



## Tutkintaselostus

D13/2007L

# Vesilentokoneen kaatuminen Leppävedellä 10.8.2007

OH-MAI

Maule M-5-235C

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.

Tämä tutkintaselostus on laadittu tapahtuman luonne huomioon ottaen poiketen ICAO:n Annex 13 määritelmästä sisällysluettelosta. Onnettomuustutkintakeskus noudattaa Annex 13 tutkintaselostuksen muotoa A, B ja C-tutkintaselostuksissaan.

TUTKINNAN TUNNUS: D13/2007L

TUTKIJAT: Juhani Hipeli  
Hans Tefke

VALMISTUNUT: 29.10.2007

<b>Tapahtuma-aika:</b>	10.8.2007 klo 10.10	
<b>Tapahtumapaikka:</b>	Leppävesi Jyväskylän mlk:n ja Laukaan kunnan rajalla, N 62°16.654, E025°55.289	
<b>Ilma-aluksen tyyppi:</b>	Maule M-5-235C	
<b>Rekisteritunnus:</b>	OH-MAI	
<b>Moottorit:</b>	Lycoming O-540	
<b>Valmistusvuosi:</b>	1980	
<b>Lennon tyyppi:</b>	Yleisilmailu/vesilento	
<b>Ilma-aluksen vahingot:</b>	Veteen uppoamisesta syntyneet vauriot	
<b>Henkilömäärä:</b>	2	
<b>Ohjaajat:</b>	<b>Päällikkö:</b> Ikä 37 v	<b>Perämies:</b>
<b>Lupakirjat:</b>	PPL(A), GPL	
<b>Lentokokemus:</b>	<b>Kokonaiskokemus:</b> 234 h / 708 laskua <b>Kyseisellä tyypillä:</b> 11 h 45' / 68 laskua	<b>Kokonaiskokemus:</b>  <b>Kyseisellä tyypillä:</b>
<b>Säätila:</b>	Ohjaajan mukaan: Tuuli 300° 3 solmua, näkyvyys yli 10 km, CAVOK, ilmanpaine QNH 1017 hPa. Vedenpinta oli tyyni, vain pientä väreilyä.  Sää Jyväskylän lentoasemalla klo 9.50 SA: Tuuli 300° 3 solmua, näkyvyys yli 10 km, 1-2/8 pilveä 2000 jalkaa, lämpötila 22 °C, kastepiste 18 °C, ilmanpaine QNH 1017 hPa.	

## **JOHDANTO**

Perjantaina 10.8.2007 kello 10.10 tapahtui Leppävedellä Jyväskylän mlk:n ja Laukaan kunnan rajalla lento-onnettomuus, jossa Keski-Suomen Ilmailijat ry:n omistama ja käyttämä Maule M-5 vesilentokone kaatui veteen epäonnistuneiden lentoonlähtöyritysten jälkeen. Kaatuminen tapahtui tyyniolosuhteissa rullauksen aikana. Ohjaaja ja matkustaja pelastuivat loukkaantumattomina aluksi lentokoneen kellukkeiden päälle ja myöhemmin paikalle saapuneisiin veneisiin.

Tutkinnassa kävi ilmi, että rullausten ja lentoonlähtöyritysten aikana lentokoneen kellukkeisiin meni vettä. Vesi pääsi kellukkeisiin pääasiassa puutteellisesti tiivistyvien huoltoluukkujen kautta. Kellukkeet uivat syvällä, koska ne olivat kantavuudeltaan pienimmät tähän koneentyyppiin hyväksytyt. Veden nousemiseen kellukkeiden päälle vaikutti ohjaajan käyttämä puutteellinen rullaus- ja lentoonlähtötekniikka. Ohjaajan vesilentokokemus oli vähäinen.

