



## Tutkintaselostus

D6/2010L

# Ultrakevyen amfibiolentokoneen syöksyminen veteen Taipalsaarella 26.6.2010

OH-U567

SeaMax M-22

Kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen liitteen 13 (Annex 13) kohdan 3.1 mukaan ilmailuonnettomuuden ja sen vaaratilanteen tutkinnan tarkoituksena on onnettomuuksien ehkäiseminen. Tutkintaselostuksen tarkoituksena ei ole käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tämä perussääntö on ilmaistu myös turvallisuustutkintalaissa (525/2011) sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa (EU) N:o 996/2010. 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: D6/2010L  
VALMISTUNUT: 9.6.2011

TUTKIJA: Kalle Brusi

<b>Tapahtuma-aika:</b>	26.6.2010 kello 11.40
<b>Tapahtumapaikka:</b>	Taipalsaari, Kutveleen kanavan kaakkoispuolella.
<b>Ilma-aluksen tyyppi:</b>	SeaMax M-22
<b>Rekisteritunnus:</b>	OH-U567
<b>Moottorit:</b>	Rotax 912 ULS 100 hp
<b>Valmistusvuosi:</b>	2007
<b>Lennon tyyppi:</b>	Harrasteilmailu
<b>Ilma-aluksen vahingot:</b>	Ilma-alus tuhoutui onnettomuudessa
<b>Henkilömäärä:</b>	1
<b>Ohjaajat:</b>	<b>Päällikkö:</b> Iäkä 47 vuotta.
<b>Lupakirjat:</b>	UPL, GPL, MGPL
<b>Lentokokemus:</b>	<b>Kokonaiskokemus:</b> noin 300 tuntia (ultrakevytilmailu, purjelento, moottoripurjelento), vesilentoa muutama tunti  <b>Kyseisellä tyypillä:</b> noin 40–45 tuntia, joista suurin osa ei vesilentoa.
<b>Säätila:</b>	Aallonkorkeus noin 0,3 metriä. Aallonsuunta etelästä. Tuuli etelästä 5–6 solmua. Näkyvyys hyvä. Ei sadetta. Vähän pilviä. Ilmanpaine 1008 hPa. Lentoonlähtöpaikalla vallitsivat näkösääolosuhteet (VMC).

## JOHDANTO

Taipalsaaren Kyläniemellä tapahtui lauantaina 26.6.2010 kello 11.40 Suomen aikaa (UTC +3 h) lento-onnettomuus, jossa SeaMax M-22 -tyyppinen kaksipaikkainen ultrakevyt amfibiolentokone, rekisteritunnukseltaan OH-U567, syöksyi lentoonlähtöä tehdessään veteen. Lentokoneessa yksin ollut ohjaaja loukkaantui vakavasti. Lentokone tuhoutui.

Onnettomuustutkintakeskus valtuutti 30.6.2010 toimeksiannollaan D6/2010L tutkija Kalle Brusin tekemään tapahtumasta tutkinnan.

Tutkintaselostus käännettiin englanniksi.

Tutkinnassa käytetty lähdeaineisto on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa.

