



Tutkintaselostus

B 2/2002 L

Riippuliito-onnettomuus Loimaalla 16.2.2002

Moottoroitu Solar Wings Typhoon S4 Plus, n:o 167

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.

**Onnettomuustutkintakeskus
Centralen för undersökning av olyckor
Accident Investigation Board Finland**

Osoite / Address: Sörnäisten rantatie 33 C **Address:** Sörnäs strandväg 33 C
FIN-00580 HELSINKI 00580 HELSINGFORS

Puhelin / Telefon: (09) 1606 7643
Telephone: +358 9 1606 7643

Fax: (09) 1606 7811
Fax: +358 9 1606 7811

Sähköposti: onnettomuustutkinta@om.fi tai etunimi.sukunimi@om.fi
E-post: onnettomuustutkinta@om.fi eller föramn.släktnamn@om.fi
Email: onnettomuustutkinta@om.fi or forename.surname@om.fi

Internet: www.onnettomuustutkinta.fi

Henkilöstö / Personal / Personnel:

Johtaja / Direktör / Director Tuomo Karppinen
Hallintopäällikkö / Förvaltningsdirektör / Administrative director Pirjo Valkama-Joutsen
Osastosihteeri / Avdelningssekreterare / Assistant Sini Järvi
Toimistos sihteeri / Byråsekreterare / Assistant Leena Leskelä

Ilmailuonnettomuudet / Flygolyckor / Aviation accidents

Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief air accident investigator Tero Lybeck
Erikoistutkija / Utredare / Aircraft accident investigator Esko Lähteenmäki

Raideliikenneonnettomuudet / Spårtrafikolyckor / Rail accidents

Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief rail accident investigator Esko Värhtiö
Erikoistutkija / Utredare / Rail accident investigator Reijo Mynttinen

Vesiliikenneonnettomuudet / Sjöfartsolyckor / Maritime accidents

Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief maritime accident investigator Martti Heikkilä
Erikoistutkija / Utredare / Maritime accident investigator Risto Repo

ISBN 951-836-113-4

ISSN 1239-5323

Multiprint Oy, Helsinki 2003

TIIVISTELMÄ

Loimaan Köyliönkylässä tapahtui 16.2.2002 vakava riippuliito-onnettomuus, jossa liitimen ohjaajana toiminut 53-vuotias mies menehtyi. Liitimenä oli Minimum-tyyppisellä moottoriosalla varustettu Solarwings Typhoon vm. 1984. Onnettomuustutkintakeskus asetti tutkintalautakunnan tutkimaan onnettomuuden. Tutkintalautakunnan puheenjohtajaksi nimitettiin DI Olli Borg ja jäseniksi lentokoneasentaja Heikki Pimiä ja tekn. yo Pasi Hynynen.

Muutamia minuutteja lentoonlähdön jälkeen liidin sakkasi rajusti, pyörähti nokan kautta ympäri noin 20 - 40 metrin korkeudella ja törmäsi suurella nopeudella maahan. Paikalla olleet silminnäkijät soittivat aluehälytyskeskukseen välittömästi, mistä lähetettiin paikalle pelastushelikopteri ja ambulanssi. Elvytyksestä huolimatta lentäjää ei voitu pelastaa.

Onnettomuuden syy oli matalalla tapahtunut raju sakkkaus ja sitä seurannut liitimen ympäri meno. Sakkauksen aiheuttivat todennäköisesti kova ja pyörteinen tuuli sekä liitimen väärä kuormaus. Mahdollinen sakkauksen aiheuttaja on voinut olla myös lentäjän käsien puristusvoiman äkillinen menetys. Niin ikään on mahdollista, että lentäjä aiheutti sakkauksen tahallisesti näytösmielessä. Sakkauksen tapahduttua onnettomuuteen johtivat potkurin työntövoiman kohdistuminen merkittävästi painopisteen yläpuolelle, jolloin sakannut liidin pyörähti nokan kautta ympäri. Tapahtumaan vaikuttivat myös onnettomuusliitimen yleisesti huono kunto ja useiden liidintoimintaa koskevien sääntöjen laiminlyönti toiminnassa sekä mahdollisesti syöksynoikaisutankojen oleminen kuljetus-asennossa.

Tutkintalautakunta suosittelee kaikkien liidinharrastajien kiinnittävän huomiota ennen lentämistä tuulen voimakkuuteen ja pyörteisyyteen myös puunlatvojen yläpuolella. Niin ikään kaikkien liidinharrastajien tulee kiinnittää huomiota erityisesti vanhojen liitimien purjekankaan kestävyYTEEN. Kaikkien moottoroituja riippuliitimiä tarkastavien liidinharrastajien tulee kiinnittää huomiota potkurin työntövoiman vaikutussuoran sijaintiin suhteessa yhdistelmän painopisteeseen. Lautakunta suosittelee myös, että Ilmailulaitos ja Suomen Ilmailuliitto selkeyttävät liidintoiminnan ohjeistusta ja työnjakoa erityisesti liidintoimikunnan, liiton toimiston ja koulutusorganisaation välillä siten, että liidintoimintaa koskevat säännöt ja ohjeet saadaan ajan tasalle, luetteloitua ja harrastajien tietoon. Tutkintaselostus lähetettiin lausunnonle Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallintoon ja Suomen Ilmailuliittoon. Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnolla ei ollut kommentoitavaa. Suomen Ilmailuliitto yhtyi kaikkiin turvallisuussuosituksiin. Ilmailuliiton antama lausunto on tutkintaselostuksen liitteenä.

SUMMARY

On 16.2.2002 there was a serious hang gliding accident at Köyliönkylä, Loimaa, in which the pilot, 53-year-old male, was fatally injured. The glider, Solarwings Typhoon 1984, was equipped with a Minimum type motor. The Accident Investigation Board, Finland, appointed an investigation commission to investigate the accident. Olli Borg, MSc, was appointed as investigator-in-charge and aircraft mechanic Heikki Pimiä and student Pasi Hynynen as members of the commission.

The glider stalled violently a few minutes after take off, spun around its nose at a height of approximately 20-40 metres and hit the ground at high speed. The people at the scene immediately phoned to the emergency centre which sent a rescue helicopter and ambulance to the scene. The pilot could not be saved despite the revival attempts.

The cause of the accident was the violent stall close to the ground and spinning of the glider around its nose. The stall was probably caused by a strong and turbulent wind and incorrect loading of the glider. It is also possible that the stall was caused by a sudden loss of pilot's grip. It is also possible that the pilot intentionally stalled the glider to show manoeuvring to the spectators. The thrust vector of the propeller was pointing substantially above the centre of gravity and the glider spun around its nose after stalling as a result of this. A contributing factor was also the bad general condition of the glider, neglecting of several gliding regulations and possibly the fact that the dive levelling bar was in its transport position.

The investigation commission recommends that all glider pilots pay attention prior flying to the wind velocity and turbulence also above tree tops. All glider pilots should also pay attention to the strength of the sail fabric of old gliders particularly. All glider pilots who inspect motored hang gliders should pay attention to the location of the propeller thrust vector in respect to the location of the centre of gravity of the combination. The commission also recommends that the Finnish Civil Aviation Authority and the Finnish Aeronautical Association would clarify the gliding instructions and the division of duties between the gliding commission, office of the Finnish Aeronautical Association and training organisation, so that the gliding regulations and instructions would be up to date, catalogued and known to the glider pilots. The investigation report was sent for comments to the Flight Safety Authority of the Finnish Civil Aviation Authority and to the Finnish Aeronautical Association. The Flight Safety Authority did not comment. The Finnish Aeronautical Association agreed with all recommendations and the comment is appended to the report.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	3
SUMMARY	4
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET	7
1.1 Onnettomuuslento	7
1.2 Henkilövahingot	7
1.3 Liitimen vahingot	7
1.4 Muut vahingot	7
1.5 Henkilöstö	7
1.6 Liidin	8
1.7 Sää	8
1.8 Suunnistuslaitteet	8
1.9 Radioliikenne	8
1.10 Lentopaikka	8
1.11 Lennonrekisteröintilaitte	9
1.12 Onnettomuuspaikan ja liitimen jäännösten tarkastus	9
1.13 Lääketieteelliset tutkimukset	10
1.14 Tulipalo	10
1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat	10
1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset	11
2 ANALYYSI	13
2.1 Onnettomuuslento	13
2.2 Lentäjä	14
2.3 Onnettomuusliidin	15
2.3.1 Liitimen moottorointi	15
2.3.2 Syöksynoikaisutangot ja mastonjalka	16
2.3.3 Purje	17
2.3.4 Liitimen kuormaus	18
2.4 Moottoroitu riippuliito ja kelpoisuustodistukset	18
2.5 Liidintoiminnan säätely	19
3 JOHTOPÄÄTÖKSET	21
3.1 Toteamukset	21
3.2 Onnettomuuden syy	22
4 TURVALLISUUSUOSITUKSET	23
LÄHDELUETTELO	25



1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Onnettomuuslento

Loimaan Köyliönkylässä peltoaukealla lauantaina 16.2.2002 kaksi lentäjää oli aikeissa lähteä suorittamaan koelentoja moottoroiduilla riippuliitimillä. Kokeneempi lentäjästä päätti ensin käydä kokeilemassa sääolosuhteita omalla liitimellään, johon hän oli hiljattain tehnyt pieniä muutostöitä.

Onnettomuuslentäjä yritti lentoonlähtöä ensin lumiselta pellon osalta, mutta yritys epäonnistui pehmeän lumen takia. Toinen lentoonlähtöyritys tehtiin jäiseltä kohdalta peltoa. Liidin nousi ilmaan noin kello 15.25. Liidin lensi vastatuuleen nousten enintään puiden latvojen tasalle. Tämän jälkeen liidin kaartoi vasemmalle kohti lähtöpaikkaa, kaarteli hetken pellon päällä nousten korkeammalle, kunnes palasi lähtöpaikan yläpuolelle noin 20 - 40 m korkeudessa lentäen myötäiseen tai sivumyötäiseen tuulensuuntaan. Lähtöpaikan ylitettyään liitimen nokan nähtiin nousevan äkillisesti. Heti tämän jälkeen nokka laski maata kohti ja liidin lähti putoamaan vauhdilla samalla pyörien nokan kautta ympäri, ilmeisesti puolitoista kierrosta ennen maahan iskeytymistään.