## **1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET**

### **1.1 Taustatietoja**

Lentokone oli asennettu kellukkeille 13.7.2007. Kellukkeet olivat tyypiltään Pee Kay 2300 ja tarkoitettu suurimmalle lentoonlähtöpainolle 2499 lbs. Kellukkeet oli hyväksytty asennettavaksi Maule M-5:een suurimmalle lentoonlähtöpainolle 2500 lbs (1134 kg). Asennuksen jälkeen koneella oli lennetty 13,5 tuntia sisältäen 34 lentoa ja 111 laskua. Onnettomuutta edeltävä lento oli lennetty 8.8.2007. Lentokoneen kellukkeet tiedettiin huonokuntoisiksi portaan kohdan osastojen vuotojen takia ja niiden kunnostamisesta oli keskusteltu ilmailukerhossa jo aiemmin.

Ohjaaja oli saanut vesilentokoulutuksen onnettomuuskoneella kesän 2006 aikana. Vuonna 2007 ennen onnettomuuslentoa ohjaaja oli lentänyt koneella lennonopettajan kanssa koululennon, johon sisältyi 4 laskua. Ohjaajan vesilentokokemus oli 11 lentotuntia ja 68 laskua, kaikki onnettomuuskoneella. Ennen onnettomuuslentoa kokonaislentokokemus oli 234 lentotuntia.

### **1.2 Tapahtumat ennen lentoa**

Lentokoneen tarkastuksen yhteydessä ohjaaja pumppasi veden toisen kellukkeen yhdestä osastosta opettaen samalla matkustajalle kellukkeiden tyhjennystekniikan. Matkustaja tyhjensi kellukkeiden muut 13 osastoa sillä aikaa, kun ohjaaja valmisteli ja tarkasti lentokonetta muilta osin. Matkustaja arvioi pumpatun veden määräksi yli 100 litraa. Eniten vettä oli kellukkeiden keskiosastoissa, keula- ja peräosastoista vettä tuli vain muutamia pumpullisia. Lentokoneen pääsäiliöihin tankattiin bensiiniä 78 litraa, jolloin säiliöt jäivät noin 2-3 cm vajaksi. Ohjaajalla ei ollut lennolle varsinaisia massa- ja massakeskiölaskelmia, mutta hänen omien laskelmiensa ja käsityksensä mukaan kuormaus oli lähellä sallittua maksimilentoonlähtömassaa. Ohjaaja selvitti matkustajalle mahdolliseen lentokoneesta hätäpoistumiseen liittyvät toimenpiteet.

### 1.3 Onnettomuuslento

Kone irrotettiin laiturista, matkustaja ja ohjaaja asettautuivat paikoilleen ja ohjaaja käynnisti moottorin. Valittu lentoonlähtöpaikka oli noin kilometrin päässä lähtölaiturista. Rullauksen aikana ohjaaja lämmitti moottoria kierrosluvulla noin 1200 r/min. Lentoonlähtölupaa odotettaessa ohjaaja rullasi pääasiassa vasenta ympyrää. Matkustajan havainnon mukaan kierroslukumittarin osoitin oli kello 11 asennossa, mikä vastaa moottorin käyntinopeutta noin 1400–1500 r/min. Ennen ensimmäistä lentoonlähtöyritystä tehtiin koekäyttö. Jyväskylän lentoaseman ATIS-tiedotteen mukaan tuuli oli 300°/3 kt. Leppävedellä oli lähes työntä ja veden pinnassa oli vain pientä väreilyä, ei varsinaista aallokkoa.

Ensimmäinen lentoonlähtöyritys tehtiin noin suuntaan 160° täydellä teholla ja pituusohjain taakse vedettynä. Ohjaajan mielestä lentokoneen nokan nousu pysähtyi kiihdytyksen aikana hieman tavanomaista alempaan asentoon eikä kone noussut ”portaalle”. Nokan asennon vakiinnuttua ohjaaja ensin löysäsi vetoa ja sitten hieman työnsi pituusohjaimesta saadakseen koneen portaalle. Todettuaan ettei lentokone nouse liukuun ohjaaja keskeytti lentoonlähtöyrityksen. Tämän jälkeen hän havaitsi, että laskusiiveke oli sisällä tavanomaisesti käytettävän 35°:n sijaan. Vesiperäsिमien asennosta ohjaajalla ei ollut varmaa käsitystä.

