaminen käsityksemme mukaan johtaa rakentamisen vastuusuhteiden hämärtymiseen.

Postiosoite-Postal address
PL 50-P.O.Box 50
FIN-01531 Vantaa, Finland

Puhelin-Phone
Nat. (09) 82 771
Int. +358 9 82 771

Telefax
(09) 8277 2499
+ 358 9 8277 2499

AFTN EFHKYAYX



Päivämäärä Date

Diivi

2 (2)

Lentoturvallisuushallinto toteaa lisäksi, että mahdollisista toimenpiteistä päätetään erikseen.

Vite Ref

Ylijohtaja

Asia Subject



Kim Salonen

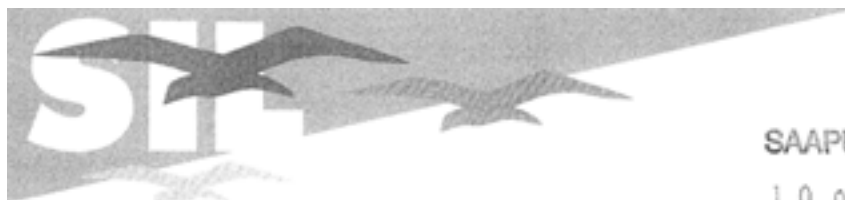
11/10/04

Postiosoite-Postal address
PL 50-P.O.Box 50
FIN-01531 Vantaa, Finland

Puhelin-Phone
Nat. (09) 82 771
Int. +358 9 82 771

Telefax
(09) 8277 2499
+ 358 9 8277 2499

AFTN EFHKYAYX



SAAPUNUT

10.09.2003

312/5L

Suomen Ilmailuliitto
Finlands Flygförbund ry.ONNETTOMUUSTUTKINTAKESKUS
Sömläisten rantatie 33 C
00580 Helsinki

Helsinki 9.9.2003

Viite: Lausuntopyyntö 225/5L, LENTO-ONNETTOMUUS VIITASARELLA 16.11.2002

Lausunto tutkintaselostuksen C 11/2002 L lopullisesta luonnoksesta

Suomen ilmailuliitto ry pahoittelee lausunnon jättämistä määräajan jälkeen.

Suomen Ilmailuliitto ry antoi lausunnon valmistelun tehtäväksi sen valtuutetuille harrasteilmailun katsastajille sekä Experimental- ja ultrakevytoimikunnalle (EUT) ja lausuu yhteenvetona seuraavaa.

Harrastekatsastajat kokoontuivat Jämsällä Ilmailulaitoksen katsastajien koulutustilaisuuden yhteydessä 23.-24.8.03 ja paikalla oli 14 harrastekatsastajaa 15 mahdollisesta. Paikalla oli myös tutkijalautakunnan jäsen Seppo Pulkkinen, joka kertoi seikkaperäisesti tutkinnan kulusta.

EUT piti kokouksensa Pirkkalassa 29.8.03 ja paikalla oli seitsemän jäsentä 12 mahdollisesta.

Suomen Ilmailuliitto ry haluaa todeta, että määräykset ja ohjeet ovat riittävän kattavia nykyiselläänkin, ja katsoo turvallisuussuosituksen viidennen kappaleen viimeisen lauseen uudelleen katsastamispakon myönnettäessä lupaa ilmailua koelentoja varten tai rajoitettua lentokelpoisuustodistusta olevan helppo toteuttaa, ja näin ollen kannattaa ehdotuksen viemistä käytännön tasolle.

Kai Mönkkönen
toiminnanjohtajaHelsinki-Malmin lentoasema
FIN-00700 HELSINKI
Tel. +358 (0)9 3509 340
Fax +358 (0)9 3509 3440
E-mail: sil@ilmailuliitto.fiBanks:
Nordea 157230 - 200246
Sampo 800015 - 63335
Internet:
www.ilmailuliitto.fi

The Finnish Aeronautical Association

Member of FAI