



Tutkintaselostus

C 9/2000 L

Purjelento-onnettomuus Hyvinkäällä 28.5.2000

OH-853

JANUS CT

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.



SISÄLLYSLUETTELO

ALKULAUSE	ii
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET	1
1.1 Tapahtumien kulku	1
1.2 Perustiedot	2
1.2.1 Ilma-alus	2
1.2.2 Lennon tyyppi	3
1.2.3 Henkilömäärä	3
1.2.4 Henkilövahingot	3
1.2.5 Ilma-aluksen vauriot	3
1.2.6 Muut vahingot	3
1.2.7 Henkilöstö	3
1.2.8 Sää	4
1.2.9 Onnettomuuspaikka	5
1.2.10 Pelastuspalvelu ja pelastumismäkökohdat	6
1.2.11 Hyvinkään Ilmailukerho ry	7
1.3 Tutkimukset	7
1.3.1 Yksityiskohtaiset tutkimukset	7
1.3.2 Lentoradan määrittäminen	7
1.3.3 Radioliikenne	8
2 ANALYYSI	10
2.1 Lentoradan yksityiskohtainen tarkastelu	10
2.2 Ohjaajan toiminnan analysointi	11
2.3 Korkeusmittarin käyttö laskukierroksessa	13
3 JOHTOPÄÄTÖKSET	14
3.1 Toteamukset	14
3.2 Tapahtuman syy	15
4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET	15

TUTKINTASELOSTUKSEEN LIITTYVÄT LIITTEET

Muu lähdeaineisto on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa.

ALKULAUSE

Sunnuntaina 28.5.2000 klo 13.29 Suomen aikaa sattui Hyvinkään lentokentällä purjelento-onnettomuus, jossa Janus CT –moottoripurjelentokone, OH-853, vaurioitui pahoin epäonnistuneessa loppulähestymisessä. Kaksipaikkainen moottoripurjelentokone hinattiin lentokoneella ilmaan paikallislennolle Hyvinkään lentokentältä klo 13.27. Koneessa oli ohjaaja ja matkustaja. Koneet olivat nousseet noin 200 metrin korkeuteen, kun matkustaja pyysi palaamaan pian takaisin maahan, koska häntä pelotti niin kovasti. Ohjaaja irrotti hinauksesta ja kaartoi kiitotien 22 myötätuuliosalle. Ohjaaja arvioi loppuosalla, ettei korkeus riitä kentälle liittämiseen, ja ohjasi koneen puihin noin 170 metriä ennen kiitotietä. Kone pyörähti vaakatasossa noin 180° ja putosi tielle. Matkustaja loukkaantui onnettomuudessa vakavasti.

Hinauskoneen ohjaaja ilmoitti tapahtuneesta onnettomuudesta heti Onnettomuustutkintakeskuksen erikoistutkija Esko Lähtenmäelle. Lähtenmäki suoritti alustavat tutkimukset onnettomuuspaikalla tapahtumapäivänä.

Onnettomuustutkintakeskus käynnisti 29.5.2000 päätöksellään n:o C 9/2000 L tapauksen johdosta virkamiestutkinnan. Tutkijaksi määrättiin suostumuksensa mukaisesti Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntija Seppo Hämäläinen. Hämäläinen aloitti tutkimukset 29.5.2000 Hyvinkäällä Lähtenmäen kanssa. Myöhemmin tutkinnassa avusti tekniikan ylioppilas Manu Skyttä.

Onnettomuutta tutki myös Hyvinkään poliisi. Hämäläinen teki yhteistyötä poliisin kanssa ja oli mukana osassa kuulusteluja.

Tutkinta saatiin päätökseen 6.10.2000.



1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Tapahtumien kulku

Onnettomuuslennon matkustaja oli saanut tyttäreltään äitienpäivälahjaksi lennon purjelentokoneella. Myös tyttären isän oli tarkoitus lentää purjelentokoneella. Sunnuntaina 28.5.2000 tytär vanhempineen meni Hyvinkään lentokentälle puolen päivän aikoihin. Vanhemmat täyttivät ennen lentoa Hyvinkään Ilmailukerhon kannatusjäsenlomakkeet, jotka heiltä edellytettiin päästäkseen lentämään. Tytär miehensä kanssa olivat lentäneet vastaavan lennon edellisenä viikonloppuna.

Kone otettiin hallista, jonka jälkeen ohjaaja teki koneen päivätarkastuksen ja pesi koneen. Ohjaaja esitteli matkustajalle koneen laitteita ja mittareita sekä tutustui samalla matkustajaan, jota hän ei ollut aikaisemmin tavannut. Tämän jälkeen kone vietiin kiitotien 22 lähtöpaikan sivuun. Matkustajalle puettiin laskuvarjo ja kerrottiin ohjeita laskuvarjon käytöstä. Tässä vaiheessa matkustaja vaikutti rauhalliselta. Hän istuutui koneen takaistuimelle. Ohjaaja kiinnitti istuinvyöt ja näytti niiden avaamisen. Ohjaaja kertoi myös, mihin koneen laitteisiin lennon aikana ei saa koskea. Matkustajan kertoman mukaan häntä ei jännittänyt eikä pelottanut juuri lainkaan ennen lentoa. Ohjaaja oli hänen mielestään erittäin asiantunteva ja luotettavan tuntuinen henkilö, mikä osaltaan vähensi jännitystä. Ohjaaja asettui etuistuimelle ja teki tarvittavat tarkistukset ennen lento-onlähtöä.