Toista lentoonlähtöyritystä varten ohjaaja rullasi takaisin päin lähes ensimmäiselle lähtöpaikalle saakka ja otti laskusiivekkeen lentoonlähtöasentoon. Toinen lentoonlähtöyritys oli lähes ensimmäisen kaltainen. Nokan asennon vakiinnuttua kiihdytyksen aikana ohjaaja piti pituusohjainta takana, mutta mielsi nokan asennosta, ettei kone voi nousta liukuun. Ohjaajan mielestä koneen nokka ei noussut riittävän korkealle. Mahdollisesti ohjaaja löysäsi tämän jälkeen vetoa liu'un saavuttamiseksi. Kun kone ei noussut liukuun, ohjaaja keskeytti lentoonlähtöyrityksen. Matkustajan mukaan molempien lentoonlähtöyritysten aikana oikean kellukkeen edessä oli voimakas keula-aalto.

Kolmannen lentoonlähtöyrityksen ohjaaja päätti tuulitiedon perusteella suorittaa vastakkaiseen suuntaan vastatuuleen. Lentoonlähtöä varten hän rullasi edellisten lähtöyritysten suunnassa eteenpäin uudelle lähtöpaikalle. Ohjaajan mielestä kolmannessa lentoonlähtöyrityksessä ”kyntäminen” jatkui, kuten edellisissäkin yrityksissä oli tapahtunut. Lentokone ei noussut ”portaalle” ja ohjaaja keskeytti lähtöyrityksen. Samalla hän päätti keskeyttää koko lennon ja palata takaisin lähtölaituriin selvittämään epäonnistumisten syitä. Keskeytyksen ja lähtökiidon päättymisen jälkeen ohjaaja avasi vasemman oven tarkistaakseen kellukkeen uintisyvyyden. Ohjaajan mielestä kelluke ui melko syvällä. Tämän jälkeen tai mahdollisesti jo ovesta katsomisen aikana ohjaaja käänsi lentokonetta vasemmalle rullatakseen kohti lähtölaituria. Ohjaajan käsityksen mukaan pituusohjain oli tässä vaiheessa väliasennossa, ei takana eikä edessä, ja moottorin kierrosluku noin 1400 r/min. Lentokone kallistui oikealle, jolloin ohjaaja pyrki vastustamaan kallistumista ohjaamalla sekä vesiperäsिमillä että ohjaussiivekkeillä ja vetämällä pituusohjainta taakse. Tällä ei kuitenkaan ollut enää riittävää vaikutusta ja oikean siiven kärki osui veteen. Lentokoneen nokka painui veteen koneen ollessa aluksi noin 45° oikealle kallistuneena. Lentokoneen nokan vajotessa moottori sammui, sivuttaiskallistus oikeni ja kone jäi kellumaan nokka alaspäin hiukan selkäpuolelle kallistuneena. Ohjaaja ja matkustaja poistuivat koneesta ohjaajan oven kautta kelluketukien ja astimien päälle. Ulospäästyään ohjaaja huusi apua, mihin noin 300 m:n etäisyydellä olevilta rannoilta reagoitiinkin. Ohjaaja ja matkustaja laskivat vettä pois joistakin veden

pinnan yläpuolisista kellukkeiden osastoista avaamalla tyhjennysaukkojen korkit. Tarkoituksena oli edesauttaa lentokoneen kellumista. Ohjaajan mukaan vettä tuli reikien täydeltä. Reiät suljettiin lentokoneen kallistuessa hitaasti selkäasentoon. Koneen kääntyessä ylösalaisin siirtyivät ohjaaja ja matkustaja kellukkeiden päälle odottamaan apuun tulossa olleita veneitä.