Silminnäkijöiden mukaan lento oli vaappuvaa ja nyökkivää alusta asti. Toisaalta lentäjää aiemmin seuranneen lentäjätoverin mukaan lennossa ennen onnettomuutta ei ollut mitään tavallisesta poikkeavaa. Lentäjätoveri tosin ei nähnyt tapahtumia välittömästi ennen onnettomuutta. Kuulohavaintojen perusteella moottorin kierrosluku säilyi koko ajan lähes nousutehoilla ja moottori kävi maahan asti.

1.2 Henkilövahingot

Liitimen ohjaaja menehtyi maahansyöksyssä saamiinsa vammoihin.

1.3 Liitimen vahingot

Onnettomuusliidin varusteineen tuhoutui korjauskelvottomaksi.

1.4 Muut vahingot

Ei muita vahinkoja.

1.5 Henkilöstö

Riippuliitimen lentäjänä toimi 53-vuotias mies. Lentäjällä oli voimassa oleva riippuliidon SP5-kelpoisuustodistus sekä moottoroidun riippuliidon kelpoisuus. Kelpoisuustodistus oli myönnetty 5.11.2001, ja se oli voimassa 1.11.2003 saakka.

Lentäjän lentokokemusta ei pystytty tarkasti selvittämään, sillä lentäjä ei joko pitänyt lainkaan lentopäiväkirjaa tai se on edelleen kateissa. Eri lähteiden perusteella lentäjän kokemukseksi on arvioitu moottorittomilla riippuliitimillä noin 130 h ja moottoridulla riippuliitimellä 150 - 200 tuntia.

Lentokokemus viimeisen vuoden aikana oli tiettävästi noin 50 - 100 tuntia moottoroidulla riippuliitimellä, joista ilmeisesti suurin osa onnettomuusliitimellä. Arvio kokemuksesta moottoroiduilla liitimillä perustuu osittain lentäjätovereiden lausuntoihin.

Suomen Ilmailuliitto ry oli hyväksynyt lentäjän riippuliitomoottorien tarkastajaksi 2001.

Lentäjällä oli läheisten kertoman mukaan esiintynyt käsien ja sormien tunnottomuutta sekä valkoisuutta kylmissä olosuhteissa, erityisesti talvella lennoilta palatessa.

1.6 Liidin

Onnettomuusliidin oli tyypiltään Typhoon S4 plus 166, vm. 1984, sarjanumero T3851363M. Liitimen valmistaja oli Solar Wings Ltd (Iso Britannia). Liidintyypillä on BHGA:n (Britannian riippuliitoliitto) hyväksyntä vuodelta 1981. Liidin oli merkitty Suomen Ilmailuliitto ry:n liidinluetteloon numerolla 167. Liidin oli lentäjän yksityisomistuksessa.

Liidin oli varustettu Minimum-tyyppisellä omavalmisteisella moottoriosalla. Moottori oli tyypiltään Robin Engine EC25PS, sarjanumero B1-00553, tilavuus 247 cm³. Moottorin valmistaja oli Fuji Heavy Ind. (Japani). Moottoriosan runko oli tiettävästi lentäjän omaa valmistetta.

1.7 Sää

Säätila oli aurinkoinen ja näkyvyys hyvä. Pintatuuli Turun lentoasemalla (noin 60 km onnettomuuspaikalta lounaaseen) oli 260 astetta ja voimakkuus 7 m/s. Jokioisten sääasemalla (noin 30 km onnettomuuspaikalta kaakkoon) klo 14 (1 h 30 min ennen onnettomuutta) tehdyssä mittauksessa pintatuuli oli 270 astetta ja voimakkuus 7 m/s, 200 m korkeudessa tuulen nopeus oli 13 m/s. Ylätuulen voimakkuudeksi oli ennustettu 30 m/s 1500 m korkeudessa. Ilmatieteen laitoksen mukaan tapahtumahetkellä ilmakehässä oli voimakkaita pystysuuntaisia virtauksia maan pintaan saakka ja tästä johtuvaa erittäin voimakasta pyörteisyyttä. Sää oli ennusteiden kaltainen ja samanlainen lähes koko Etelä-suomessa.

Muilla Etelä-suomen lentopaikoilla onnettomuuspäivänä riippuliitäjät olivat jättäneet lentämättä kovan ja pyörteisen tuulen takia.

1.8 Suunnistuslaitteet

Suunnistuslaitteita ei ollut.

1.9 Radioliikenne

Radioliikennettä ei ollut.

1.10 Lentopaikka

Lentopaikka on noin kilometrin mittainen aukea pelto Loimaalla, Köyliönkylästä itään. Lentopaikka on soveltuva moottoroituun riippuliitotoimintaan. Onnettomuushetkellä val-

linneissa sääolosuhteissa viistosti tuulen suunnassa sijainnut metsä on todennäköisesti aiheuttanut voimakasta pyörteisyyttä.

1.11 Lennonrekisteröintilaitte

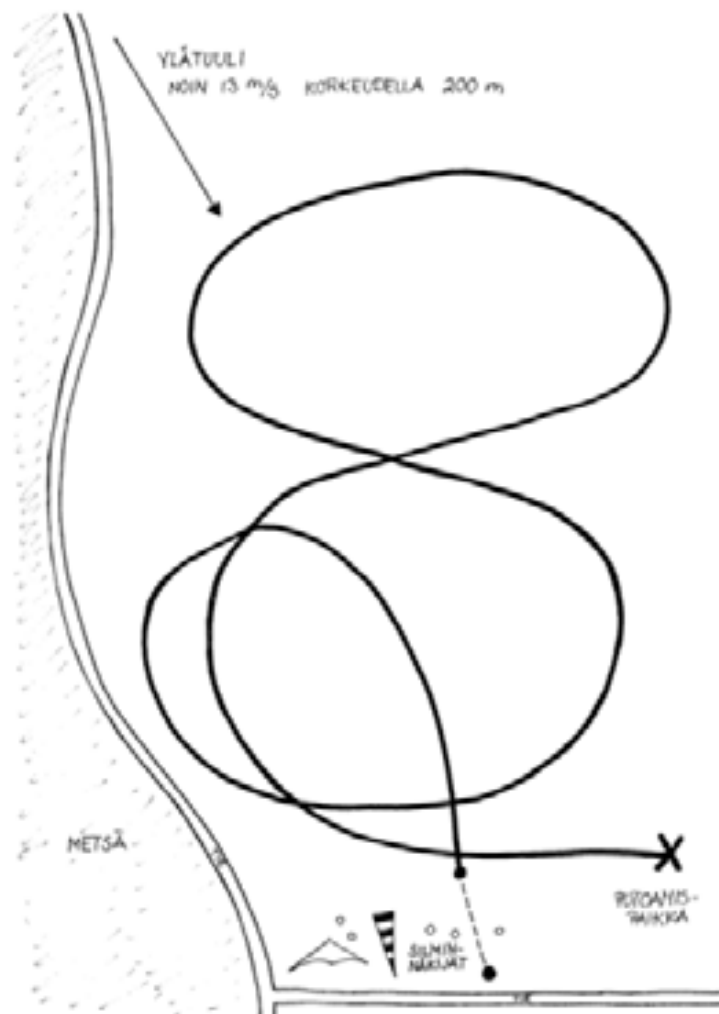
Lennonrekisteröintilaitetta ei ollut.

1.12 Onnettomuuspaikan ja liitimen jäännösten tarkastus

Onnettomuuspaikka oli jäistä kynnöspeltoa ja sijaitsi peltoaukean reunalla. Etäisyys lähimmältä tieltä oli noin 100 m ja metsän reunasta noin 200 m.

Liidin oli törmännyt kynnöspeltoon ja oli niillä sijoillaan tutkijoiden saapuessa. Liitimen voitiin todeta hajonneen pahoin, joitakin liitimen osia oli myös levinnyt ympäristöön. Onnettomuuspaikalla oli pelastustöiden jälkiä.

Poliisi laati tapahtumapaikasta selostuksen ja piirsi kartan. Tutkintalautakunta tutki onnettomuuspaikan 17.2. ja silminnäkijöitä kuultuaan laati seuraavan piirroksen.



Kuva 1. Tapahtumapaikan piirros

1.13 Lääketieteelliset tutkimukset

Lentäjälle suoritettiin täydellinen oikeuslääketieteellinen ruumiinavaus sekä histologisia tutkimuksia. Ruumiinavauksen tai laboratoriokokeiden perusteella voitiin todeta, että alkoholla tai huumausaineilla ei ollut osuutta tapahtumiin, eikä merkkejä sairaskohtauksesta havaittu. Ruumiinavauksen perusteella todettiin myös, että lentäjä oli menehtynyt keskeisten elinten rikkoutuessa törmäyksen voimasta. Kuolinsyyksi todettiin törmäyksestä johtunut monivamma. Ruumiinavauksessa todettujen vammojen perusteella patologi arvio lentäjän osuneen maahan noin 80 km/h nopeudella.

1.14 Tulipalo

Tulipaloa ei syttynyt.

1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat

Paikalla olijat soittivat välittömästi hätänumeroon 112. Turun aluehälytyskeskus lähetti paikalle ambulanssin sekä pelastushelikopterin.

Onnettomuuspaikalle maahansyöksyn jälkeen kiirehtineet paikalla olijat totesivat lentäjän hengityksen käyvän katkonaiseksi ja pulssin heikkenevän. He irrottivat valjaiden ripustuksen liitimestä ja aloittivat peruselvytyksen. Pelastushelikopterin saavuttua paikalle elvytystä jatkettiin, kunnes lääkäri totesi lentäjän kuolleeksi.

Pelastushelikopterilla oli vaikeuksia löytää onnettomuuspaikalle. Lopulta kopteri ohjattiin matkapuhelimen avustuksella paikalle. Myös ambulanssi meni ensin väärään osoitteen; Köyliöntielle Köyliönkyläntien sijasta.

Hätäkeskuksen tietojen mukaan onnettomuuspaikalta vastaanotettiin väärä tiennimi; Köyliöntie Köyliönkyläntien sijaan. Virheellinen tieto välitettiin sairaankuljetusyksiköille sekä pelastushelikopterille. Paikallisella sairaankuljetusyksiköllä oli toinen tehtävä eikä se päässyt onnettomuuspaikalle. Paikalle lähti sen sijaan lähistöllä ollut naapurikunnan sairaankuljetusyksikkö.