Radiokokeilujen jälkeen hinauskoneena toiminut Ralley 235 –lentokone aloitti hinauksen. Maakiito ja alkunousu sujuivat normaalisti. Matkustajan kertoman mukaan lento-onlähtö ei vielä tuntunut pahalta, koska hän tiesi tyttärensä kertomana, että lento on hinauksen aikana hieman epätasaista. Kun kone oli noussut matkustajan mielestä hyvin korkealle, häntä alkoi pelottaa ja jännittää kovasti, ja hän piti välillä silmiään kiinni.

Hinauskone kaartoi lento-onlähdön jälkeen hieman oikealle vastatuuleen. Korkeuden lähetessä 200 metriä kysyi ohjaaja matkustajalta, että miltä tuntuu. Hinausyhdistelmä oli tullut nostavaan ilmavirtaukseen, jossa lento oli hieman epätasaisempaa. Matkustaja luuli, että kone ei ollut enää hinauksessa. Hän vastasi, että tuntuu ihan kauhealta, ja pyysi päästä mahdollisimman nopeasti takaisin maahan. Ohjaaja sanoi hinauslentäjälle radioon irrottavansa hinauksesta ja menevänsä oikean puoleiseen laskukierrokseen. Hän kaartoi oikean kautta kiitotien 22 myötätuuliosalle. Lentokorkeus oli poikkiradan tasalla 200 metriä vastaten normaalia laskukierroskorkeutta, mutta sijainti kiitotiehen nähden oli normaalia kauempana. Ohjaaja ei ollut tästä huolissaan, koska kone oli hyvin suorituskykyinen ja myötätuuliosalla vallitsi kohtalainen myötätuuli. Lentonopeus oli myötätuuliosalla 110-120 km/h, laipat olivat 0-asennossa ja laskuteline oli ulkona. Ohjaaja jatkoi myötätuuliosaa ja laskupaikan kohdalla ”koputettu” korkeus oli normaali 150 metriä, mutta kone oli edelleen normaalia kauempana laskupaikasta. ”Koputtamalla” kevyesti korkeusmittarin viereen saadaan kitkasta johtuva virhe poistettua.

Myötätuuliosan lopussa kone tuli nousevaan ilmavirtaukseen, jolloin matkustaja sanoi, että hänestä tuntuu todella pahalta. Ohjaaja rauhoitteli matkustajaa ja pyysi häntä sul-

kemaan silmänsä loppulennon ajaksi. Lisäksi hän neuvoi, mistä matkustaja löytäisi oksennuspussin. Matkustaja otti muovipussin esille. Tällä aikaa kone oli joutunut laskevaan ilmapirtaukseen, mihin ohjaaja ei heti reagoinut. Kun hän totesi olevansa laskevasa ilmapirtaukseen, hän aloitti kaarron oikealle perusosalle kiinnittäen samalla huomionsa nopeuteen ja koneen puhtaaseen lentämiseen.

Ohjaaja katsoi oikealle nähdäkseen kiitotien, ja totesi sen olevan korkeuteen nähden kaukana. Korkeus oli tällöin noin 100 metriä. Hän arveli silloin, että laskussa tulisi olemaan vaikeuksia. Hän oikaisi koneen suoraan kohti lentokenttää ja pyrki muuttamaan koneen korkeuden nopeudeksi. Hän työnsi sauvasta nopeuden lisäämiseksi. Kone vajosi lähelle puiden latvoja. Kone saavutti ohjaajan mukaan vain 130 km/h nopeuden. Hän yritti päästä kiitotielle lentäen matalalla heikommassa vastatuulella ja suuremmalla nopeudella. Lentokentältä katsoen kone katosi välillä puiden taakse.

Kone liiti lentokentän pohjoispuolella olevan mikroautoradan yläpuolelle. Kone lensi autoradalla olleiden pylväiden välistä, ja törmäsi pylväiden välissä noin 6 metrin korkeudella olleeseen kaiutinjohdoton ja johtoa kannattavaan vaijeriin. Ohjaaja näki pylväät, mutta ei niiden välissä kulkevia johdinta ja vaijeria. Koneen nopeus oli tässä vaiheessa niin pieni, että ohjaimet tuntuivat ohjaajan mukaan veltoilta ja kone tuntui olevan lähellä sakkaustilaa. Ohjaaja arvioi, että kone ei liidä kentälle saakka, vaan voi törmätä ennen kiitotien kynnystä (josta laskeutumiseen tarkoitettu alue alkaa) kentän päässä kulkevan tien vastapenkkaan. Koneen lentosuunta oli tällä hetkellä kohti lentokentän vasenta reunaa. Ohjaaja aikoi ohjata koneen autorataa reunustavissa puissa olevaan aukkoon kallistaen samalla konetta oikealle. Oikea siipi osui ohuisiin koivuihin, jonka jälkeen kone pyörähti vaakatasossa noin 180° oikealle. Kone putosi tielle ja pysähtyi siihen oikea siipi ja runko katkenneina.

Ohjaaja nousi pian koneesta ja totesi säilyneensä vammoitta. Hän tarkisti matkustajan voimien, joka vaikutti hyvältä. Ohjaaja soitti matkapuhelimellaan aluehälytyskeskukseen tehden ilmoituksen onnettomuudesta. Hiukan myöhemmin matkustaja valitti selkäkipua. Hän istui koneessa siihen saakka, kunnes sairaankuljetusauto tuli paikalle ja hänet oli alustavasti tutkittu. Matkustaja ja ohjaaja kuljetettiin tapahtuman jälkeen Hyvinkään terveyskeskukseen.