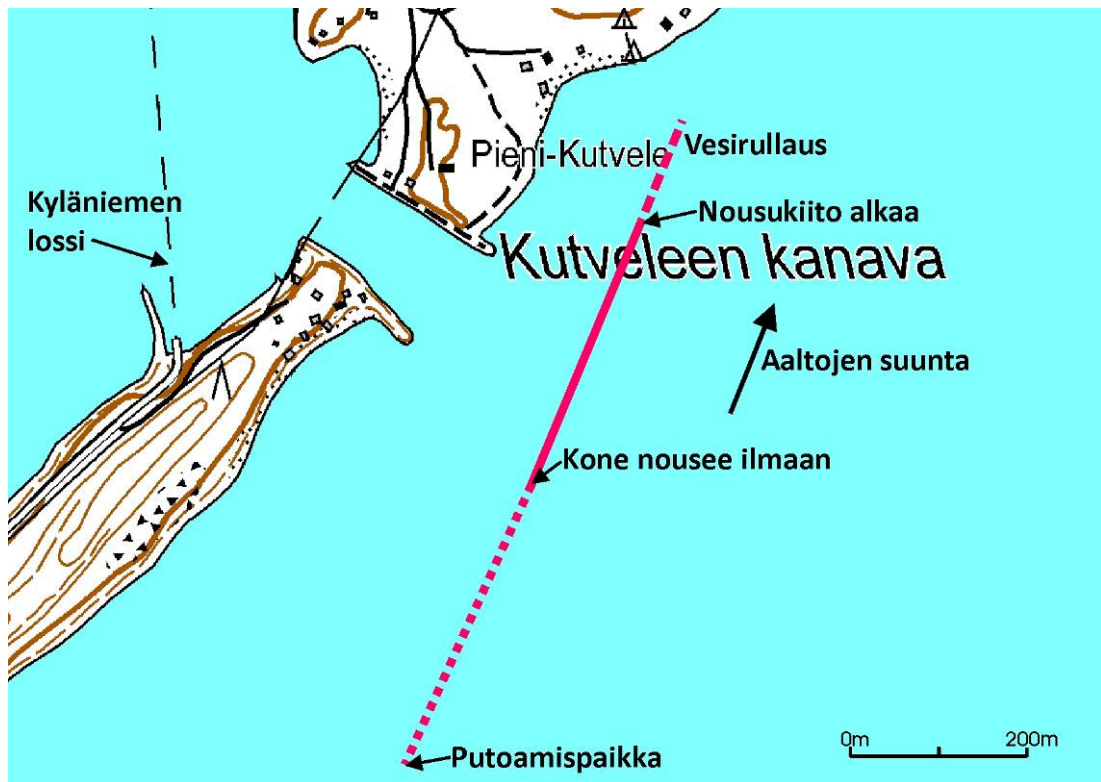
## 1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

### 1.1 Lennon valmistelu ja onnettomuuslento

Edellisen päivän viimeisen lennon päätteeksi ohjaaja siirsi lentokoneen hiekkarannalle. Lentokone vedettiin laskutelineet sisässä maihin ja se säilytettiin yön yli niin, että lentokoneen peräosa oli vedessä tai hieman vedenpinnan yläpuolella.

Ohjaajan tarkoitus oli lentää Immolan lentopaikalle (EFIM). Ennen lentoa hän suoritti normaalisti lentokoneen tarkistuksen ja käytti pilssipumppua noin 10 sekuntia. Tämän jälkeen ohjaaja ja avustajat työnsivät lentokoneen veteen perä edellä. Ohjaaja vesirullasi lentokoneen Kutveleen kanavan suuntaan. Rullauksen aikana aallot löivät välillä rungon yli. Ohjaamon kuomuun oli tiivistynyt kosteutta. Ohjaaja yritti lentoonlähtöä, mutta lentokone ei noussut ilmaan. Tämän jälkeen ohjaaja yritti lentoonlähtöä uudestaan. Lentoonlähdössä lentokone ei noussut vesiliukuun normaalisti ja vesiliukuasento oli hieman takakenoinen. Nousukulma oli jyrkähkö heti lentoonlähdön jälkeen. Vesiperäsin oli alhaalla lentoonlähdössä. Ohjaaja yritti loiventaa nousukulmaa siinä onnistumatta. Tämän jälkeen ohjaaja vähensi moottorin tehoa, jolloin lentokone teki äkillisen nokka-ylösiirren. Lentokone sakkasi välittömästi ja putosi jyrkässä kulmassa järveen yli 20 metrin korkeudelta. Ohjaaja poistui koneesta, laukaisi pelastusliivin ja jäi kellumaan lentokoneen viereen. (Kuva 1)

Avustajana toiminut silminnäkijä havaitsi lentokoneen tekevän normaalia pidemmän lähtökiidon ennen sen kohoamista ilmaan. Avustajan mukaan lentokone nousi melko jyrkästi ylöspäin, koukkasi alaspäin ja takaisin ylöspäin ja sitten syöksyi veteen. Hän vertasi lentorataa samanlaiseksi, kuin ”koukkivalla” paperilennokilla. Eräs silminnäkijä kuvasi onnettomuuslennon videokameralla.