Pelastusyksiköiden etsiessä onnettomuuspaikkaa otettiin useita puheluita sekä hätäkeskuksesta yksiköihin, että yksiköiden välillä. Lisäksi hätäkeskuksen hälytysmestari oli uudestaan yhteydessä onnettomuuspaikalle sekä Medihelin lentoavustajaan, jolloin pelastushelikopteri saatiin ohjattua onnettomuuspaikalle.

Hätäkeskuksen päivystysmestarin mukaan puhelut tallentava kovalevy on rikkoutunut onnettomuuden jälkeen. Näin ollen onnettomuuteen liittyviä puheluita ei päästy analysoimaan.

Pelastusyksiköiden onnettomuuspaikalle ehtiminen viivästy harhailun takia Medihelin osalta noin 2 - 3 minuuttia ja ambulanssin osalta mahdollisesti noin 10 minuuttia. Onnettomuuslentäjän selviytymisen kannalta viivytyksellä ei kuitenkaan ollut vaikutusta.

Ambulanssin väärään osoitteeseen ajo johtui ilmeisesti tiennimien samankaltaisuudesta. Pelastushelikopterin harhailu sen sijaan johtui epämääräisistä ohjeista ("pelto Loimaan lähellä"). Oikeakaan tieosoite ei takaa tietyn pellon nopeaa löytymistä. Onnettomuuspaikan etsintää vaikeutti väriltään mustavalkoisen onnettomuusliitimen maastoutuminen paikoitellen lumista kynnöspeltoa vasten.

Hätäpuhelut soitettiin matkapuhelimesta, jota ei nykytekniikalla voida haja-asutusalueella paikantaa. Matkapuhelinpaikannus olisi nopeuttanut pelastusyksiköiden onnettomuuspaikalle siirtymistä. Lankapuhelimesta soitettava hätäpuhelu paikannetaan nykyään automaattisesti.

Sairaankuljetusyksiköt suunnistavat onnettomuuspaikalle paperikarttojen avulla. Oikean paikan nopea löytäminen perustuu myös paikallistuntemukseen. Kun tehtävän vastaanottaa vieraspaikkakuntalainen yksikkö, paikallistuntemus saattaa puuttua. Tällöin korostuu oikean osoitetiedon ja kartanlukutaidon merkitys. Sairaankuljetusyksikön paikalle pääsyä voisi nopeuttaa yksikkökohtaisen paikannusjärjestelmän ja sähköisten karttapohjien käyttöönotto sekä onnettomuuspaikan koordinaattien välittyminen automaattisesti yksiköiden käyttämiin karttapohjiin.

1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset

Lautakunta purki onnettomuusliitimen ja tutki sen 19. - 20.2. Jämijärven lentopaikan teknisessä tilassa.

Onnettomuusliitimen ohjekirjaa ei löytynyt, mutta vastaavat tiedot saatiin liitimen valmistajalta.

Valmistajan ja BHGA:n hyväksynnän mukaan onnettomuusliitimen suurin sallittu kuorma oli 105 kg. Liidin oli tarkoitettu moottorittomaan vapaalento. Kyseinen liidintyyppi on kuitenkin tunnettu erittäin vahvana liitimenä ja sitä on vuosien mittaan käytetty yleisesti moottoroituna.

Onnettomuusliidin oli kuormattu seuraavasti (noin):

Lentäjä varusteineen	100 kg
Moottoriossa + moottori + potkuri	40 kg
Valjaat ja pelastusvarjo varusteineen	10 kg
Tankki + polttoaine	10 kg
Yhteensä	160 kg

Liidin oli kuormattu siis noin 55 kg ylipainoiseksi. Kuormauksen perusteella liidin ei ollut lentokelpoinen. Tästä huolimatta lentäjä oli lentänyt kyseisellä yhdistelmällä ilmeisesti ainakin kymmeniä tunteja, mahdollisesti yli sata tuntia.

Liitimen omapaino oli noin 30 kg. Näin ollen yhdistelmän tyhjäpaino oli yli 70 kg, joka on ilmailumääräyksen OPS M2-9, "Lentotoiminta liitimellä" mukaan liitimen määritelmän yläraja.

Moottoriosan rungon valmistuksessa oli otettu mallia tehdastekoisesta saksalaisesta Minimum-moottoriosasta. Moottoriosan runko ja moottoriasennus oli asiallinen ja liidinkäyttöön muutoin soveltuva, mutta huomattavan raskastekoinen. Onnettomuudessa ollut moottoriosa painoi ilman tankkia ja potkuria noin 38 kg, kun alkuperäinen Minimum painaa noin 27 kg. Moottoriosa oli katsastamaton ja luetteloimaton. Moottoriosan tai moottorin ohjekirjoja ei löydetty. Moottorin kokonaiskäyntiaikaa ei pystytty selvittämään. Moottori oli alun perin painopistehjatusta ultrakevytlentokoneesta. Moottori oli huomattavasti muunneltu alkuperäisestä.

Lentäjätovereiden kertoman mukaan potkurin työntökulmaa oli muutettu hiljattain ennen onnettomuuslentoa, ilmeisesti kompensoimaan ripustuspisteen paikkaa. Tästä ei kuitenkaan ole jäänyt tarkempaa tietoa tai dokumentteja. On myös epäselvää, oliko moottoriosa käytetty lentotoimintaan muutoksen jälkeen. Verrattaessa onnettomuusliidintä alkuperäiseen Minimum-konstruktioon voitiin todeta, että onnettomuusliitimen potkurin työntökulma poikkesi alkuperäisestä lähes 20 astetta.

Liitimen valmistajan ilmoittama ripustuspisteen vaihteluväli on 166 - 170 cm liitimen nokasta mitattuna. Useiden eri lähteiden mukaan Minimum-tyyppisellä moottoroidulla liitimellä lennettäessä on valjaiden ripustuspistettä siirrettävä eteenpäin noin 10 cm normaaliin vapaalento-oloihin verrattuna. Ripustuspisteen siirtämisen tarve korostuu lennettäessä suunniteltua suuremmalla kuormalla. Onnettomuusliitimen ripustuspiste oli kohdassa 166 cm nokasta mitattuna, eli etummaisessa vapaalento-oloihin sallitussa kohdassa.

Liitimen kokonaislentoajasta ei ole tietoja saatavilla, mutta onnettomuusliidin oli vanha ja kulunut. Liidinkirjan mukaan viimeinen vuositarkastus oli tehty 7.10.2000.

Useimpien liitimen rakenteiden voitiin todeta rikkoutuneen maahan iskeytymisen seurauksena. Seuraavassa esitetään ainoastaan löydökset, jotka ovat saattaneet syntyä aiemmin ja siten vaikuttaa onnettomuuden syntyyn.

Mastonjalan kiinnityspultti oli katkennut. Mastonjalan kiinnityspultissa oli merkkejä alkanesta väsymismurtumasta.

Vasemman siiven ulomman syöksynoikaisuvaijerin ja kolmannen latan kohdalla oli pitkä repeämä lentosuunnassa kaksoispurjeen saumaan asti. Repeämä oli lähtenyt purjeen takareunasta vahvikkeen vierestä.

Oikeassa siivessä sisemmän syöksynoikaisuvaijerin vahvikkeen vierestä oli 60 cm pitkä repeämä kaksoispurjeen saumaan asti. Ulomman syöksynoikaisuvaijerin kohdalla oli myös repeämät kummallakin puolen kolmatta lattaa. Ulomman syöksynoikaisuvaijerin kiinnityslenkki oli katkennut. Syöksynoikaisuvaijerin ulkopuolella repeämä ulottui purjeen etureunaan saakka. Oikean siiven kärjestä 210 cm kohdalla oli poikittainen 22 cm pitkä repeämä kaksoispurjeen reunassa.

Kaiken kaikkiaan purjekangas oli erittäin hauraan tuntuista. Teknisten tutkimusten yhteydessä otettiin koepalat molemmista siivistä kuormitustestiä varten. Liitimen valmistajan käyttämällä kestävyystestillä onnettomuusliitimen purjekankaan todettiin haurastuneen lentokelvottomaksi.

Syöksynoikaisutangot olivat lähes suorat.

2 ANALYYSI

Silminnäkijähavaintojen perusteella onnettomuuteen johtaneet tapahtumat alkoivat, kun liitimen nokka nousi äkillisesti ja painui saman tien äkillisesti alas. Kuvailtu tapahtumasarja viittaa sakkaukseen. Tämän jälkeen liidin pyörähti nokan kautta ympäri ja jatkoi pyörimistä maahan asti. Matalan lentokorkeuden vuoksi liidin ehti pyörähtää mahdollisesti puolitoista kierrosta. Sakkauksen jälkeiseen tapahtumasarjaan kului aikaa todennäköisesti ainoastaan 2 - 3 sekuntia.

2.1 Onnettomuuslento

Onnettomuuslennosta otetussa valokuvassa liidin on kaarrossa, ilmeisesti pian lentoonlähdön jälkeen, noin 45 asteen kallistuksessa, siivenkärjen ollessa vain 2 - 3 metrin korkeudella maasta. Kuvasta päätellen lennolla on ollut joko huomattavia vaikeuksia alusta lähtien tai lentäjä on lentänyt tarkoituksellisesti erittäin matalalla kaarrella.

Lentäjätoverin silminnäkijäläusunnon mukaan lentoonlähdössä tai lennossa ei ollut mitään tavallisuudesta poikkeavaa. Kahden muun silminnäkijäläusunnon mukaan lento taas näytti epämääräisen koukkivalta alusta alkaen. Yhden silminnäkijän mukaan lentäjän palatessa lähtöpaikan päälle näytti siltä, kuin lentäjä olisi tarkoituksellisesti tehnyt jotain temppua, kuten sakkausta katsojien päällä. Muiden silminnäkijöiden mukaan lento juuri ennen sakkausta oli nyökkivää.

On mahdollista, että lentäjä on myötätuulessa lähtöpaikan ylle tullessaan näytösmielessä tahallisesti aiheuttanut sakkauksen. Niin ikään on mahdollista, että lentäjä ei lähtöpaikkaa tarkkaillessaan ole havainnut erittäin voimakasta myötätuulta ja on unohtanut ilmanopeuden tarkkailun. Myöskään ei voi sulkea pois mahdollisuutta, että lentäjä on menettänyt puristusvoiman käsistään, jolloin takapainoiseksi kuormattu liidin on voinut sakata itsestään.

Ilmatieteen laitoksen mukaan ilmassa oli voimakasta turbulenssia ja alaspäin suuntautuvia virtauksia lähellä maanpintaa. Eri puolella Etelä-suomea onnettomuuden tapahtum aikaan lentopaikoilla olleiden ilmailijoiden mukaan tuuli oli erittäin kova ja pyörteinen.