1.2 Perustiedot

1.2.1 Ilma-alus

Ilma-alus oli apumootorilla varustettu kaksipaikkainen lujitemuovirakenteinen moottoripurjelentokone.

Kansallisuus- ja rekisteritunnus: OH-853

Omistaja ja käyttäjä: Hyvinkään Ilmailukerho ry

Valmistaja ja valmistusmaa: Schempp-Hirth Flugzeugbau GmbH, Saksa

Tyyppi: Janus CT

Valmistusnumero ja vuosi: 19, 1992

Kokonaislentoaika: 976 h (501 laskua)

Koneessa oli Solo 2350 –moottori (sarjanumero 301). Moottorin teho on 19 kW, joka riittää pitämään koneen ilmassa, mutta ei riitä lentoonlähtöön.

Kone oli katsastettu viimeksi 27.5.1998. Lentokelpoisuustodistus oli voimassa 31.7.2001 saakka. Viimeinen vuositarkastus oli kuitattu tehdyksi 6.5.2000.

Koneen perusmassa oli 471 kg ja suurin sallittu lentoonlähtömassa 700kg. Lentoonlähtömassa oli kyseisellä lennolla noin 620 kg. Massakeskiö oli sallitulla alueella.

Koneessa oli voimassa olevat, ilmailumääräysten mukaiset lentovastuu-, ilmakuljetusvastuu- ja istuinpaikkavakuutukset.

1.2.2 Lennon tyyppi

Lento oli harjoituslento.

1.2.3 Henkilömäärä

Lennolla oli ohjaaja ja matkustaja.

1.2.4 Henkilövahingot

Ohjaaja ei vammautunut.

Matkustaja vammautui vaikeasti. Häneltä murtui onnettomuudessa selkänikama. Matkustaja oli sairaalahoitossa kolme vuorokautta, jonka lisäksi hän oli yhdeksän viikkoa sairaslomalla.

1.2.5 Ilma-aluksen vauriot

Moottoripurjelentokone vaurioitui pahoin.

1.2.6 Muut vahingot

Mikroautoradalla ollut kaiuttimen johto ja sitä kannattanut vaijeri katkesivat. Autoradan eteläreunalla ollut noin 7cm paksu koivu katkesi ja toinen koivu kolhiutui.

1.2.7 Henkilöstö

Moottoripurjelentokoneen ohjaaja

Mies, ikä 46 v.

Ohjaaja oli aloittanut purjelennon vuonna 1984. Hänellä oli purjelentäjän lupakirja, joka oli uusittu viimeksi 18.5.2000, ja oli voimassa 21.5.2005 saakka. Lääketieteellinen kelpoisuustodistus, luokka 2, oli voimassa 12.5.2000 - 21.5.2005.

Ohjaaja oli saanut matkustajankuljetusoikeuden 28.6.1992. Matkustajankuljetusoikeus oli viimeaikaisen lentokokemuksen perusteella voimassa.

Ohjaaja oli tehnyt 16 maastolaskua.

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia ja laskua
Kaikilla kone-tyypeillä	0 h 0 min	13 h 45 min 6 laskua	13 h 45 min 6 laskua	1353 h 566 laskua
Ko. ilma-aluksella	0	0	0	106 h 56 laskua

Hinauslentäjä

Mies, ikä 46 v.

Hinauslentäjällä oli voimassa oleva yksityislentäjän lupakirja sekä hinauslentokelpuutus, joka oli myönnetty vuonna 1981. Lisäksi hänellä oli voimassaoleva purjelentäjän lupakirja, joka oli myönnetty ensimmäisen kerran vuonna 1970. Lääketieteellinen kelpoisuustodistus, luokka 2, oli voimassa.

Hinauslentäjän lentokokemus oli moottorikoneilla 268 h, josta viimeisen 30 vrk aikana 3 h 40 min. Purjelentokoneilla hänen kokonaislentokokemuksensa oli 2584 h, josta viimeisen 30 vrk aikana 13 h 52 min.

1.2.8 Sää

Sää oli onnettomuuden tapahtumahetkellä Hyvinkään lentokentällä olleiden henkilöiden mukaan seuraava: tuuli oli 220-230° ja nopeus noin 10 solmua, puuskia esiintyi jossain määrin. Vähäinen pilvisuus oli onnettomuushetkeen mennessä kadonnut.

Sää oli Helsinki-Vantaan lentoasemalla klo 13.20 seuraava: tuuli 240°, 9 solmua, näkyvyys yli 10 km, ei pilviä alle 5000 jalkaa (CAVOK), lämpötila 18 °C ja kastepiste 3 °C, QNH 1011.

Tampereen ja Jyväskylän lentoaseman tuuli ja ilmanpaine olivat lähes Helsinki-Vantaan lentoasemalla vallinneiden kaltaiset.

Pintatuuli oli alue-ennusteen mukaan 120-180°, 5-15 solmua ja tuuli oli 2000 jalan korkeudessa 150-210°, 25-35 solmua.