Todennäköisesti ensimmäisen ja toisen lentoonlähtöyrityksen välillä vasemmalle tapahtuneen käännöksen aikana lentokone oli kallistunut selvästi oikealle. Ohjaaja oli reagoinut tilanteeseen ohjaamalla niin, että matkustajakin oli havainnut tapahtuneen. Tapahtumalle ei haettu syytä, mutta kumpikaan ei pitänyt tapahtumaa olosuhteiden aiheuttamana, koska oli aivan tyyntä.

## **1.4 Vahingot**

### **1.4.1 Henkilövahingot**

Henkilövahinkoja ei tullut.

### **1.4.2 Lentokoneen vauriot**

Onnettomuudessa syntyneet lentokoneen vauriot olivat koneen veteen uppoamisesta johtuvia. Lentokoneen nostossa ja rantaan siirtämisen yhteydessä syntyi vaurioita koneen perärungon nostokohtaan, sivuperäsimeen ja kellukkeisiin.

## **1.5 Massa ja massakeskiö**

Lentokoneelle ei ollut voimassa olevaa punnituspöytäkirjaa ja -todistusta kellukevarustukselle. Puute on todettu myös 5.6.2007 tehdyn katsastuksen pöytäkirjassa. Vuonna 2000 koneelle tehdyn punnituksen sekä ohjaajalta ja matkustajalta saatujen tietojen perusteella lentolähtömassaksi laskettiin 1079 kg ja massakeskiön asemaksi 0,37 m. Suurin sallittu lentoonlähtömassa on 1134 kg. Massakeskiö oli sallitulla alueella, noin 8 % eturajan takapuolella.

Tutkinnassa tarkasteltiin kellukkeissa olevan veden aiheuttaman massan lisäyksen vaikutusta massakeskiön asemaan. Mikäli vettä pääsee kellukkeiden etumaisiin osastoihin, johtaa noin 2 x 3,5 litran eli 7 litran (noin 7 kg, veden ominaispainolla 0,98 kg/l) vesimäärä painopisteen siirtymiseen sallitun alueen eturajalle. Vastaavasti noin 30 (2 x 15) litran vesimäärä kolmansissa osastoissa siirtää massakeskiön sallitulle eturajalle. Suurimman sallitun lentoonlähtömassan saavuttamiseksi vesikuorma voi olla enintään 56 litraa.

## **1.6 Pelastustoiminta**

Ohjaaja ja matkustaja pelastautuivat lentokoneesta ohjaajan oven kautta nousemalla kelluketukien ja astimien avulla lentokoneen kellukkeiden päälle. Rannalta tehtyjen havaintojen ja järveltä kuultujen avunhuutojen perusteella paikalle tuli veneitä, joihin kellukkeilla olleet pelastettiin. Myöhemmin paikalle saapui sekä pelastuslaitoksen että poliisin veneyksiköitä. Lentokone hinattiin pelastuslaitoksen veneillä Kaunisharjun sataman läheisyyteen myöhemmin tehtävää nostoa varten.

## 1.7 Yksityiskohtaiset tutkimukset

Lentokelpoisuuden toteamiseksi lentokoneelle tehtiin Kaunisharjun satamassa sekä kellukkeiden vuotokoe että silmämääräinen ulkopuolinen tarkastus.

### 1.7.1 Kellukkeiden tarkastus ja vuotokoe

Lentokoneessa oli Pee Kay 2300-kellukkeet. Ne ovat kantavuudeltaan tähän koneentyyppiin pienimmät hyväksytyt. Kellukkeita oli korjattu peltipaikoin ja kittaamalla. Vasemman kellukkeen pohjassa kärjestä portaalle saakka oli tiukkaa vuotoa köli-listan ja reunasauman alueilla. Ensimmäisen ja toisen osaston välillä oli sisäistä vuotoa. Oikean kellukkeen pohjassa oli vastaavaa vuotoa, mutta vähemmän kuin vasemmassa kellukkeessa. Kellunnan tai rullauksen aikaista vuotoa ei voitu tutkia. Oikea kelluke oli vaurioitunut rantaan kuljetuksessa etuosan pohjastaan ja vasen kärkiosastaan. Tarkastuksen perusteella kellukkeet olivat huonokuntoiset.