Onnettomuuspaikalla tuuli kävi vinosti korkean metsän takaa. On mahdollista, että muun lentotoiminnan ja pilvien puuttumisen, sekä metsän suojan johdosta onnettomuuspaikalta ei ole havainnut tuulen voimakkuutta tai pyörteisyyttä. Lentopaikka jää metsän suojaan ja myös tuulipussi on voinut näyttää rauhalliselta, mitä tukevat myös silminnäkijöiden havainnot.

Kova tuuli ja voimakkaat pyörteet saattoivat johtaa liitimen sakkaamiseen ja ympäri menoon.

Lautakunta tutustui internetistä löytyneeseen videoon, jossa painopisteohjattu ultrakevyt lentokone joutuu poikittaisakselin ympäri pyörivään liikkeeseen. Liike vastaa onnettomuusliitimelle sattunutta. Laite oli varustettu onnettomuusliidintä muistuttavalla siivellä ja

kokonaispainoltaan se oli todennäköisesti samaa luokkaa onnettomuusliitimen kanssa. Moottoria ja lentäjää kannatteleva vaunu poikkesi onnettomuusliitimestä, mutta potkurin ja painopisteen asema siipeen nähden oli jossain määrin saman kaltainen.

Videolla nokan kautta ympäri pyörivän laitteen kierrosnopeus oli alle yksi sekunti per pyörähdys ja korkeuden menetys nopeaa, arviolta noin 20-25 m/s. Neljään ja puoleen kierrokseen kului noin neljä sekuntia. Korkeus oli alussa arviolta noin 100 metriä.

Videolla nähty liitimen pyöriminen, pyörimisnopeus ja putoamisnopeus vastaavat käsiteltävän onnettomuuden silminnäkijöiden lausuntoja sekä ruumiinavauksen suorittaneen oikeuslääkärin arviota onnettomuuslentäjän maahan iskeytymisnopeudesta.

Lentäjällä tuskin olisi ollut aikaa tai mahdollisuutta heittää pelastusvarjoa. Pelastusvarjo ei todennäköisesti olisi ehtinyt myöskään aueta matalan lentokorkeuden johdosta. Pelastusvarjon sisäpussi ja kahva oli asennettu siten, että varjon heittäminen ei todennäköisesti olisi onnistunut. Moottorin käydessä pelastusvarjo olisi myös saattanut sotkeutua heittosuunnassa pyörineeseen potkuriin. Lentäjän valjaissa ollut pelastusvarjo oli onnettomuusliitimen kokonaismassaan nähden liian pieni. Toisaalta avautuneena pelastusvarjo olisi silti hidastanut maahan törmäystä ja saattanut vaikuttaa lentäjän selviytymiseen.

Lentäjä käytti asianmukaista suojakypärää. Silti lentäjän mahdollisuuksia selvittää iskeytymisestä maahan voidaan pitää olemattomina.

2.2 Lentäjä

Lentäjän viimeistä lentopäiväkirjaa ei löydetty. On mahdollista, että sitä ei ole pidetty. Lentäjän ensimmäinen SP5-tason lentolupa oli myönnetty 14.3.1994.

Onnettomuudessa menehtynyt lentäjä oli osallisena myös Oripäässä 22.3.1997 sattuneessa onnettomuudessa. Kyseisen riippuliito-onnettomuuden tutkintaselostuksessa lentäjän kokonaislentokokemukseksi on mainittu noin 170 h. Oripään onnettomuudessa lentäjä toimi hinaajana. Kelpoisuustodistushakemuksessa, jonka päivämäärä on 1.3.1998, lentäjä on ilmoittanut riippuliitokokemukseen 111 h. Kelpoisuustodistushakemuksessa, jonka päivämäärä on 6.2.2000, lentäjä on ilmoittanut riippuliitokokemukseen 128 h ja lisäksi moottoridun riippuliidon kokemukseksi 78 h. Viimeisessä, 1.11.2001 päivätyssä hakemuksessa oli täytetty ainoastaan kohtaan ”viimeisimpien 12 kk:n aikana riippuliitimellä”, 3 h.

Yllä esitetystä hiukan ristiriitaisista tiedoista voidaan päätellä lentäjän joko jättäneen ilmoittamatta lentojaan moottoridulla riippuliitimellä tai ilmoittaneen kelpoisuustodistushakemuksissa virheellisiä lentoaikoja.

Tutkintalautakunnan saamissa asiakirjoissa oli runsaasti puutteita. Lentäjän lentopäiväkirjasta puuttui sivuja ja merkinnät olivat puutteellisia. Lautakunnalle toimitetuista lentopäiväkirjoista ja Ilmailuliitosta saaduista kelpoisuustodistushakemuksista ei voinut sel-

vittää lentäjän lentokokemusta. Selostuksessa esitetyt arviot perustuvatkin osittain onnettomuuslentäjän lentäjätovereiden arvioihin.

Lentäjän kokemusta moottoridusta riippuliidosta voidaan kuitenkin pitää normaalitilanteessa aiottuun toimintaan riittävänä. Kuitenkin erityisesti sään ja varusteiden kunnan arvioinnissa on ollut selviä puutteita.

2.3 Onnettomuusliidin

Onnettomuusliitimen ohjekirjaa ei löydetty. Onnettomuusliitimen moottoriosaa oli katsastamaton ja luetteloinaton.

Kyseinen liidintyyppi on tunnettu moottoroimattomana rajuista sakkauksominaisuuksista. Monet samantyyppisillä liitimillä lentäneet ovat kertoneet, että sakkauksen jälkeen Typhoon lähtee äkillisesti jyrkkään syöksyyn. Toisaalta lentäjän lentäjätovereiden mukaan onnettomuusliidin oli aiemmin käyttäytynyt moottoroiduissa sakkauksissa erittäin rauhallisesti, sitä oli ollut jopa vaikeaa saada kunnolla sakkaamaan moottoritehon kanssa.

Valmiiksi erittäin hauraan ja siksi lentokelvottoman purjeen repeämistä ilmassa uloimpien syöksynokaisuvaijereiden kohdalta ei voida sulkea pois. Toisaalta purjeen repeämät ovat voineet syntyä myös maahan törmäyksen seurauksena.

Pelastusvarjosta ei löytynyt vaadittavaa tunnistemerkinä. Pelastusvarjon pakkauskorttia ei löytynyt.

2.3.1 Liitimen moottorointi

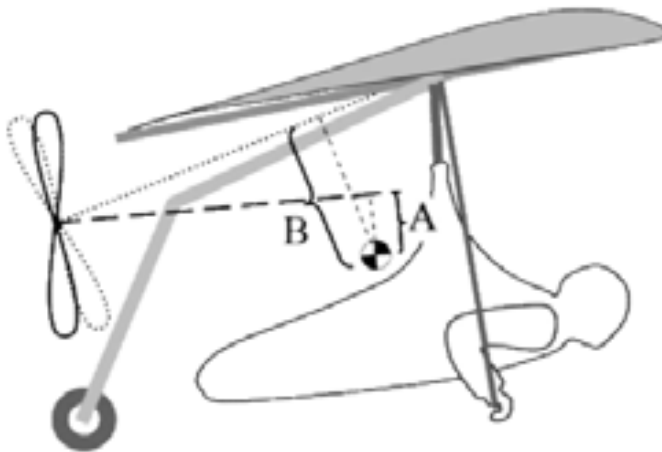
Moottoriosan ohjekirjaa ei löytynyt. Alkuperäisen Minimum-moottoriosan potkurin työntövoiman vaikutussuora kulkee lähellä koko lentolaitteen painopistettä. Näin oli ilmeisesti asia alun perin myös onnettomuusliitimen moottoriosassa. Lentäjä oli kuitenkin hiljattain muuttanut potkurin kulmaa suhteessa liitimeen siten, että työntövoima kohdistui ylemmäksi painopisteestä. Muutos oli toteutettu ilmeisesti moottorin ja potkurin asentoja rungossa muuttamalla sekä lentäjän valjaat ja moottoriosan yhdistäviä putkia lyhentämällä. Muutoksen tavoitteena lienee ollut vähentää liitimen nyökkimistäipumusta, joka johtui liian takana olleesta ripustuksesta ja ylikuormauksesta. Lentäjätovereiden mukaan onnettomuuslentäjä haki muutoksella myös mukavampaa lentoasentoa. Vaakalennossa muutoksen vaikutus saattoi olla toivotun kaltainen, vähentäen tai jopa poistaen nyökkimisen, mihin viittaa myös onnettomuuslennolta otettu kuva. Todennäköisesti muutoksen seurauksena myös liitimen lentoasento vaikutti alkuperäistä paremmalta.

Onnettomuuslennolla potkurin työntövoiman vaikutussuora kulki koko lentolaitteen painopisteen yläpuolelta noin 60 cm päästä. Tämä aiheutti liitimen nokkaa alas kiertävän momentin kasvamisen jopa 50 % verrattuna alkuperäiseen. Normaalilentotilassa siiven vastus ja nostovoima kumosivat tämän momentin. Sakkauksessa liidin menetti ilmanopeutensa, jolloin vastamomentti pieni. Kun moottori kuitenkin säilytti työntövoimansa,

pyrki liittimen nokka voimakkaasti alas ja liidin kiertymään etukautta ympäri. Silminnäki-
jähavaintojen perusteella onnettomuuslennolla on käynyt juuri näin.

On huomattava, että alkuperäisen Minimum-konstruktion ja onnettomuusliittimen potkurin
en työntökulmien ero oli lähes 20 astetta. Alkuperäinen Minimum ei aiheuta ongelmia
sakkauksessa, sillä potkurin työntövoima kohdistuu merkittävästi lähemmäksi painopis-
tettä. Tällöin liittimen nokkaa alaspäin kiertävä momentti ei riitä pyöryttämään liidintä
ympäri.

On mahdollista, että onnettomuusliidintä ei ole ennen yllä mainittua potkurin kulma-
muutosta saanut moottoritehojen kanssa kunnolla sakkamaan. Tähän viittaa myös on-
nettomuuslentäjän toverien lausunnot.



- Koko liittimen massakeskiö
- Muutettu työntövoiman vaikutussuora
- - - Alkuperäinen työntövoiman vaikutussuora

Kuva 2. Potkurin kulmaeron vaikutus työntövoiman kohdistumiseen ja momenttivarteen
(A ja B) yhdistelmän massakeskiön suhteen

A on alkuperäisen Minimum-moottoroidun liittimen potkurin työntövoiman vaikutussuoran
momenttivarsi. B on onnettomuusliittimen työntövoiman momenttivarsi.