1.2.9 Onnettomuuspaikka

Moottoripurjelentokone oli lähestynyt kiitotietä 22 noin 35° kulmassa vasemmalta. Kone oli ylittänyt mikroautoradan pohjoisreunalla olevat puut muutamalla metrillä noin 400 metriä ennen kynnystä. Kone oli jatkanut lähestymistä korkeutta vähentäen. Se oli lentänyt mikroautoradalla olleiden seitsemän metriä korkeiden kaiutinpylväiden välistä. Pylväiden etäisyys toisistaan oli noin 30 metriä, ja ne olivat noin 320 metrin etäisyydellä kynnuksesta. Kone oli jatkanut lentoaan ollen alimmillaan noin kahden metrin korkeudella. Kone oli kallistunut noin 15° oikealle ja lähestynyt autoradan reunassa olleita koivuja, jotka ylettyivät noin 4-7 metrin korkeuteen kiitotien pinnasta. Oikea siipi oli törmänyt kahteen koivuun, joista toinen oli katkennut. Siiven etuosaan oli tullut kaksi koloa ja siiven kärkiosa oli irronnut liitoksestaan. Kone oli pyörähtänyt ilmassa oikean kautta yli 180° vaakatasossa, ja pudonnut itä-länsi-suunnassa kulkevalle tielle laskutelineelleen, joka oli vaurioitunut. Runko oli katkennut siiven takaa. Lisäksi rungossa oli muita vaurioita. Kaiutin johdinta oli takertunut koneeseen 42 metriä ja johdin oli tullut koneen mukana tielle. Kaiutin johdin oli kaksilankainen, muovipäällysteinen kupari johdin, jossa yhden langan läpimitta oli yksi millimetri. Johdinta kannattaneen teräsvaijerin läpimitta oli kaksi millimetriä.

Tie oli 2,6 metriä kiitotien pintaa alempana. Kone oli pysähtynyt noin 160 m etäisyydelle kynnuksesta ja noin 20 m kiitotien keskilinjan vasemmalle puolelle. Kenttäalueen reunassa oli vajaan metrin korkuisia kiviä maaliikenne-esteinä.



Kuva 1. Onnettomuuspaikka purjelentokoneen tulosuuntaan. Kone törmäsi kuvan keskellä näkyviin koivuihin.



Kuva 2. Onnettomuuspaikka lentokoneen lähestymissuuntaan

1.2.10 Pelastuspalvelu ja pelastumisnäkökohdat

Ohjaaja soitti pian onnettomuuden jälkeen aluehälytyskeskukseen ilmoittaen tapahtuneesta onnettomuudesta. Myös lentoonlähtöpaikalta ilmoitettiin onnettomuudesta välittömästi aluehälytyskeskukseen. Sairaankuljetusauto saapui onnettomuuspaikalle 11 minuutin kuluttua aluehälytyskeskukseen tulleesta ilmoituksesta. Sairaankuljetusauton henkilökunta tutki matkustajan alustavasti hänen istuessa yhä koneessa, ja kuljetti tämän jälkeen ohjaajan ja matkustajan Hyvinkään terveyskeskukseen.

Koneen törmätessä maahan on suurin rasitus ollut pystysuunnassa ja kohdistunut voimakkaimmin ohjaajan ja matkustajan selkään. Matkustaja ja ohjaaja olivat koneessa tukevasti kiinni lantio- ja olkavöillä, mutta vyöt eivät suojaa alaspäin suuntautuvilta iskuilta. Koneen törmätessä maahan menosuuntaan nähden takaperin, vaakanopeuden ollessa puihin törmäämisen seurauksena lähes nolla, ovat ohjaamoalueen vauriot koneessa jääneet vähäisiksi. Koneen pudotessa takaperin ovat niskatuet ja penkkien selkänojat tukeneet ohjaajaa ja matkustajaa maahan törmäyksessä.

Koneen pudotessa tielle putoamisalue oli tasainen. Mikäli ohjaaja olisi yrittänyt päästä mikroautoradan reunalla kasvavien puiden yli ja yrittänyt liittää laskupaikalle, olisi kone voinut sakata puiden jälkeen ja pudota tien vastapenkkaan, jolloin seuraukset olisivat voineet olla kohtalokkaat.



1.2.11 Hyvinkään Ilmailukerho ry

Hyvinkään Ilmailukerho ry:llä on kyseisen Janus CT –koneen lisäksi yksi kaksipaikkainen purjelentokone ja kuusi yksipaikkaista purjelentokonetta. Lisäksi kerholla on yksi yksipaikkainen moottoripurjelentokone ja hinauslentokone. Kerho käyttää purjelentokoneiden hinaukseen myös vintturia. Kerhon jäsenmäärä on noin 160 ja kerhossa lennetään yhteensä noin 1000 tuntia vuodessa.

Hyvinkään Ilmailukerho ry:llä on voimassa oleva koulutuslupa, johon kuuluu myös purjelennon tutustumiskurssi. Onnettomuuslento ei ollut tämän luvan mukainen lento.

Ohjaajan kertoman mukaan lento ei ollut myöskään ilmailumääräyksen OPS M8-8 mukainen esittelylento purjelentokoneella korvausta vastaan.

1.3 Tutkimukset

1.3.1 Yksityiskohtaiset tutkimukset

Moottoripurjelentokone tutkittiin lentokonehallissa Hyvinkäällä. Koneen runko oli katkenut noin metrin etäisyydeltä siiven takaa. Rungon etuosan alueella oli murtumia ja lasikuteline oli taipunut oikealle. Ohjaamon alta rungon pohja oli painunut hieman sisään. Nokkapyörän ympärillä oli murtumia. Ohjaamon kuomu oli rikkiäntunut. Kannuspyörä oli painunut osittain rungon sisään.

Oikean siiven kärkipala oli irronnut kiinnityskohdastaan ja siivessä oli kaksi koloa 0,7 ja 2,1 metrin etäisyyksillä siiven kärkikappaleen liitoskohdasta tyveen päin. Kolot ulottuivat siiven etureunasta lähes siipisalkoon saakka. Ulompana olevan kolon kohdalta siiven kärkeä kohti, etureuna oli repeytynyt irti lähes siipisalkoon asti. Siivekesaranoiden kiinnityksissä oli murtumia. Vasemman siiven tyvialueella oli havaittavissa kolme vähäistä lommahdusta. Vasemmassa siivessä oli kärkivälin suunnassa noin puoleen väliin siipeä kaiutinjohtoon aiheuttamia mustia hankausjälkiä.