Kuva 1. Onnettomuuslento kartalla. (KTJ/Oikeusministeriö/MML)

## 1.2 Lennon jälkeiset tapahtumat

Ohjaajan avustajat ajoivat moottoriveneellä onnettomuuspaikalle ja nostivat hänet kyytiin veneen perässä olevalle tasanteelle. Ohjaajalla oli kovia kipuja selässä, joten hänet kuljetettiin tasanteella rannalle. Paikalle saapunut poliisipartio teki ohjaajalle puhalluskokeen, jonka tulos oli 0,00 promillea. Ohjaaja toimitettiin sairaankuljetusyksiköllä Etelä-Karjalan keskussairaalaan.

Hätäpuhelu soitettiin onnettomuuspaikalta kello 11.41.37. Ensimmäinen hälytys annettiin 11.43.26. Ensimmäisenä kohteessa oli sairaankuljetusyksikkö kello 12.07.09. Paikalle saapui kaksi pelastusyksikköä, kaksi sairaankuljetusyksikköä sekä johtoauto ja kärkiauto. Yhteensä pelastushenkilökuntaan kuuluvia henkilöitä oli paikalla 19. Tehtävätyypiksi oli määritely ”ilmaliikenneonnettomuus: pieni”.



Kuva 2. Tuhoutunut lentokone odottamassa nostoa vedestä. (Etelä-Karjalan poliisilaitos)

### 1.3 Lentokoneesta tehdyt havainnot

Lentokone tuhoutui onnettomuudessa. Rungon peräosa oli katkennut peräsimen tyvestä (kuva 3). Moottoripukin ja siiven alla oleva rungon kohta oli saanut huomattavia vaurioita. Yksinlennolla käytettävä lentokoneen nokkaan asennettava lisäpaino oli pudonnut osittain rungon läpi. Moottorin kaasuttimet ja pakoputki olivat irronneet paikoiltaan. Siipi oli vaurioitunut pahoin. Oikea siipi oli vaurioitunut vasempaa pahemmin. Pitot-staattisen järjestelmän putkistossa oli maa-ainesta ja vettä, muuten se oli ehjä. Maa-aines ja vesi olivat joutuneet järjestelmään hyvin todennäköisesti onnettomuuden jälkeen. Lentokoneen korkeusperäsimen työntötanko oli katkennut samasta kohdasta, josta runkokin oli katkennut. Hajonneelle työntötangolle teetettiin murtopintatarkastelu, jossa havaittiin, että työntötanko ei ollut katkennut väsymisen seurauksena. Polttoaineen kemiallisessa testissä ei havaittu vettä.



Kuva 3. Lentokone vedestä noston jälkeen. (Etelä-Karjalan poliisilaitos)

Normaalissa käytössä lentokoneen runkoon on voinut päästä vettä useasta eri kohdasta. Laskutelineen koteloissa on aukot, joista vettä on voinut päästä esimerkiksi aallokossa runkoon. Pilssipumpun aukosta on saattanut päästä myös vettä sisään, kun pumppu ei ole ollut toiminnassa. Lisäksi sivuperäsimen alaosassa on aukko, josta vettä on voinut päästä runkoon. Pilssipumppu sijaitsee vesiliukua helpottavan portaan alaosassa rungon sisällä. Runkoon pääsystä vettä on hyvin vaikea huomata, koska lentokoneessa ei ole vettä havaitsevaa anturia tai tarkastusluukkuja. Pilssipumpun käymisen voi havaita äänen perusteella, jos moottori ei ole käynnissä. Pilssipumppu pumppasi vettä koeolosuhteissa noin 20 litraa minuutissa eli noin kolme desilitraa sekunnissa.