Kellukkeiden huoltoluukkuja avattaessa havaittiin luukkujen tiiveyden olevan puutteellinen. Luukkujen (14 kpl) kiinnitysruuvit (8 kpl/luukku) eivät kiristyneet huonojen vastakappaleiden tai epäsopivien ruuvien takia. Huoltoaukkojen reunoissa oli tiivisteet, mutta luukuissa ja ruuvien kannoissa ei. Molempien kellukkeiden ensimmäisten huoltoluukkujen vuotokoe tehtiin asentamalla luukkujen ympärille vedenpitävä kaulus. Oikean kellukkeen ensimmäinen huoltoluukku vuoti suljettuna noin 0,5 litraa minuutissa kaulusta hitaasti täytettäessä. Vasemman kellukkeen huoltoluukku vuoti vastaavasti noin 1,5 litraa minuutissa. Kaadettaessa kaulukseen vettä sangosta, huoltoluukku vuoti niin paljon kuin sangosta kaatamalla vettä kaulukseen kaadettiin.

Tarkastuksen yhteydessä kellukkeita tyhjennettiin lentokoneessa käytetyllä tyhjennyspumppulla. Pumppu toimi hyvin ja sen teho oli noin 0,4 l/pumppauskertaa. Kellukkeiden sisärakenteista johtuen on mahdollista, että pumpattaessa osastoihin 3, 4 ja 5 voi jäädä vettä, mikäli imuputki ei asetu kellukkeen pohjalle oikein. Mahdollisesti osastoihin jäävän veden vähäisellä määrällä ei ole oleellista merkitystä lentämisen kannalta.

### 1.7.2 Lentokoneen ja varusteiden silmämääräinen tarkastus

Lentokoneen ohjausjärjestelmä tarkastettiin ja todettiin toimintakuntoiseksi. Pituusohjaus oli tahmea todennäköisesti pituusohjaimen (ratin) putken taipumisen takia. Korkeusperäsintrimmilaippa oli ylöspäin (matkalentoa vastaava asento) ja trimmin näyttö noin lentoonlähtö- ja etuasennon puolivälissä. Trimmilaippa oli ylöspäin jo aloitettaessa lentokoneen nosto vedestä. Korkeusperäsintrimmin näytön neutraalipiste/lentoonlähtöasento ei vastannut trimmilaipan neutraaliasentoa. Laipan neutraaliasennossa näyttö oli selvästi lentoonlähtöasennon etupuolella. Laskusiivekkeet olivat täysin alhaalla. Vesiperäsimet olivat alhaalla.

Kellukeasennuksen kiinnitykset eivät kaikilta osin täytä ilmailulaadun vaatimuksia. Vesiperäsinten nosto- ja ohjausvaijerit eivät ole lentokonelaatua. Katsastushuomautuksessa korjattavaksi määrätty lattian reikä oli peitetty irtonaisella teräspellillä, mikä oli noston jälkeen ohjaajan puoleisten jalkapolkimien välissä. Lentokoneen vesilentovarusteisiin kuuluvat pelastusliivit olivat tarkastamatta. Ohjaaja ja matkustaja käyttivät käsilaukaisulla varustettuja ilmatäytteisiä pelastusliivejä. Lentokoneessa ei ollut tarkastuslistoja.

## 1.8 Muuta

Keski-Suomen Ilmailijat ry:n toimihenkilö sukelsi lentokoneen hyllylle ennen sen nostamista ilman pelastustoimintaa johtaneen palopäällikön lupaa.