Koneessa tai sen ohjainjärjestelmissä ei todettu lentoa edeltänyttä vikaa tai vauriota.

Korkeusmittarin aneroidikoe tehtiin Konekorhonen Oy:n korjaamolla Hyvinkäällä. Mittari toimi moitteettomasti aneroidikokeessa tarkastetulla 0-3000 metrin korkeusalueella.

Kaiutinjohtimelle tehtiin vetokoe Teknillisen Korkeakoulun kevytrakennetekniikan laboratoriossa. Koepalan (pituus 280 mm) kestävä maksimikuorma oli 1,46 kN ja murto-venymä oli 4,6 mm.

1.3.2 Lentoradan määrittäminen

Onnettomuudesta oli käytettävissä videomateriaalia, joka oli kuvattu purjekoneiden laskeutumisalueen läheisyydestä. Tutkinnassa videonauhasta otettiin kuusi pysäytyskuvaa. Ensimmäinen kuva oli lentokoneen ollessa myötätuuliosalla ja seuraavat kuvat ajoittuivat perusosakaarron ja onnettomuushetken välille.

Videonauhasta saatuja pysäytyskuvia verrattiin maastoon. Suunnat kuvauspaikalta lentokoneeseen saatiin kompassilla yhden asteen tarkkuudella (eranto viisi astetta itään huomioitiin). Kuvien ja digitaalisen kulmamitan avulla saatiin mitattua lentokoneen lentoradan kulma horisonttiin nähdessä puolen asteen tarkkuudella. Videolta saatiin myös pysäytyskuvien välinen aika, joka oli apuna laskettaessa keskimääräisiä vajoamisnopeuksia.

Lentoradan määrittämiseen oli käytettävissä myös ohjaajan ja hinauslentäjän kuvaus koneen lentoradasta. Lisäksi käytettävissä oli silminnäkijöiden lausunnot.

Näiden lähteiden avulla on muodostettu kuva koneen lentoradasta. Kuvassa 3 punainen viiva esittää koneen lentorataa irrotushetkestä onnettomuushetkeen saakka. Kuvauspaikasta lähtevät pisteiviivat osoittavat koneen sijaintia videonauhasta otettujen pysäytyskuvien hetkellä. Tekstikehyksissä esitetty korkeus tarkoittaa lentokoneen korkeutta lentopaikan pintaan nähden. Etäisyys tarkoittaa lyhintä etäisyyttä senhetkisestä sijainnista laskupaikalle. Liitomatalla tarkoitetaan koneen toteutuneen lentoradan mukaista liitomatkaa, johon on lisätty etäisyys onnettomuuspaikasta laskupaikalle. Tarvittava liitoluku (L/D) on laskettu käyttämällä senhetkistä korkeutta ja jäljellä olevaa liitomatkaa laskupaikalle. Liitoluku tarkoittaa liidetyin matkan suhdetta liidossa menetettyyn korkeuteen. Tarvittava liitoluku tarkoittaa siis liitolukua, jolla kone liittäisi toteutunutta lentorataa pitkin laskupaikalle saakka.

Ohjaajan ja hinauslentäjän arviot tukevat videonauhan pysäytyskuvien perusteella saatuja tuloksia lentoradasta ja korkeuksista. Kuulustelussa ohjaaja kertoi ”koputetun” korkeuden olleen 150 metriä laskupaikan tasalla. Ennen kaarta perusosalle lentokoneen korkeus oli ohjaajan mukaan noin 100 metriä ”koputtamatta”. Kulmamittauksella saatu korkeus oli vastaavassa kohdassa noin 80 metriä. Puolen asteen mittausvirhe vastaa tällä etäisyydellä noin 10 metrin tarkkuutta.

Laskukierrosalueeseen tutustuttiin tutkinnassa myös ilmasta käsin, jolloin myötätuuliosaa lennettiin onnettomuuslentoa vastaavalla korkeudella. Lennolla saatiin havainnollinen kuva laskukierrosalueen maastosta.

1.3.3 Radioliikenne

Moottoripurjelentokoneen ja hinauskoneen välillä käytiin lyhyet radiokeskustelut. Maassa suoritettiin koneiden välillä radiokokeilu ja myöhemmin purjekoneen ohjaaja ilmoitti noin 200 metrin korkeudessa irrottavansa ja ilmoitti myös olevansa myötätuuliosalla kiitotielle 22. Hinauskoneen ohjaaja kysyi syytä irrottamiseen, mutta ei saanut vastausta. Hinauskoneen ohjaaja ilmoitti myös myötätuuliosan kiitotielle 22.

Kuva 3. Purjelentokoneen lentorata

2 ANALYYSI

2.1 Lentoradan yksityiskohtainen tarkastelu

Lento mikroautoradan pohjoisreunan tasalle

Janus CT -koneen maksimiliitoluku lentomassalla 583 kg, nopeudella 100 kilometriä tunnissa ja laskuteline sisällä on 43, jolloin kone vajoaa noin 0,65 metriä sekunnissa. Koneen laskuteline oli ulkona koko laskukierroksen ajan, jolloin koneen vajoamisnopeus on hieman kasvanut. Kone oli pesty juuri ennen lentoa, joten epäpuhtaudet siivissä eivät ole heikentäneet koneen suorituskykyä. Koneen sakkausnopeus 620 kg lentomassalla, laippojen ollessa 0-asennossa on noin 80 km/h.