Lento- ja käyttöohjekirjassa ei ole kuvattu, miten lentokoneesta poistetaan vesi. Myöskään pilssipumpun suoritusarvoja ei ole ilmoitettu. Ohjekirjan mukaan lentokoneella ei saa lentää yli 20 senttimetrin korkuisessa aallokossa. Lentokoneen ollessa vedessä pysäköitynä, vesi tulisi poistaa 30 minuutin välein. Tarkastuslistassa ohjeistetaan poistamaan vesi ja sen jälkeen sammuttamaan pilssipumppu. Lentokoneiden käyttäjillä on haastattelujen perusteella suuria eroja pilssipumpun käytössä ja käsityksissä lentokoneen tiiviydestä: toiset käyttävät pilssipumppua satunnaisesti ja toiset lähes koko ajan. Lentokoneen valmistajan mukaan Brasiliassa on myynnissä vedenpoistojärjestelmään liittyvä lisälaitte, mutta ainakaan Suomessa tämän lentokonetyypin omistajilla ei ollut tietoa kyseisestä laitteesta.

Massalaskelman perusteella suurin sallittu lentoonlähtömassa ei ylittynyt ja massakeskiön asema oli sallituissa rajoissa, mikäli mahdollista rungossa ollutta vettä ei lasketa mukaan.



Kuva 4. Pilssipumpun käyttökytkin (Bilge pump)

#### 1.4 Ohjaajan kokemus ja toiminta

Ohjaaja oli saanut vesilentokelpuutuksen vain hieman ennen onnettomuutta. Ohjaajan mukaan pilssipumpun käytöstä ei ole olemassa kunnollista ohjeistusta, eikä pumppua tarvitse käyttää kovinkaan paljoa, koska lentokone on melko vesitiivis. Ohjaajan mukaan pilssipumppua oli koulutuksessa käytetty muutaman kerran satunnaisesti. Veden poistamiseen ohjaajan mukaan riittää pilssipumpun satunnainen käyttö.

Ohjaaja ei havainnut moottorissa toimintahäiriötä onnettomuuslennolla eikä edellisinä päivinä. Lentokone nousi ilmaan toisella lentoonlähtöyrityksellä. Ohjaaja koki, että vesiliuku oli normaalia pidempi. Lentokoneen ollessa ilmassa ei korkeutta tullut normaalilla tavalla suhteessa lentonopeuteen. Nousukulma oli normaalia jyrkempi eikä ohjaaja kyennyt korjaamaan lentotilaa. Lentokone lensi ohjaajan mukaan nyökkivästi, kunnes nokka nousi pystyyn ja lentokone putosi jyrkässä kulmassa veteen.

Ohjaaja arvioi itse, että korkeusperäsimen ohjausmekanismi olisi mennyt epäkuuntoon tai vettä olisi ollut rungossa, koska korkeusperäsimen täysi poikkeutus ei riittänyt korjaamaan jyrkkää nousua. Ohjaaja oli lentänyt kyseisellä tyypillä 40–45 tuntia, mutta vesilentokokemusta hänellä oli muutama tunti.

## 1.5 Lennonopettajan haastattelu

Ohjaajan vesilentokoulutuksen antaneen lennonopettajan mukaan pilssipumpun käyttö oli ohjeistettu siten, että tarkastuslistan mukainen pilssipumpun käyttö piti tehdä silloin, kun lentokone oli vedessä eikä kuivalla maalla. Lennonopettajan mukaan ohjaaja oli lentokoulutuksen aikana lentoonlähdoissä ohjannut lentokoneen liian jyrkkään nousuun muutaman kerran.

## 2 ANALYYSI

### 2.1 Yleistä

Lentokoneen ohjausjärjestelmän todettiin olleen kunnossa ennen törmäystä. Korkeusperäsimen trimmi todettiin toimivaksi ja oikein säädetyksi. Laipat olivat lentoonlähdoille sopivassa asennossa. Pitot-staattisessa järjestelmässä todettu maa-aines oli tullut hyvin luultavasti vasta onnettomuuden jälkeen. Lentokone oli hyvin todennäköisesti kunnossa ennen törmäystä veteen.