## 2 ANALYYSI

Lennon valmistelun aikana vettä pumpattiin kellukkeista paljon ottaen huomioon, että koneella oli lennetty vain vajaa kaksi vuorokautta aiemmin. Ohjaaja ei pitänyt tilannetta epänormaalina, koska näin oli tehty myös hänen koulutuksensa aikana eikä ohjaajalla ollut vesilentokokemusta ja vertailupohjaa muilla koneyksilöillä eikä -tyypeillä.

Rullauksessa käytetty suuri moottorin kierrosluku ja pituusohjaimen asento, jossa sitä ei pidetty määrätietoisesti täysin vedettynä, johtivat kellukkeiden kärkien painumiseen normaalia syvemmälle. Tämän seurauksena vesi nousi ajoittain kellukkeiden päälle ja vettä pääsi kellukkeisiin huoltoluukkujen kautta. Käännöksissä kaarron ulkopuolinen kelluke painuu syvemmälle. Ohjaaja ei tiedostanut pituusohjaimen täysin takana pitämisen tärkeyttä lentokoneen asentoon rullauksessa. Ohjaimen asennon merkitys korostuu erityisesti rullausnopeuden kasvaessa.

Ensimmäisen lentoonlähdön epäonnistumisen keskeisimmät tekijät olivat väärä lentoasu – laskusiivekkeet sisällä ja korkeusperäsintrimmi selvästi lentoonlähtöasennon etupuolella – sekä tyyniolosuhteet ja puutteellinen lentoonlähdön suoritustekniikka. Sekä väärä lentoasu että tyyniolosuhteet pidentävät lähtökiittoa merkittävästi. Onnistuakseen saamaan koneen ”portaalle” ohjaajan olisi pitänyt jatkaa lähtökiittoa pidempään. Vaikka lentokone olisi saatu portaalle ja liukuun, se ei todennäköisesti olisi noussut vedestä. Tässä asussa lentokonetta ei käytännössä voi vetää riittävän suurelle kohtauskulmalle lentokoneen irrottamiseksi vedestä.

Liian aikaisin löysäty veto ja lievä työntö johtivat voimakkaan keula-aallon syntyymiseen ja vastuksen kasvamiseen estäen nopeuden kiihtymisen. Vesiperäsimien asennosta ei ole varmuutta. Alhaalla olevat vesiperäsimet lisäävät vastusta ja lentoonlähtömatkaa.

Ohjaajan kertoman ja silminnäkijähavaintojen perusteella toinenkaan lentoonlähtöyritys ei todennäköisesti ollut riittävän pitkä. Lentoonlähtötekniikka oli edelleen puutteellinen. Kone ei ehtinyt nousta ”portaalle”. Kiihtymiseen vaikutti osaltaan myös lentokoneen massan kasvu, mikä oli seurausta kellukkeisiin päässeestä vedestä. Lentoonlähtöyrityksen sivulta nähneiden silminnäkijöiden mukaan kone ui lähtökiidon aikana tavanomaista syvemmillä. Kolmannen lentoonlähtöyrityksen ohjaaja keskeytti edellisiä aikaisemmin todettuaan lentokoneen asennon perusteella, ettei kone nouse portaalle.

Rullausten ja epäonnistuneiden lentoonlähtöyritysten vaikutus onnettomuuden syytekijöihin on merkittävä kasvaneen massan ja massakeskiön muutoksen muodossa. Epäonnistumisiin on vaikuttanut ohjaajan kokemattomuus, jolloin sekä rullaustapa että ohjaustekniikka liukuun pyrittäessä olivat puutteelliset. Ohjaajan kokemus tyyniolosuhteista oli erittäin vähäinen, vain koulutusajalta. Rullausten ja