Ohjaaja irrotti hinauksesta korkeuden ollessa noin 200 m. Irrotuspaikka oli vähän kauempana kuin normaali myötätuuliosan aloituspaikka, jossa alimpana korkeutena pidetään 200 metriä. Tämä korkeus on kyseiselle koneelle riittävä normaalin laskukierroksen lentämiseksi.

Ohjaaja kertoi korkeuden olleen laskupaikan tasalla 150 metriä, joka on kyseisellä kohdalla alin normaali korkeus. Ilmanopeus myötätuuliosalla oli 110–120 kilometriä tunnissa. Myötätuuliosan lopussa oli nostava alue, jossa matkustaja valitti uudestaan pelkoon, ja ohjaajan huomio kiinnittyi joksikin aikaa matkustajaan. Tänä aikana kone joutui laskevaan ilmavirtaukseen, mihin ohjaaja ei heti reagoinut. Todettuaan koneen olevan laskevassa ilmavirtauksessa ohjaaja aloitti perusosakaarron. Myös lentoradan tarkastelu osoittaa myötätuuliosan lopussa olleen voimakkaan laskevan ilmavirtauksen. Ohjaajan kääntyessä katsomaan kohti kenttää, hän huomasi koneen olevan korkeuteen nähden normaalia kauempana laskupaikasta. Tällöin koneen etäisyys laskupaikkaan oli hieman yli 800 metriä ja korkeus noin 80 metriä. Tämä vastaa noin liitolukua 10. Toteutunutta lentorataa pitkin tarvittava liitoluku laskupaikalle saakka oli tällöin noin 14. Ohjaaja päätti tässä vaiheessa jättää perusosan lentämättä ja jatkaa suoraan kohti lentokenttää. Oletettaessa vastatuulikomponentiksi 10 kilometriä tunnissa koneen keskimääräinen vajoamisnopeus olisi saanut olla enintään 3,2 metriä sekunnissa, jotta kone olisi liittänyt perusosakaarrasta reunaesteiden yli laskupaikalle saakka. Tämä vajoamisnopeus olisi poikkeuksellisen suuri koko jäljellä olevalle matkalle.

Perusosakaarron jälkeen ohjaaja pyrki muuttamaan vähäisen korkeuden nopeudeksi. Ohjaaja kertoi ilmanopeuden kasvaneen 130 kilometriin tunnissa. Koneen ollessa noin 450 metrin etäisyydellä laskupaikasta, koneen korkeus oli noin 25 metriä. Tältä etäisyydeltä 25 metrin korkeudesta tarvittava liitoluku laskupaikalle olisi 18.

Lento mikroautoradan pohjoisreunalta eteenpäin

Mikroautoradan pohjoispään tasalla noin 20 metrin korkeudessa lentokentän pinnasta ilmanopeus oli ohjaajan kertoman mukaan enää noin 100 kilometriä tunnissa. Puiden jälkeen ohjaaja työnsi koneen lähelle mikroautoradan pintaa korkeuden ollessa alimmillaan noin kaksi metriä. Kone osui mikroautoradan yli menevään kaiutinjohtimeen, joka katkesi yhdessä johdinta kannattaneen vaijerin kanssa. Johtimeen ja vaijeriin osuminen

hidasti koneen nopeutta noin 1–2 kilometriä tunnissa. Arvio perustuu kaiutinjohdinten ja teräsvaljain vetomurtolujuuksien perusteella laskettuun koneen liike-energian väheneemiseen. Tämän jälkeen kone osui puihin ja pyörähti vaakatasossa noin 180 astetta päätyen lentokentän pohjoisreunalla kulkevalle tielle. Koneen mukana kulkeutui tielle myös 42 metriä kaiutinjohdinta. Koneeseen tarttunut johdin on hidastanut koneen nopeutta edelleen.

Koneen ollessa mikroautoradan pohjoisreunan tasalla etäisyys kiitotien 22 kynnykselle oli 450 metriä ja korkeus 20 metriä. Oletettaessa koneen nopeudeksi ohjaajan kertoma 100 km/h, on vajoamisnopeus laskuteline sisällä 0,65 m/s. Näin alhaisessa korkeudessa ei esiinny enää laskevia ilmavirtauksia, joskin tuulen aiheuttamia pyörteitä. Seuraavassa taulukossa on oletettu koneen vajoamisnopeudeksi laskuteline ulkona 0,80 m/s (nopeudella 100 km/h). Taulukossa on esitetty koneen liitomatka 20 metrin korkeudesta eri vastatuulen arvoilla.

Vastatuuli	Liitomatka	Alkutilanne
0 km/h	694 m	Koneen ilmanopeus 100 km/h
10 km/h	625 m	Koneen vajoamisnopeus 0,80 m/s
20 km/h	556 m	Koneen alkukorkeus 20 m
30 km/h	486 m	Koneen etäisyys kiitotien kynnykseltä 450 m
40 km/h	417 m	Etäisyys laskukelpoiselle alueelle 350 m
50 km/h	347 m	

Todennäköinen vastatuulikomponentti säätiöjen perusteella on ollut noin 10 km/h. Edellä olevan tarkastelun perusteella kone olisi liittänyt mikroautoradan pohjoisreunalla lentokentälle saakka. Mikroautoradan eteläreunassa olevat puut, joihin kone lopulta osui, sekä kaiutinjohdin olisivat jääneet liukupolun alapuolelle.