Haastattelun perusteella ohjaaja käytti vesilentämisessä pilssipumppua yleensä satunnaisesti. Käyttöohjekirjan mukaan yli 20 senttimetrin aallonkorkeudella ei saisi tehdä lentoonlähtöjä ja -laskuja. On myös mahdollista, että edellisenä päivänä ja yönä vettä oli kertynyt runkoon, koska lentokone oli yön yli säilytyksessä niin, että sivuperäsimen alla olevasta aukosta oli voinut tulla vettä runkoon ainakin vähän. Lentäjä käytti pilssipumppua noin 10 sekuntia ennen kuin kone työnnettiin veteen. Lentokone työnnettiin perä edellä veteen, jolloin vettä on myös saattanut päästä runkoon. Vedessä pilssipumppua ei käytetty ollenkaan. Ohjaaja yritti lentoonlähtöä, mutta lentokone ei noussut ilmaan ensimmäisellä yrityksellä. Onnettomuuden jälkeen otetussa kuvassa näkyy, että pilssipumpun kytkin on "pois päältä" -asennossa (Kuva 4). Vesirullauksen aikana, lentoonlähdon yrityksessä ja lentoonlähdoissä vettä on saattanut kertyä runkoon.

Lentoonlähdoissä vesiliukuasento oli hieman normaalista poikkeava, mikä saattoi johtua korkeamman aallokon suuremmasta vastuksesta, normaalia suuremmasta lentoonlähdotmassasta sekä painopisteongelmasta. Lisäksi lentokoneen lentorata viittaa painopisteongelmaan (Kuva 5).

Ohjaajalla oli hyvin vähän vesilentokokemusta. Yleisesti ottaen vähäinen tyyppikohtainen kokemus (tässä tapauksessa vesilentokokemus) on yleinen onnettomuuden tekijä ultrakevytilmailussa (Onnettomuustutkintakeskuksen turvallisuusselvitys S1/2009L). Mikäli lentokone ei lentoonlähdoissä nouse ilmaan, tulisi tämän syy selvittää ennen seuraavaa lentoonlähtöyritystä.