Onnettomuusliittimen potkurin työntövoiman vaikutussuora kulkee kauempaa koko lait-
teen painopistettä kuin alkuperäisen Minimum-moottoroidun liittimen.

2.3.2 Syöksynoikaisutangot ja mastonjalka

Maahansyöksyn jälkeen syöksynoikaisutangot eivät olleet paikoillaan onnettomuusliiti-
messä. Ennen lentoonlähtöä ja onnettomuuslennolta otetuista kuvista tankojen asentoja
ei voi varmistaa, mutta kuvien perusteella voi pitää todennäköisenä, että tangot eivät
olleet käännettyinä lentoasentoon.

Lentäjätovereiden kertoman mukaan onnettomuuslentäjällä oli toisinaan tapana lentää ilman, että syöksynoikaisutangot ovat paikallaan. Toisaalta kyseisessä liidintyyppissä on havaittu taipumusta tankojen paikaltaan valumisesta lennon aikana, erityisesti tankoja paikallaan pitävien kuminauhojen vanhemmiten löytyessä, mikä oli tapahtunut myös onnettomuusliitimessä. On siis myös mahdollista, että ainakin toinen tangoista on irronnut paikaltaan lennon aikana.

Yleensä ilmassa ympäri pyörähtäneissä liitimissä syöksynoikaisutangot vääntyvät pyörähdysten aikana, mitä ei ollut onnettomuusliitimelle tapahtunut. Myös tämä antaa aiheen olettaa, että joko tangot eivät olleet paikallaan lennolla tai että tankojen taipumisen sijasta purjekangas on revennyt pyörähdyksessä.

Ilman syöksynoikaisutankoja liidin ei todennäköisesti oikene sakkausta seuranneesta syöksystä itsestään, vaan saattaa pyrkiä jyrkentämään syöksyä.

Varmuudella ei käytettävissä olevan todistusaineiston perusteella voida kuitenkaan sanoa, olivatko tangot päässeet irti lennon aikana, oliko ne jätetty pois paikoiltaan alunperinkin vai olivatko ne onnettomuushetkellä asianmukaisesti lentoasennossa.

Maston vauriot viittaavat maston jalan katkeamiseen vasta maahan törmäyksessä. Kuitenkin maston jalan kiinnityspultin katkeamakohdassa oli ruostetta sisällä, joten se oli ollut säröllä jo pitempään. Näin ollen myöskään mastonjalan irtoamista ilmassa ei voida sulkea kokonaan pois. Tällöin myös se olisi voinut vaikuttaa oleellisesti liitimen syöksynoikaisujärjestelmän toimintaan.

2.3.3 Purje

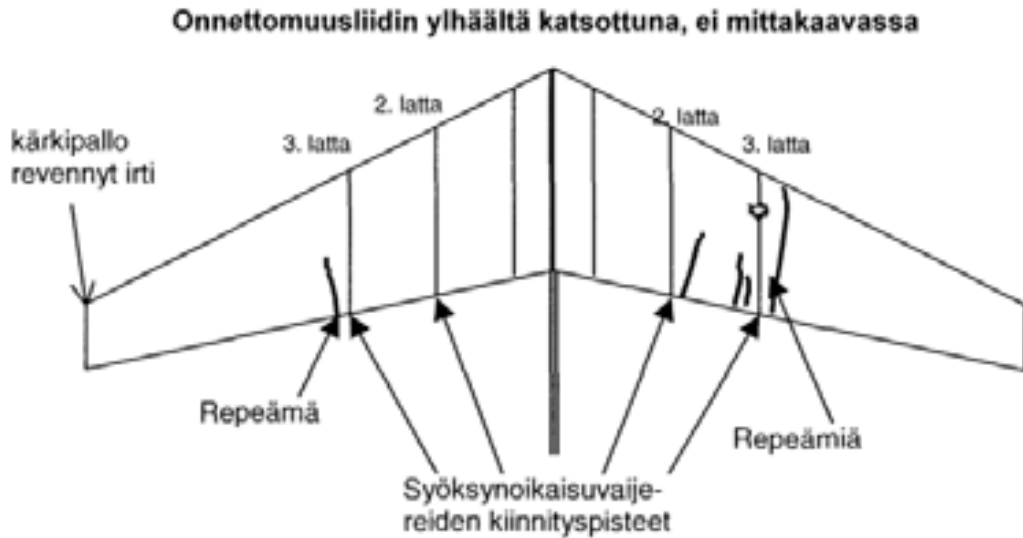
Purje oli revennyt kummastakin siivestä ulompien syöksynoikaisuvaijereiden kohdilta. Purjekangas ei läpäissyt liitimen valmistajan ohjeen mukaisesti tehtyä kestävyystestiä. On mahdollista, että purje on repeytynyt liitimen pyörähtäessä tai sen jälkeen seuranneessa syöksyssä. Mikäli repeytyminen on tapahtunut ilmassa, se on todennäköisesti vaikuttanut olennaisesti liitimen käyttäytymiseen.

Tutkimusten perusteella ei voida kuitenkaan sanoa, ovatko purjeen repeämiset tapahtuneet ilmassa vai vasta maahan iskeytymisen seurauksena.

On myös mahdollista, että purjeeseen on tullut repeämiä ennen sakkausta, esimerkiksi voimakkaan pyörteisyyden johdosta. Vaihtoehto on kuitenkin epätodennäköinen.

Niin ikään on mahdollista, että purjekangas oli vuosien varrella kutistunut, jolloin syöksynoikaisuvaijerit olivat suhteessa liian pitkät ja syöksynoikaisu ei tämän johdosta olisi toiminut suunnitellusti.

Toisaalta liitimen mentyä jo ympäri, syöksynoikaisujärjestelmällä ei todennäköisesti olisi ollut vaikutusta lopputulokseen.



Kuva 3. Purjeen vauriot

2.3.4 Liitimen kuormaus

Onnettomuuteen joutuneen lentäjän aiemmasta lentämisestä oli tehty havainto, että hänen liitimensä lensi omituisesti nyökkimällä. Lentäjätoverit olivat kehottaneet häntä siirtämään ripustuspistettä eteenpäin painopisteen saamiseksi edemmäksi. Ripustuspisteen siirron jälkeen nyökkiminen oli vähentynyt hiukan.

Onnettomuusliitimessä ripustuspiste oli liitimen valmistajan ilmoittamien rajojen sisällä. Onnettomuusliidin oli kuitenkin kuormattu huomattavasti yli painorajojen ja varustettu moottoriyksiköllä, jolloin ripustuspisteen olisi kuulunut olla edempänä kuin vapaalennossa, eri lähteiden mukaan noin 10 cm.

Todennäköisesti lentäjä oli muuttanut potkurin työntökulmaa kompensoidakseen edelleen liitimen takapainoisuutta ja siitä aiheutunutta nyökkimistä, mahdollisesti myös saavuttaakseen mukavamman lentoasennon.

Liitimen suurin sallittu ripustusmassa oli 105 kg. Yhdessä moottorin kanssa täydellä polttoainesäiliöllä onnettomuuslennolla ripustuspaino oli noin 160 kg. Liidin oli siis kuormattu huomattavasti yli valmistajan ilmoittaman suurimman sallitun. Sallittua suurempi lentomassa on saattanut vaikuttaa purjeen tai mastonjalan mahdolliseen rikkoutumiseen ilmassa, sekä sakkaukseen ja sitä seuranneeseen ympärimeenon.

2.4 Moottoroitu riippuliito ja kelpoisuustodistukset

Riippuliidon kelpoisuustodistukset myöntävä Suomen Ilmailuliitto ry ei uusinnut tai myöntänyt moottoroidun riippuliidon kelpoisuuksia vuosina 1999 - 2001. Tällöin moottoroitu riippuliito oli siten käytännössä kiellettyä. Ilmailuliitossa syyksi oli kerrottu koulutusohjelman ja katsastusmenettelyn uudistamisen tarve. Asiantilaa ei voi pitää hyväksyttävänä.

Kelpoisuustodistusten puutteesta huolimatta moottoroiduilla riippuliitimillä lennettiin varsin yleisesti kyseisenä aikana. Ilman kelpoisuustodistusta lentämisestä ei ole välttämättä jäänyt dokumentointia, sillä lentopäiväkirjoja ei seurausten pelossa ilmeisesti täytetty tai ne on myöhemmin hävitetty. Myös onnettomuuslentäjä oli lentänyt moottoridulla riippuliitimellä vuosina 1999 - 2001. Moottoroidun riippuliidon perusteettoman kieltämisen tiedetään aiheuttaneen protestimielialaa muitakin liidintoimintaa koskevia sääntöjä kohtaan.

Moottoroidun riippuliidon koulutusohjelma ja riippuliitomoottorin tarkastuskortti valmistuivat syksyllä 2001, jonka jälkeen mm. onnettomuuslentäjä sai jälleen moottoroidun riippuliidon kelpoisuuden sekä oikeuden tarkastaa riippuliitomoottoreita.

Onnettomuuslentäjän viimeinen kelpoisuustodistushakemus 1.11.2001 on hakijan allekirjoittama, kerhon koulutuspäällikön puoltama ja Ilmailuliitossa myönnetty. Silti siinä ei ole eritelty hakemuksessa vaadittavia tietoja lentäjän kokemuksesta. Hakemuksesta ainoastaan kohta ”viimeisimpien 12 kk:n aikana (kpl/h)” oli täytetty vapaalennon osalta. Moottoroidun riippuliidon ja kokonaislentokokemusten osalta oli jätetty tyhjät kohdat.

2.5 Liidintoiminnan säätely

Onnettomuusliitimen kunto oli monilta osin sääntöjen vastainen. Moottoriosaa oli katsastamaton ja luetteloimaton, pelastusvarjon pakkaukset ja tarkastukset olivat dokumentoimatta. On myös mahdollista, että lentäjä ei pitänyt lentopäiväkirjaa. Onnettomuuslentäjä oli aktiivijäsen eräässä maamme vanhimmista riippuliitokerhoista, vieläpä kerhonsa kokeneimpiin lukeutunut harrastaja. Tietoa oikeista ja hyväksytyistä toimintatavoista olisi ainakin pitänyt olla. On silti mahdollista, että lentäjä ei ole tiennyt voimassa olevista liidintoimintaa koskevista säännöistä. Oletusta tukee mm. pelastusvarjon virheellinen pakkaaminen. Mikäli tiedon puute on johtanut virheellisiin toimintatapoihin, nousee esiin uusia kysymyksiä:

- Onko liidintoiminnan ohjeiden ja sääntöjen tiedotusketjussa kerholle tai yksittäiselle harrastajalle kehittämistä?
- Onko liidintoimintaa säätelevien elinten toimintasuhteissa kehittämistä?