Koneen lentorata poikkesi kuitenkin noin 35 astetta kiitotien suunnasta, joten ohjaajan olisi pitänyt kaartaa oikealle kiitotien suuntaan. Mikäli vastatuuli olisi ollut 10 km/h, olisi suunnan muutoksesta aiheutunut korkeudenmenetys saanut olla yli viisi metriä, jotta kone olisi vielä liittänyt reunaesteiden yli laskupaikalle. Koneen vajoamisnopeus suunnan muutoksessa ei kasva niin paljoa, että 35 asteen suunnan muutos aiheuttaisi viisi metriä suuremman vajoamisen kuin lennettäessä yhtä pitkä matka vaakalentoa.

2.2 Ohjaajan toiminnan analysointi

Kone oli perusosakaarron alkaessa normaaliin lähestymisessä käytettävään liukukulmaan nähden alhaalla. Kyseisellä suorituskykyisellä purjelentokoneella olisi kuitenkin normaaliolosuhteissa voinut liittää tästä asemasta laskupaikalle. Perusosakaarron vieressä oleva suuri hiekkakuoppa on voinut aiheuttaa kyseiseen paikkaan voimakkaan laskevan ilmavirtauksen. Ohjaaja päätti muuttaa korkeutensa nopeudeksi päästäkseen nopeasti pois laskevasta ilmavirtauksesta ja heikompaan vastatuuleen. Vähäisestä korkeudesta ja laskevasta ilmavirtauksesta johtuen saavutettu nopeus jäi kuitenkin noin

130 kilometriin tunnissa. Onnettomuuslennolla koneen vajoamisnopeus laskuteline ulkona, 130 km/h nopeudella on ollut noin yksi metri sekunnissa. Nopeutta kiihdytettäessä purjelentokone menetti myös kokonaisenergiaansa kasvaneen vastuksen vuoksi.

Alla olevan maaston epätasaisuudesta ja esteistä johtuen kone ei myöskään päässyt liittämään maavaikutuksessa. Maavaikutuksella tarkoitetaan sitä, että koneen vastus pienenee lennettäessä hyvin lähellä maan tai veden pintaa. Lennettäessä kovemmasta vastatuulesta kitkakerroksen yläpuolella heikompaan vastatuuleen kitkakerroksen alapuolelle koneen ilmanopeus vähenee tuulennopeuksien erolla, ellei nopeutta säilytetä nokkaa alas painamalla. Myös tämä kitkakerroksen läpi lentäminen on vienyt koneen vähäistä korkeutta lennon lopussa tultaessa lähes puunlatvojen korkeuteen. Tuulen ollessa lähes sivulta, ei vastatuulikomponentti kuitenkaan ole pienentynyt merkittävästi matalalla lennettäessä. Silminnäkijöillä tai hinauslentäjällä ei ole havaintoja erityisen voimakkaista tuulen puuskista ennen onnettomuutta eikä sen jälkeen.

Ohjaajalla on vähän muistikuvia nopeusmittarin näytöstä koneen ollessa lähellä puiden latvojen korkeutta. Matalalla lennettäessä huomio keskittyy pitkälti edessä olevan maaston seuraamiseen, jolloin nopeutta voidaan arvioida ohjaintuntumalla ja ilmapirran suhinoilla. Ohjaajan kasvattaessa koneen nopeutta hänellä ei ole havaintoja variometrin näytöstä, mutta lentoradan analysoinnin perusteella koneen keskimääräinen vajoamisnopeus perusosakaarron jälkeen, kiihdytyksen aikana, on ollut noin viisi metriä sekunnissa.

Ohjaajan päätös muuttaa korkeus nopeudeksi perustuu osittain myös ohjaajan purjelentokilpailukokemukseen. Maaliintulot lennetään kilpailuissa usein suurella nopeudella. Ylimääräinen korkeus tuhlaamaan usein nopeudeksi, ja mikäli korkeutta on vähän pyritään lentämään lähellä maan pintaa heikommassa vastatuulella. Korkeuden ja nopeuden ollessa loppuliuvassa vähissä, haetaan maaston salliessa hyötyä myös maavaikutuksesta. Useimmiten kilpailulennon maaliintulossa on riittävästi nopeutta ylösvetoon ja ainakin osittaisen laskukierroksen tekoon, jos ei haluta tai voida laskeutua maaliintulosta suoraan eteen. Nykyisin pyritään sovittamaan nopeus ja korkeus reitiltä tultaessa siten, että voidaan tehdä lasku suoraan eteen maaliintulon jälkeen. Lentäjä, jolla ei ole kilpailukokemusta, olisi tuskin ohjannut konetta näin alas muuttaen koneen vähäisen korkeuden nopeudeksi laskevan ilmapirtauksen takia ja päästäkseen heikompaan vastatuuleen.

Koneen ollessa mikroautoradan päällä nopeus oli noin 100 km/h ja korkeus 20 m. Vielä tästä asemasta kone olisi liittänyt laskupaikalle. Kone on kuitenkin ollut hyvin paljon normaalia lähestymiskorkeutta alempana, eikä koneella ollut normaaliin liitonopeuteen nähden ylimääräistä nopeutta. Koneen maanopeuden ollessa lähes 30 m/s täytyy ohjaajan tehdä päätökset nopeasti. Ohjaaja teki päätöksen ohjata kone mikroautoradan eteläpäässä oleviin puihin, sillä liito kentälle oli koneen suorituskyvyn ääriarjoilla, ja viimeisten reunaesteiden jälkeen laskupaikkaa kohti oli kentän pintaa alempana kulkevan tien vastapenkki, johon kone olisi sakatessaan voinut törmätä vakavin seurauksin. Ohjaaja ei kuitenkaan voinut tietää, kuinka lento päättyy puihin törmäämisen seurauksena.