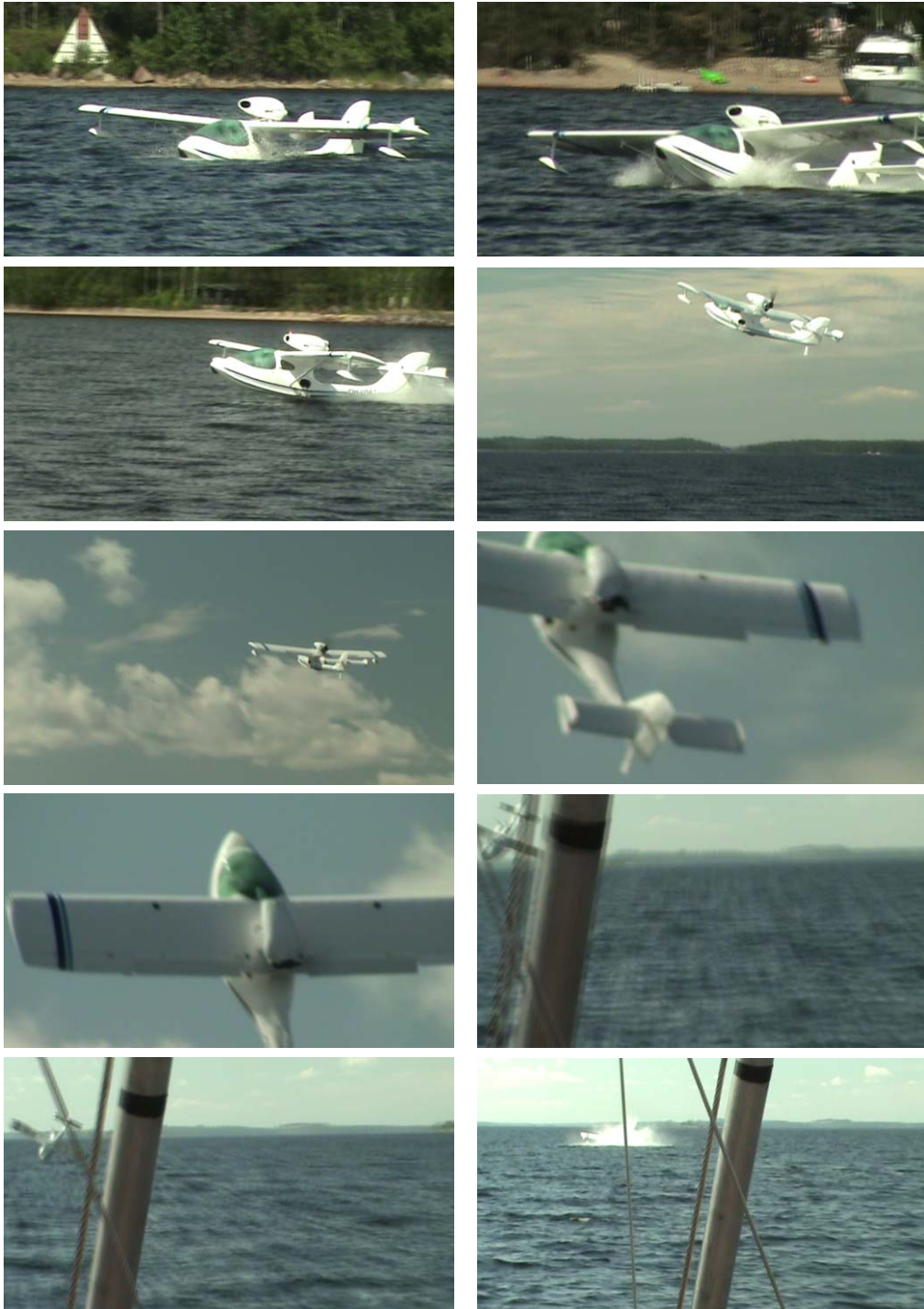
On hyvin mahdollista, että lentokoneeseen oli päässyt vettä. Massalaskelman perusteella vettä on täytynyt olla kymmeniä litroja, jotta painopiste siirtyisi sallitun rajan ulkopuolelle (Kuva 6). Lentokoneen rungon kaariosat ovat keskeltä avonaisia, minkä johdosta suurella nousukulmalla vesi pääsee virtaamaan rungon takaosaan melko nopeasti. Vedden liikkeen vaikutusta ei ole tässä tutkimuksessa huomioitu, koska arvioitiin, että staattinen massakeskiöasematarkastelu selittää suurimman osan mahdollisesta painopisteongelmasta. Kyseisen lentokoneen runkoon mahtuu helposti kymmeniä litroja vettä.



Monilla lentokoneiden valmistajilla on käytössä huoltotiedotepalvelu, jonka avulla omistajat saavat suoraan tietoonsa esimerkiksi huolto-ohjeiden muutoksia, sekä muita lentokoneen lentoturvallisuuteen liittyviä tiedotteita. Onnettomuudessa tuhoutuneen lentokoneen valmistaja hyötyisi varmasti vastaavasta järjestelystä. Esimerkiksi mahdollisesta tarkemmasta vedenpoistojärjestelmän käyttöohjeistuksesta voisi tiedottaa huoltotiedotepalvelun avulla. Ilmailulaki ei kuitenkaan vaadi kyseisille konetyypeille huoltotiedotepalvelua.