Liidintoimintaa Suomessa valvoo Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinto yhteistyössä Suomen Ilmailuliitto ry:n kanssa. Yhteistyö perustuu ilmailulakiin sekä Ilmailulaitoksen ja Suomen Ilmailuliiton väliseen viranomaisvalvonnan avustamissopimukseen.

Liidintoimintaa säätelee Ilmailulaitoksen ylläpitämien ilmailumääräysten lisäksi joukko Suomen Ilmailuliitto ry:n julkaisemia ja Ilmailulaitoksen hyväksymiä sääntöjä ja ohjeita. Tämän lisäksi liidintoimintaa säätelee tuntematon määrä statukseltaan määrittelemättömiä päätöksiä. Päätöksiä ovat tehneet liiton liidintoimikunta, liidintoiminnanohjaaja ja koulutuspäällikkö. Joillekin päätöksille on haettu Lentoturvallisuushallinnosta hyväksyntä. Päätöksistä on toisinaan tiedotettu kirjeitse kerhojen koulutuspäälliköille tai liidintoimintajille, osa on lähetetty kerhoille otsikolla ”SIL tiedottaa”.

Varsinaisten ilmailumääräysten osalta ylläpito- päivitysmenetelmät ovat vakiintuneita ja kaikkien harrastajien selvitettävissä. Kenen tahansa on kohtuullisen helppoa saada tie-

toa ilmailumääräysten voimassaolosta ja nyky muodosta. Voimassa olevista ilmailumääräyksistä julkaistaan myös ajan tasalla olevaa listaa.

Muiden liidintoimintaa koskevien sääntöjen suhteen asia on mutkikkaampi. Nykytilanteessa liidintoimintaa koskevia sekavia ja toistensa kanssa ristiriitaisia ohjeita on jo niin paljon, että mikään taho ei pysty niitä varmuudella edes luettelemaan. Jo pitkään on ollut myös Ilmailuliiton toimistohenkilökunnan yksittäisistä mielipiteistä kiinni, kuinka liidinsääntöjä tai -ohjeita on tulkittu.

Esimerkiksi ohjeet liidintoiminnassa käytettävien pelastusvarjojen merkitsemisestä, tarkastamisesta ja pakkaamisesta ilmestyi Ilmailuliiton liidintoiminnanohjaajan kirjeenä kerhojen koulutuspäälliköille. Tämän jälkeen tiedon ja ohjeen leviäminen liidinharrastajille oli kiinni ainoastaan kirjeen saaneiden aktiivisuudesta kertoa asiasta eteenpäin. Näin ollen, mikäli yksittäinen lentäjä jäi ensimmäisestä jakelusta sivuun ja ilman tietoa ohjeesta, mahdollisuudet saada tietää sääntöuudistuksista ovat olleet lähinnä sattumanvaraisia.

Vastaavasti on tiedotettu mm. moottoroidun riippuliidon koulutuskortista, tarkastusohjeesta ja luettelointihakemuksesta sekä liitimiin siipinumeroinnista, koulutusliitimien tarkastusmenettelystä ja ilmailumääräyskoekoiden järjestämisestä kerhoissa.

Kyseisiä tiedotteita ei mainita liidintoimintaa koskevien ohjeiden päivityslistoissa, koska virallista päivityslistaa ei ole olemassa. Suurin ongelma lieneekin, että liidintoimintaa säätelevien elinten toimintasuhdetta ei ole määritelty. Erilaisia sääntöuudistuksia on tehty eri tahoilla aina tarpeen mukaan, mutta mikään taho ei ole kantanut vastuuta niiden toimivuudesta, vanhojen sääntöjen päivittämisestä tai kumoamisesta. Edelleen puuttuu menetelmä ohjeiden päivittämisestä ja luettelo voimassa olevista liidintoimintaa koskevista ohjeista. Valvonnan avustamissopimus ei suoraan määrittele, kuinka Ilmailuliitto avustaa ohjeiden laadinnassa tai kuinka voimassa olevia ohjeita päivitetään. Sopimuksessa ei myöskään määritellä, kuka pitää luettelo voimassa olevista säännöistä ja ohjeista.

Liidintoiminnan säätelyn toimivuus on nykyisellään riippuvainen yksittäisten harrastajien aktiivisuudesta päivittää omia luetteloita voimassa olevista säännöistä. Vaikka aivan viime aikoina on tapahtunut kehitystä, ei asiantilaa voi vieläkin pitää hyväksyttävänä.

Vaikeuksia on erityisesti harvinaisempien toimintojen, kuten moottoroitujen lajien, tandemien tai esimerkiksi ultrakevythinauksen suhteen. Osaa voimassa olevista koulutusohjelmista on täysin mahdotonta noudattaa, koska ne ovat ristiriidassa joko toisten liidintoiminnan ohjeiden tai ilmailumääräysten kanssa. On tunnettua, että tarpeettomat tai sekavat säännöt sekä asioiden perusteeton kieltäminen aiheuttavat säännöistä piittaamattomuutta.

Liidintoimintaa säätelevän järjestelmän toiminta ja päivitykset eivät saa olla yksittäisten harrastajien, liidintoimikunnan tai toimihenkilöiden aktiivisuudesta kiinni, vaan järjestelmän toimivuus on turvattava pitkällä tähtäimellä. Lisäksi yksittäisen harrastajan ulottuville on saatava mahdollisuus tarkastaa, mitä liidintoimintaa koskevia ohjeita on voimassa.



3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Lentäjällä oli aiottuun lentosuoritukseen riittävä lentokokemus.
2. Lentäjällä oli kyseistä lentolaitetta varten tarvittava kelpoisuus.
3. Onnettomuusliidin oli luetteloitu.
4. Liitimen moottoriosia oli katsastamaton ja luetteloimaton.
5. Liidin oli huomattavan iäkäs, mm. sen purje ei läpäissyt valmistajan ohjeen mukaista kestävyystestiä.
6. Sää oli tapahtumahetkellä kovatuulinen ja pyörteinen. Monilla muilla lentopaikoilla sää oli arvioitu lentotoimintaan sopimattomaksi. Lentopaikalla tuuli tuli vinosti metsän takaa.
7. Onnettomuusliidin oli kuormattu takapainoiseksi ja noin 55 kg yli liitimen valmistajan ilmoittaman suurimman sallitun kuorman.
8. Lentäjä oli hiljattain muuttanut potkurin työntökulmaa alkuperäisestä, mikä sai aikaan merkittävän nokkaa alaspäin kiertävän momentin.
9. Tapahtumahetkellä moottori kävi lähes täydellä teholla. Sakkaus suurella teholla, potkurin työntökulman ollessa onnettomuusliitimen kaltainen, riittää pyöryttämään liitimen nokan kautta ympäri.
10. Kyseinen liidintyyppi on tunnettu moottoroimattomana rajuista sakkausominaisuuksista.
11. Liidin todennäköisesti sakkasi onnettomuuslennolla ja pyörähti sen jälkeen puoli-toista kierrosta etukautta ympäri ennen maahantörmäystä.
12. Liitimen lentäjä menehtyi maahantörmäyksessä saamiinsa vammoihin.
13. Lentäjällä oli ilmennyt käsissä tunnottomuutta kylmissä olosuhteissa. On mahdollista, että otteen irtoaminen alaputkelta on saanut takapainoisen liitimen sakkaamaan.
14. Moottoroitu riippuliito on ollut onnettomuutta edeltävinä vuosina kiellettyä. Tästä huolimatta sitä harrastettiin yleisesti. Myös muiden liidintoimintaa koskevien sääntöjen laiminlyönti on ollut yleistä.
15. Liidintoiminnan säätely on onnettomuutta edeltäneinä vuosina ollut sattumanvaraista, eivätkä ohjeet tai säännöt ole tavoittaneet kaikkia harrastajia. Liidintoimintaa sääteleviä ohjeita ei ole luetteloitu, eikä niistä ole julkaistu päivityslistoja.

3.2 Onnettomuuden syy

Onnettomuuden syy oli matalalla tapahtunut raju sakkkaus ja sitä seurannut liitimen ympäri meno. Käytettävissä olevan aineiston pohjalta ei voida varmasti sanoa mikä tai mitkä seuraavista tekijöistä aiheuttivat sakkauksen. Mahdollisia syitä ovat

- kova ja pyörteinen tuuli ja metsänreunan aiheuttamat pyörteet
- väärä kuormaus, moottorikäyttöön nähden liian takana ollut ripustus ja liian suuri lentopaino
- lentäjä aiheutti sakkauksen tahallisesti
- lentäjän käsien puristusvoiman äkillinen menetys (epätodennäköinen mutta mahdollinen syy).

Sakkauksen tapahduttua onnettomuuteen johtivat seuraavat seikat:

- potkurin työntövoiman kohdistuminen merkittävästi painopisteen yläpuolelle, jolloin sakannut liidin pyörähti nokan kautta ympäri
- syöksynoikaisutankojen oleminen todennäköisesti kuljetusasennossa
- onnettomuusliitimen yleisesti huono kunto, purjekankaan heikkous ja mahdollinen ilmassa repeäminen, purjeen kutistuma ja mahdollinen mastonjalan murtuma (kaikki edellä mainitut tekijät ovat voineet estää syöksynoikaisujärjestelmän toiminnan)
- useiden liidintoimintaa koskevien sääntöjen noudattamatta jättäminen.



4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Metsän suojasta voi olla vaikeaa havaita jopa vaarallisen voimakasta ja pyörteistä tuulta.

1. Kaikkien liidinharrastajien on sääolosuhteita selvittäessään kiinnitettävä huomiota tuulen voimakkuuteen myös puunlatvojen yläpuolella.

Aika ja auringon ultraviolettisäteily haurastuttaa purjemateriaalia ja kutistaa purjetta. Tämä voi johtaa purjekankaan repeämiseen tai estää syöksynoikaisujärjestelmän toiminnan ja aiheuttaa vakavan vaaratilanteen.