Nyky aikaisten purjelentokoneiden suorituskyky on sellainen, että vaatii hyvin suurta rohkeutta lentää laskupaikalle aivan koneen suorituskyvyn äärirajoilla.

2.3 Korkeusmittarin käyttö laskukierroksessa

Korkeusmittari toimi onnettomuuden jälkeen suoritettussa aneroidikokeessa moitteettomasti. Ohjaajan viimeinen havainto korkeusmittarin näytöstä on hänen kaartaessaan myötätuuliosan jälkeen kohti kenttää. Korkeusmittarin näyttö laskukierroksessa on lähinnä suuntaa antava. Oikea laskukierroskorkeus arvioidaan kulmasta, millä laskupaikka näkyy koneesta katsottuna. Varsinkin maastolaskuja tehtäessä korkeusmittarin näyttö ei yleensä anna oikeaa korkeutta alla olevasta maastosta, jolloin korkeuden arviointi perustuu ohjaajan arvioon. Ohjaaja on kokenut kilpalentäjä ja hänellä on kokemusta useista maastolaskuista, joten hän on harjaantunut arvioimaan koneen liitokykyä ja korkeuden riittävyyttä laskukierroksessa. Lisäksi kyseessä oli ohjaajan kotikenttä.



Kuva 4. Videonauhalla otettu kuva purjelentokoneen ollessa noin 800 metrin etäisyydellä laskupaikasta. Koneen korkeus on kuvassa noin 70 metriä lentokentän pinnasta.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Ohjaajalla oli voimassaoleva purjelentäjänlupakirja. Myös matkustajankuljetus- ja lentoonlähtötapaoikeus olivat voimassa.
2. Moottoripurjelentokoneella oli rekisteröimistodistus ja voimassaoleva lentokelpoisuustodistus.
3. Koneessa ei todettu onnettomuuden syntyyn vaikuttanutta vikaa tai vauriota.
4. Ohjaaja irrotti hinauksesta noin 200 metrin korkeudessa matkustajan valitettua pelkoa. Korkeutta oli tässä vaiheessa riittävästi laskukierrokseen ja laskuun lentokentälle.
5. Ohjaajan huomio kiinnittyi myötätuuliosan lopussa liiaksi matkustajaan, eikä hän reagoinut riittävän nopeasti koneen jouduttua laskevaan ilmapirtaukseen.
6. Ohjaaja huomasi koneen olevan etäisyyteen kentälle nähden normaalin laskukierroskorkeuden alapuolella.
7. Ohjaaja ei lentänyt perusosaa, vaan jatkoi perusosakaarta oikaisten koneen kohti kenttää.
8. Ohjaaja päätti kaarron jälkeen muuttaa koneen vähäisen korkeuden nopeudeksi päästäkseen nopeasti pois laskevasta ilmapirtauksesta ja heikompaan vastatuuleen.
9. Koneen ollessa noin 600 metrin etäisyydellä kiitotien 22 kynnyksestä kone oli jo lähes puiden latvojen tasalla ja nopeus oli ohjaajan kertoman mukaan 130 kilometriä tunnissa.
10. Ohjaaja päätti lentää päin autoradan päässä olevia koivuja, koska koneen nopeus mikroautoradan päällä oli vähäinen ja hän epäili, ettei kone liidä lentokentälle saakka, vaan voi törmätä tien vastapenkkaan.
11. Mikroautoradan päällä kone osui kaiutinjohtimeen ja sitä kannattaneeseen teräsvaijeriin, jotka katkesivat.
12. Lentoradan tarkastelu osoittaa, että kone olisi liittänyt kentälle vakionopeudella 100 km/h vielä 20 metrin korkeudesta mikroautoradan pohjoisreunalta. Liito kentälle koneen suorituskyvyn äärirajoilla olisi kuitenkin vaatinut ohjaajalta poikkeuksellista rohkeutta edessä olleen epätasaisen maaston vuoksi.

3.2 Tapahtuman syy

Onnettomuuden syy on ohjaajan huomion kiinnittyminen liian pitkäksi aikaa matkustajaan pois koneen sijainnin seuraamisesta laskukierroksessa, jolloin kone joutui laskevan ilmapvirtauksen takia normaalia laskukierroskorkeutta alemmaksi. Loppuosalla ohjaaja yritti päästä pois laskevasta ilmapvirtauksesta kiihdyttämällä nopeutta ja pyrki lentämään matalalle heikompaan vastatuuleen. Tämän seurauksena koneen korkeus ja nopeus pienenivät niin paljon, että ohjaaja arvioi, ettei kone liidä kentälle saakka. Loppuosalla olleen epäedullisen maaston takia ohjaaja ei yrittänyt viimeiseen saakka päästä kentälle, vaan lensi koneen hallitusti päin puita.

4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Ei turvallisuussuosituksia.

Helsinki 6.10.2000

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Seppo Härmäläinen".

Seppo Härmäläinen

LIITELUETTELOT

Liitteet

Ei liitteitä.

Lähdeaineistoluettelo

Seuraava lähdeaineisto on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Onnettomuustutkintakeskuksen päätös n:o C 9/2000 L
2. Poliisikuulustelupöytäkirjat
3. Säättiedot
4. Korkeusmittarin aneroidikoepöytäkirja
5. Janus CT –koneen nopeuspolaari
6. Videonauha
7. Valokuvia