lähtökiihdytysten aikana kellukkeisiin päässyt vesi johti massan kasvamiseen ja massakeskiön siirtymiseen sallitun eturajan etupuolelle. Ohjaajan tuntumaa epänormaaliin tilanteeseen kuvasti se, että päätettyään keskeyttää lennon ja palata laituriiin hän avasi oven todetakseen kuinka syvällä lentokone ui. Lentokoneen lopulliseen kallistumiseen ja kaatumiseen vaikuttivat lisäksi vasen käännös, rullausnopeus sekä todennäköisesti se, ettei pituusohjain ollut täysin vedettynä. Tekijöiden yhteisvaikutuksesta oikean kellukkeen etuosa on painunut pinnan alle ja kaatuminen on alkanut. Lentoonlähtöyritysten välissä havaittu oikealle kallistuminen on ollut oire vakavuuden huononemisesta ja se on mitä todennäköisimmin seurausta kellukkeisiin päässeestä vedestä.

Ohjaaja määritteli liukuun pääsemiskynnyksen lentokoneen nokan asennosta, kuten koulutuksessa oli opetettu. Ohjaaja ei ollut tottunut määrittämään ”porrasta” kellukkeista tulevan vesisuihkun avulla. Lentoonlähtöyrityksissä koneen nokka jäi ohjaajan mielestä tavanomaista matalammalle. Ensisijaisesti kysymys on ollut siitä, ettei lentokone ehtinyt kiihtyä liukuunousunopeudelle eikä nokka noussut sitä vastaavaan asentoon. Kasvanut massa ja tyyni vedenpinta ovat hidastaneet kiihtymistä merkittävästi. Toisaalta lentoonlähtöasennon etupuolella ollut korkeusperäsintrimmi on lisännyt nopeuden kasvaessa sauvavoimaa ja on voinut vaikuttaa siihen, ettei ohjaaja malttanut kiihdyttää riittävän pitkään ja/tai pituusohjain ei pysynyt täysin takana. Mikäli korkeusohjain on kuitenkin pysynyt takana, ei trimmin asennolla ole ollut vaikutusta lentoonlähden suoritusarvojen kannalta. Vaikutus voi kuitenkin olla erittäin merkittävä tunnusteltaessa vedon määrää ”portaalla” lentokoneen oikean asennon saavuttamiseksi liukuun pyrittäessä.

Lentokoneessa ei ollut ilmailumääräysten OPS M1-21 ja AIR M1-4 mukaisia tarkastuslistoja. Ilman tarkastuslistoja toimiessaan ohjaaja unohti ennen lentoonlähtöyrityksiä tarkastaa korkeusperäsintrimmin, vesiperäsien ja laskusiivekkeen asennot.

### **3 JOHTOPÄÄTÖKSET**

#### **3.1 Toteamukset**

1. Ohjaajalla oli voimassa olevat tehtävän edellyttämä lupakirja ja tarvittavat kelpuutukset.
2. Ohjaajan vesilentokokemus oli vähäinen ja tyyniolosuhteissa erittäin vähäinen.
3. Lentokoneella ei ollut kellukevarustukselle voimassa olevaa punnitustodistusta eikä lentokone ollut siten lentokelpoinen.
4. Lentokoneen kellukkeet olivat huonokuntoiset.
5. Kellukkeiden huoltoluukkujen puutteellisesta tiivistymisestä johtuen vettä pääsi helposti kellukkeisiin.
6. Huoltoluukkujen puutteellinen tiivistyminen oli seurausta luukkujen kiinnitysruuvien vastakappaleiden huonosta kunnosta ja/tai epäsopivista ruuveista. Ruuvit eivät kiristyneet.