2. Kaikkien liidinharrastajien tulee kiinnittää huomiota erityisesti vanhojen liitimien purjekankaan kestävyteen ja mittoihin.

Virheellinen potkurin työntökulma voi aiheuttaa vakavan vaaratilanteen sakkauksen yhteydessä.

3. Kaikkien moottoroiduilla riippuliitimillä lentävien liidinharrastajien tulee moottoroituja riippuliitimiä tarkastaessaan kiinnittää huomiota potkurin työntövoiman vaikutus-suoran sijaintiin suhteessa yhdistelmän painopisteeseen.

Liidintoiminnan säätelyssä on epäselvyyksiä ja ristiriitaisuuksia, minkä lisäksi ohjeiden päivitys ja luettelointimenetelmä puuttuu. Epäselvä tilanne aiheuttaa säännöistä piittaamattomuutta.

4. Ilmailulaitoksen ja Suomen Ilmailuliiton tulee selkeyttää liidintoiminnan ohjeistusta ja työnjakoa erityisesti liidintoimikunnan, liiton toimiston ja koulutusorganisaation välillä siten, että liidintoimintaa koskevat säännöt ja ohjeet saadaan ajan tasalle, luetteloidua ja harrastajien tietoon.

Helsingissä 26.6.2003

Olli Borg

Heikki Pimiä

Pasi Hynynen

LÄHDELUETTELO

Seuraava lähdemateriaali on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Onnettomuustutkintakeskuksen päätös n:o B 2/2002 L
2. Onnettomuusilmoitus 16.2.2002 klo 16.30
3. Poliisin ilmoitusjäljennös 6460/S/10096/02
4. Poliisin esitutkintapöytäkirjat, silminnäkijöiden kuulustelupöytäkirjat (2 kpl) ja piirroksat.
5. Silminnäkijöiden ja lentäjätovereiden kuulemispöytäkirjat (4 kpl)
6. Lentäjän oikeuslääketieteellisen ruumiinavauksen ja siihen liittyneiden histologisten tutkimusten pöytäkirjat, sekä näiden perusteella annettu lääninoikeuslääkärin lausunto
7. Kopio lentäjän kuolintodistuksesta
8. Lentäjän kelpoisuustodistus- ja lentolupahakemukset vuosilta 1994 - 2001
9. Kaksi lentopäiväkirjaa
10. Onnettomuusliitimen liidinkirja n:o 167
11. Valokuvia cd-rom -levyllä, paperikuvina, dioina ja negatiiveina
12. Video nokan kautta ympäri pyörivästä ultrasta, levykkeellä.
13. Onnettomuustutkintalautakunnan pöytäkirjoja
14. Riippuliitomoottorien tarkastuspöytäkirjoja ja luettelointihakemuksia ja -todistuksia
15. Kopio onnettomuusliitimen BHGA:n tyyppitodistuksesta ja lentokelpoisuustodistuksesta
16. Onnettomuusliitimen valmistajan ja tutkintalautakunnan välistä kirjeenvaihtoa
17. Suomen Ilmailuliiton ja tutkintalautakunnan välistä kirjeenvaihtoa
18. Kuvaukset tärinäsaudesta ja valkosormisuudesta
19. Ilmatieteen laitoksen tutkijan lausunto onnettomuuspäivän säästä
20. Ilmatieteen laitoksen Jokioisten mittausasemalta onnettomuuspäivänä suoritettun sääluotuksen tulosteet.

SAAPUNUT

06.06.2003

191/54

Onnettomuustutkintakeskus
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 Helsinki

5.6.2003

Asia: Lausuntopyyntö Loimaan riippuliito-onnettomuuden tutkintaselostusluonnoksesta (luonnos B 2/2002 L)

1. Suomen Ilmailuliitto ry yhtyy tutkintaselostuksen kaikkiin turvallisuussuosituksiin, mutta toteaa niistä lisäksi seuraavaa:

- 4. suositus:

Vaikka liidintoiminnan säätelyssä vallitsisikin väitetyn kaltainen epäselvä tilanne, on epävarmaa, voidaanko sen osoittaa aiheuttavan säännöistä piittaamattomuutta.

Ilmailuliitto huomauttaa myös, että onnettomuudessa menehtynyt oli osallistunut Turun seudun riippuliitäjät ry:n johdolla järjestettyyn moottoroidun riippuliidon koulutustilaisuuteen helmikuussa 2002. Tilaisuudessa käsiteltiin lajin koulutusohjelmaa ja moottoreiden tarkastamisjärjestelmää.

Tällä hetkellä kaikki nykyiset liitämistä säätelevät normit ja koulutusohjeet ovat saatavissa mm. verkkosivuilla www.liidin.net, minkä lisäksi koulutusohjelmat ja -ohjeet on aikoinaan lähetetty postitse kerhoille. Tietääksemme missään ilmailulajissa ei tiedoteta uusista säännöistä ja määräyksistä suoraan yksittäisille harrastajille.

Merkittävänä tiedotuskanavana Ilmailuliiton jäsenille toimii kuitenkin Ilmailu-lehti, jonka vuoden 2001 lokakuussa ilmestyneessä numerossa (10/2001) oli ollut artikkeli moottoroidun riippuliidon ohjeistuksen valmistumisesta. Onnettomuudessa menehtynyt mainitaan artikkelissa riippuliitomoottorin tarkastustoiminnan eräänä aloittajana.

Niinikään seuraavassa Ilmailun numerossa (11/2001) oli artikkeli moottoroidusta riippuliidosta nimenomaan moottori- ja lentotekniseltä kannalta.

Voidaan siis katsoa, että Ilmailuliiton jäsenistöllä oli lehden avulla saatavana suhteellisen monipuolista tietoa moottoroidusta riippuliidosta.

Koulutus- ja muiden ohjeiden päivitys riippu- ja varjoliidon osalta mukaan lukien moottoroidut liitimet sisältyy Ilmailuliiton Liidintoimikunnan vuoden 2003 toimintasuunnitelmaan.

Lopuksi Ilmailuliitto huomauttaa, että tutkintaselostusta laadittaessa olisi ehdottomasti ollut syytä kääntyä SIL ry:n henkilökunnan sekä nykyisen Liidintoimikunnan sen jäsenen puoleen, jonka erikoisalana ovat moottoroidut riippuliitimet ja niitä koskevien määräysten ja säännösten valmistelu.

2. Suomen ilmailuliitto ry huomauttaa tai pyytää tarkennusta myös tutkintaselostuksen seuraavista yksityiskohdista:

- kohta 2.3.4 (Liitimen kuormaus)

Tässä kohdassa puhutaan "suurimmasta sallitusta ripustusmassasta", kun kohdassa 1.16 (Yksityiskohtaiset tutkimukset) puhutaan "suurimmasta sallitusta kuormasta".

- kohta 3.1 (Toteamukset 4.)

Riippuliitomootoreita ei katsasteta, vaan tarkastetaan.

- kohta 3.2 (Onnettomuuden syy)

Minkä sääntöjen noudattamatta jättäminen johtivat onnettomuuteen sakkauksen tapahtuttua?



Kai Mönkkönen
Toiminnanjohtaja
SIL ry



Martti Roivainen
Koulutuspäällikön po. sijainen
SIL ry

- kaksi liitettä ILMU -lehden artikkeleista
syksyllä 2007

MOOTTORIriippuliidon ohjeistus on valmistunut



Joskus vuosia sitten maamme ilmatilassa pyöri laitteita, joissa oli yhdistetty riippuliitimen siipi ja valjaisiin tai köliputkeen kiinnitetty moottori. Nämä laitteet startattiin jaloilta ja laskettiin jaloille. Laji, nimeltään moottoroitu riippuliitto, ei kuitenkaan koskaan kasvanut merkittävästi, vaan hiipui pikkuhiljaa voitaisiinko sanoa vetämään henkeä.

Turun suunnalla moottoroitujen riippuliidon ajatusta on aina jaksettu pitää esillä. Koulutusohjelma kasattiin 1998 ja se hyväksyttiin Ilmailulaitoksessa vuonna 1999.

Viimeinenkin kalkkiviiva ylitettiin kesällä 2001, kun moottoreiden tarkastuksia koskevat ohjeet tulivat valmiiksi. Tulosten takana on Simpeleellä asuvan riippuliittäjän Jukka Hännisen vetämä työryhmä, jossa on ollut myös suuri edustus myös Oripäässä vaikuttavista liittäjistä.

Lentäjän kohdalla moottorikoulutus on moottorivarjoliidon tapaan lisäkoulutusta. Aloitustasoksi on asetettu Safe Pro 4 -kelpoisuustodistus eli vähintään 20 tunnin riippuliitokokemus vapaalentopuolelta.

Moottorikoulutusta voi antaa henkilö, joka on hakenut liitosta erillisen koulutusluvan moottoroituihin riippuliittoon. Ensimmäisenä koulutuslupaa lienee hakemassa Turun Seudun Riippuliittäjät, jonne suullisen tiedon mukaan on jo uusia moottoreitakin tilattu.

Moottoreiden tarkastuksia työryhmä piti tärkeinä, ja menettelystä tehtiin paljon saman tyyppinen kuin moottorivarjoliitopuolella. Laite luetteloidaan

ensin Ilmailuliiton moottorirekisteriin ja tarkastutetaan erikseen nimetyllä tarkastajalla sen jälkeen. Tarkastusväliksi on päätetty 12 kk.

Tarkastus koskee siis moottoria, moottorin asentaminen liitimeen opetetaan koulutuksen yhteydessä. Kysymykseen tulevat mm. eri liidinten painorajat.

Tarkastustoiminta alkaa kahden tarkastajan voimin: Jarmo Potilan (Turku) ja Jukka Hännisen (Simpele). Työryhmän vetäjä, Jukka Hänninen, on lupautunut kirjoittamaan seuraavaan ILMAILU-lehteen tarkemmin moottoririippuliidon historiasta, ohjeistuksen taustoista ja uudentyypisistä moottoreista.