## **2.2 Video**

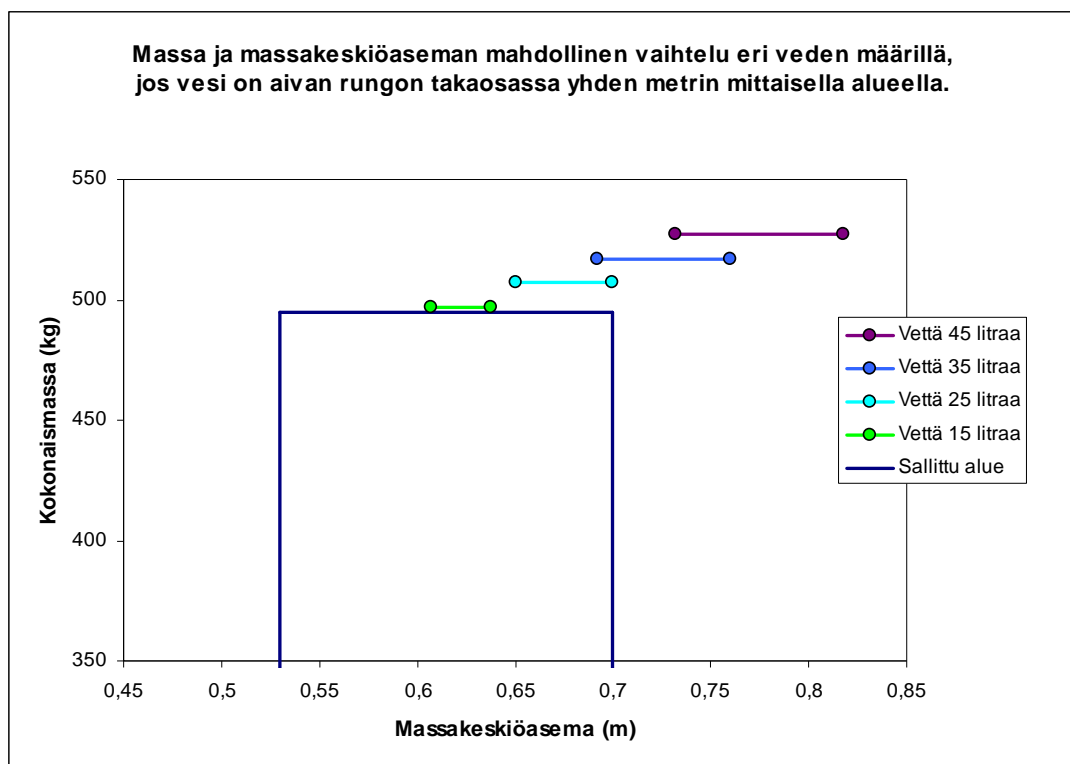
Kuvassa 5 on onnettomuudesta kuvatusta videosta poimittu kuvia. Videon perusteella pystyttiin määrittelemään lentokoneen kulkureitti. Aallonkorkeus oli noin 30 senttimetriä. Korkeusperäsin näytti myös toimivalta. Kuvasta voidaan havaita, että vesiperäsin oli alhaalla lentoonlähdössä. Lennon loppuvaiheessa tapahtunut lopullinen hallinnan menetytys voidaan myös havaita. Videon perusteella raju nokka-ylös-liike tapahtui samaan aikaan, kun moottorin tehoja vähennettiin nopeasti. Lentokoneilla, joiden moottori on sijoitettu painopisteen yläpuolelle, tehojen vähennys aiheuttaa nokka-ylös-momentin. Tosin SeaMax-lentokoneessa tämä liike on hyvin pieni. Potkurivirta tehostaa huomattavasti peräsimeä toimintaa. Tässä onnettomuudessa nokka-ylös-liikkeen merkittävimpiä tekijöitä on todennäköisesti ollut painopisteongelma ja potkurivirran loppumisen aiheuttama korkeusperäsimeä tehojen menetys.



Kuva 5. Kuvasarja lento-onnettomuudesta. Kuvat ovat aikajärjestyksessä vasemmalta oikealle ja ylhäältä alas.

## 2.3 Massakeskiötarkastelu

Hallitsemattoman nokka-ylös-liikkeen perusteella on todennäköistä, että lentokoneen painopiste on lentoalähdössä ollut sallitun takarajan takapuolella. Tämä on tutkijan näkemyksen mukaan johtunut takarunkoon kertyneestä vedestä. Vettä on täytynyt olla huomattava määrä. Veden määrää ja sen vaikutusta lentokoneen massakeskiöasemaan on havainnollistettu kuvassa 6. Kuva on laadittu ottaen huomioon lentokoneen kuormaus onnettomuustilanteessa, muun muassa polttoaine ja ohjaaja. Kuvaan on merkitty kuinka massakeskiöasema voi vaihdella, jos annettu vesimäärä (sen painopiste) sijaitsee aivan rungon takaosassa yhden metrin mittaisella alueella. Kuvasta nähdään, että jos vettä on 25 litraa, massakeskiöasema pysyy yhä sallitun etu- ja takarajan välissä, vaikka vesi olisi kokonaisuudessaan aivan rungon takaosassa. Lentokoneen suurin sallittu lentoalähtömassa kuitenkin ylittyy jo pienemmällä veden määrällä. Vettä täytyy olla yli 25 litraa ennen kuin massakeskiöasema voi siirtyä sallitun alueen takarajan taakse.