7. Lentokoneessa ei ollut eikä ohjaaja käyttänyt tarkastuslistoja.
8. Ensimmäisessä lentoonlähtöyrityksessä oli väärä lentoonlähtöasu ohjaajan unohdettua ottaa laskusiivekkeen ulos.
9. Kaikissa lentoonlähtöyrityksissä korkeusperäsintrimmi oli selvästi lentoonlähtöasennon etupuolella ohjaajan unohdettua asettaa trimmin lentoonlähtöasentoon.
10. Ohjaaja ei tiedostanut pituusohjaimen takana olon tärkeyttä rullauksessa.
11. Rullausnopeus käytetyllä ohjaustavalla oli liian suuri.
12. Ohjaajan käyttämä lentoonlähdon suoritustekniikka oli puutteellinen.
13. Rullausten ja lentoonlähtöyritysten aikana huoltoluukuista pääsi vettä kellukkeisiin.
14. Kellukkeisiin päässeen veden seurauksena lentokoneen massa kasvoi ja massakeskiö siirtyi eturajan etupuolelle.
15. Lentoonlähtöyritysten jälkeisen käännöksen aikana oikea kelluke painui veden alle ja kaatuminen alkoi.
16. Ohjaaja ja matkustaja pelastautuivat kaatuneen lentokoneen kellukkeiden päälle, josta heidät pelastettiin veneisiin.

### **3.2 Tapahtuman syy**

Onnettomuuden ensisijaisena syynä oli rullausten ja epäonnistuneiden lentoonlähtöyritysten aikana lentokoneen kellukkeisiin päässyt vesi. Vesi pääsi kellukkeisiin pääasiassa puutteellisesti tiivistyvien huoltoluukkujen kautta. Lentokone kaatui vasemmassa rullauskäännöksessä kasvaneen massan ja sallitun massakeskiöalueen etupuolelle siirtyneen massakeskiön aiheuttaman epävakavuuden seurauksena. Myötävaikuttavina tekijöinä olivat rullausnopeus ja todennäköisesti se, ettei ohjaaja pitänyt kaatumista edeltävän rullauksen aikana pituusohjainta täysin taakse vedettynä.

Tapahtumaan vaikuttaneita taustatekijöitä olivat tyyniolosuhteet ja ohjaajan erittäin vähäinen vesilentokokemus vallinneissa olosuhteissa.

## **4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET**

Tutkijat eivät esitä turvallisuussuosituksia.

## LIITE:

### OH-MAI massakeskiölaskelma (kellukevarustus)

	massa (kg)	etäisyys perustasosta (m)	momentti (kpm)
<b>Käsikirjan mukaan, tyhjä</b>			
Kannus	48,1	4,78	229,918
Pääteline, oikea	318,9	-0,060	-19,134
Pääteline, vasen	319,7	-0,060	-19,182
Pää/kannustelineiden irrotus	-39	0,900	-35,1
Kellukeasennus ja evä	153,5	0,540	82,89
Polttoaine, käyttämättä jäävä 18 lbs/24 inch	8,1	0,600	4,86
<b>Yhteensä</b>	<b>809,3</b>	<b>0,302</b>	<b>244,252</b>
	<b>0,4535</b>	<b>0,025</b>	
<b>Muunnokset kg-&gt;lbs ja m-&gt;in</b>	<b>1784,5645</b>	<b>11,882</b>	<b>21204,45529</b>

Massatiedot punnituspöytäkirjasta.

Punnitustodistus 14.7.2000 (ei voimassa).

	massa (kg)	etäisyys perustasosta (m)	momentti (kpm)
<b>Lentoonlähdessä 10.8.2007</b>			
Perusmassa	809	0,302	244,318
Etuistuimilla (80+80) kg	160	0,508	81,28
Takaistuimilla	5,5	1,24	6,82
Tavaratila B	4,5	1,07	4,815
Tavaratila C	0	1,78	0
Polttoaine, 36 USgal (138 l), 100 kg	100	0,61	61
<b>Yhteensä</b>	<b>1079</b>	<b>0,369</b>	<b>398,233</b>

Suurin sallittu lentoonlähtömassa on **1134 kg (2500 lbs)**.

Massakeskiö on sallitulla alueella, noin 8 % sallitun eturajan takapuolella.