Kuva 6. Veden määrän tarkastelu ja vaikutus massakeskiöasemaan.

Myös veden liike on voinut heiluttaa konetta ja siten osaltaan vaikeuttaa hallintaa. Lentoalähdön jälkeen vesi on todennäköisesti valunut rungon takaosaan lentokoneen nousuasennon seurauksena. Tämä on siirtänyt painopistettä yhä taaemmaksi ja vähentänyt lentokoneen pituusvakavuutta ja ohjattavuutta nousun aikana. Lopulta lentokone on muuttunut epävakaaaksi ja hallinta on menetetty välittömästi moottorin tehoa vähennettäessä. Kuvasta 6 nähdään, että muutama litra vettä ei olisi voinut siirtää massakeskiötä sallitun alueen taakse.

### **3 JOHTOPÄÄTÖKSET**

#### **3.1 Toteamukset**

1. Ohjaajalla oli lentämiseen vaadittavat lupakirjat ja kelpuutukset
2. Ilma-alus oli lentokelpoinen.
3. Ilma-alus oli hyvin todennäköisesti teknisesti ehjä lennolle lähdettäessä.
4. Sää oli lentämiseen muuten hyvä, mutta aallonkorkeus oli käyttöohjekirjan sallimaa arvoa suurempi.
5. Lentokoneen käyttöohjekirjassa ei kuvata tarkasti, miten vesi poistetaan lentokoneesta.
6. Massakeskiöasema oli todennäköisesti liian takana, koska takarunkoon oli kertynyt paljon vettä.
7. Ensimmäisellä lento-ohjelmalla lentokone ei noussut ilmaan.
8. Ilma-alus ei noussut vesiliukuun normaalisti.
9. Ohjaaja menetti lentokoneen hallinnan toisessa lento-ohjelmassa.
10. Lyhyen lennon jälkeen ilma-alus putosi veteen.
11. Ohjaaja loukkaantui vakavasti.
12. Ilma-alus tuhoutui törmäyksessä.

#### **3.2 Tapahtuman syy**

Ohjaaja menetti lentokoneen hallinnan pian lento-ohjelmien jälkeen. On hyvin todennäköistä, että rungossa on ollut vettä, minkä johdosta massakeskipisteasema on ollut liian takana. Tämä on johtanut lentokoneen hallinnanmenetykseen.

## **4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET**

### **4.1 Toteutetut toimenpiteet**

Tutkintaselostuksen luonnoksessa oli alun perin turvallisuussuositus koskien veden poiston ohjeistusta. Tutkintaselostuksen lopullisen luonnoksen lausuntokierroksen jälkeen lentokoneen valmistaja julkaisi asiaa koskevan teknisen tiedotteen sekä päivitti lento- ja käyttöohjekirjan. Tästä syystä turvallisuussuositus on siirretty kohtaan ”toteutetut toimenpiteet”.

### **4.2 Turvallisuussuositukset**

1. Useilla lentokoneiden valmistajilla on käytössä huoltotiedotepalvelu, jonka avulla omistajilla ja käyttäjillä on mahdollisuus saada suoraan tietoonsa esimerkiksi lentokoneiden huolto-ohjeiden muutoksia, sekä vastaanottaa muita lentoturvallisuuteen liittyviä tiedotteita. Airmax Construções Aeronáuticas Ltda:lla ei ole vastaavaa palvelua.

*Tutkinnan perusteella suositetaan, että Airmax Construções Aeronáuticas Ltda ottaa käyttöön valmistamiaan lentokoneita koskevan huoltotiedotepalvelun.*