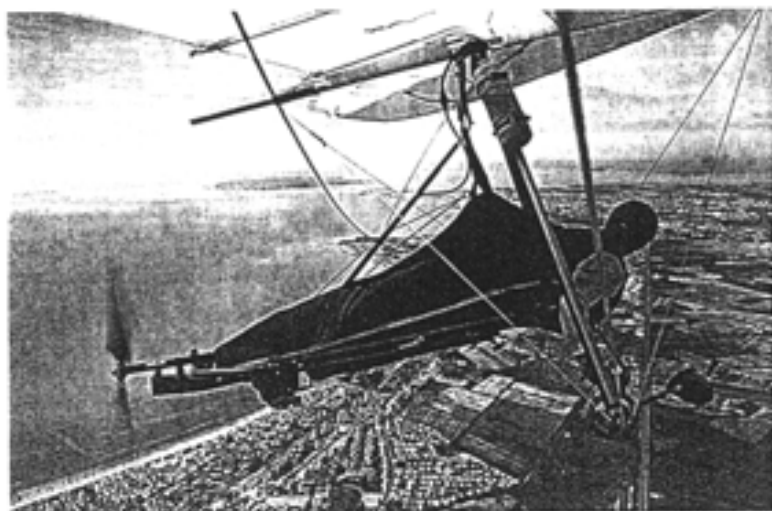
Varjoliidon kilpailut 2002

Varjoliidon pohjoismaisesta paremmuudesta lennetään tämän hetken tietojen mukaan kesällä 2002 Itävallan Kössenissä. Norjan varjoliitokilpailukomitea on ottanut yhteyttä muihin Pohjoismaihin ja kutsunut kaikkia mukaan pitämään samassa yhteydessä omat kansalliset mestaruuskilpailunsa.

Periaatteessahan järjestelyvuorossa oli Suomi, mutta koska Suomi ei ilmoittanut kiinnostustaan järjestelyihin kesäkuun loppuun mennessä, päätti LiT olla vastustamatta Norjan esitystä. Suomen mestaruuskisoja varjoliidossa on hakenut Someron Ilmailuyhdistys. Taavoitteena olisi pitää kisat Kiikalan kentällä useamman kerhon yhteisponnistuksena. Suunniteltu ajankohta on heinä-elokuun vaihe.

Suomen ennätyksiä

Liidintoimikunnan kokouksessa 28.8. hyväksyttiin kaksi uutta varjoliidon Suomen ennätystä. Heikki Pimiä ja Outi Seppä ovat lentäneet varjoliitocandemilla sekä määrämaalin SE:n 44,2 kilometriä ettei vapaan matkan SE:n 63,4 kilometriä. Pimiä toimi varjoliitimen päällikkönä. Ennätykset lennettiin Jämin lentopaikalta luoteen suuntaan. Onnittelut kummallekin!



Swedish AeroSportin Mosquito on moottoroitu riippuliitovaljas. Siinä on Husqvarna-moottorisahan moottori (120 cm³/15 hv). Tehoa riittää 2 m/s nousuun. Systemin tyhjäpaino on kokonaisuudessaan 21 kiloa. Valjaita on tehty yli 500. www.swedishaerosport.se

MOOTTOROITU riippuliito

Koko riippuliidon historian ajan on yritetty kytkeä jos minkäkinlaista moottoria siipeen kiinni. 1970-luvun lopulta 80-luvun alkuun suunniteltiin useita erilaisia apumoottoripaketteja riippuliitimien: pahamaineisesta Soarmaster-varvasleikkurista yksinkertaisiin trikeihin. Suurin osa niistä on jäänyt historiaan.

Saksalainen Minimum on vieläkin käytössä esim. Turun seudulla. Minimum poikkeaa nykyaikaisesta mosquitosta (mosquito on yleisnimi valjasmoottorille) siinä, että se ei ole puhdas valjasmoottori. Moottori on tuettu jäykällä putkella valjaiden ripustuspaikseen sekä kahdella sivuputkella valjaisiin pilotin kylkien kohdalle. Aerodynaamisesti Minimum on kuitenkin niin huono, että termiikkilentäminen on kovin toivotonta puuhaa. Markkalentonnäytys on yli 700 km ja saavutettu lakikorkeus yli 5000 m.

Moottorina Minimumissa käytetään yleisesti Solo-moottoria. Konstruktio on kovin painava ja startit sekä laskut voidaan suorittaa jaloin (perusehto moottoroidulle liittimelle) vain hyvissä olosuhteissa. Nyt Suomessa on menossa kaksi hyvin mielenkiintoista projektia, joissa minimum-tyyppisessä ratkaisussa tullaan käyttämään tehokasta italia-laista Simoninin moottoria. Peruskone alennusvaihteineen painaa 13 kg ja tehoa saadaan 28 hp. Työntöä koneesta saadaan 86 kg eli vastaa lähes normaalia naruhinausta.

Nykyaikaisissa valjasmootoreissa käytetään pääsääntöisesti ruotsalaista Radnen 120 cm³ kuutioista 2-tahtikonetta. Tehoa koneesta saadaan 15 hp, joka on riittävä turvalliseen starttiin. Se on riittävän kevyt, alle 7 kg. Nousukyky on riippuen liittimestä ja pilotin painosta 1,5 - 2,5 m/s. Toiminta-aika vaihtelee kahdesta neljään tuntiin.

Valjasmoottori kehitettiin Ruotsissa 1988. Sille annettiin nimeksi Mosquito. Ensimmäisessä versiossa käytettiin



Mosquito NRG:n koekäyttö. Kuva Heikki Nuutinen.

100 cm³ konetta, jolla nousukyky oli kovin rajallinen. Turbulenttisella kelillä puiden latvojen yläpuolelle pääseminen oli joskus kovin vaivalloista. Joskus matka katkesi jo kanervien tasalle.

Alkuaian moottoritehon puute on poltettu monen heron takaraivoon. Muutaman vuoden ajan on ollut käytössä 120 cm³ kone, jolla startit ovat jo ihan normaalin oloisia. Työntöä saadaan n. 50 kg, joka on jo lähellä normaalia naruhinauksen alkuvetoa.

Moottoroituun riippuliitoon tarvitaan tyyppikoulutus

Ilman lisäkoulutusta/tyyppikoulutusta ei kannata moottorin kanssa taivaalle lähteä. Koska moottorista aiheutuva lisäpaino sijaitsee kokonaan jalkojen jatkeena valjaassa, se muuttaa valjaan painopisteen taemmaksi verrattuna normaaliin vapaalentovaljaaseen.

Moottorin tuottama työntövoima li-

sää vielä entisestään speedbarin siirtymistä taemmaksi. Nopeuden säätelyn joutuu opettelemaan uudelleen.

Moottorin asennus liittimeen tapahtuu yksinkertaisesti: karabiinin kiinnitys ripustuslenkkiin ja tankin asennus sivuputkeen. Kölin maksimipituus saa olla 1200 mm ripustuksen takana. Useissa liittimissä riittää takaputken irroitus. Haluttaessa voi käyttää 2 mm rajoitinnaruja, jotka kiinnitetään sivuvajereiden yläpäähän. Aikaa tähän kuluu 5 min.

Startti aluksi kuin hinauksessa

Alkukiihdytys vastaa kevyttä hinausta. Niin kauan kun harusjalat kannattelevat moottoria, kaikki tuntuu samalta kuin naruhinauksessa. Harusjalkojen noustessa ilmaan, valjaiden painopiste liikkuu taaksepäin. Samalla alaputki liikkuu taaksepäin verrattuna pilottiin. Tällöin liidin lentää trimminopeutta.

Nostovoiman saa aikaiseksi mootto-

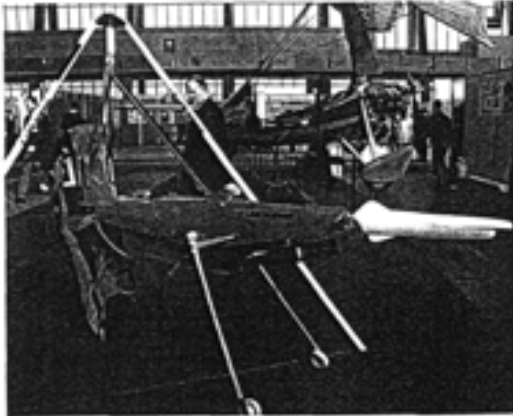


Englantilainen Booster liittään tavallisiin valjaisiin kiinni. Kuva www.pegasus-aviation.co.uk

Doodle Bug on kuin "trike", josta pyörät puuttuvat. Kuva Flylight



Sääntö nro 1: Säilytä ilmanopeus!



Yksityiskohta Mosquitoon potkuratkaisusta.

Pegasus Aviationin Booster Aero 2001 -messuilla Friedrichshafenissa. Moottoriosaa kannattelevat pyörät vedetään eteen ja ylös nousun jälkeen. Pilotin paikka on tiiviisti suojuksessa kiinni. Kun halutaan siirtyä riippuliiton moottori sammutetaan ja potkuri taittuu elegantisti kiinni. Kuva Tero Tuominen.



rin työntövoima eikä suuri siiven koh-
tauskulma. Joskus harjoitteleva pilotti
on vaistomaisesti pyrkinyt pitämään
alaputken samassa asemassa kuin va-
paalennossa, josta on aiheutunut siiven
sakkaaminen ja liitimen romutus. Moot-
torin edessä on syytä nöyrytyä opettele-
maan uudelleen perusasioita. Sääntö nro
1: Säilytä ilmanopeus!

Lentäminen helppoa

Lentäminen moottorin kanssa on todel-
la helppoa. Esim. termiikissä kaartami-
nen tehot päällä sujuu ilman sen kum-
mempaa harjoittelua. Pitää muistaa
nopeuden hallinta. Moottorin ääni on
inhimillinen. Variometrin piipityksen
kuulee esim. kaartettaessa nostossa moot-
torilla.

Mittarit on hyvä sijoittaa pitempään
varteen, jotta kuulee variometrin äänen
selvemmin sekä näkee mittarit kunnol-
la. Moottori sammutettuna lentäminen
vastaa normaalia vapaalentoa. Mosqui-
toon on saatavana taittuva potkuri.

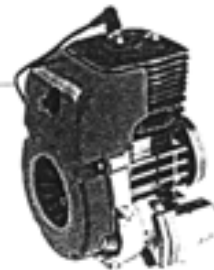
Laskeutumiseen vaikuttaa valjaan

Radne Raket 120 cm³ moottori. Suunni-
teltu vartavasten ilmailukäyttöön.
15 hp 8500 rpm. Paino alle 7 kiloa.

painopisteen muuttuminen. Sivuput-
ket ovat normaalia taempaan (riippuu
liitimestä). Pintaan on tultava alaput-
kelta ohjaten. Moottorivaljas on oiva apu
hinausongelmiin sekä erinomainen vä-
line termiikkilentämisen opetteluun.
Yksi mielenkiintoinen mahdollisuus on
kokeilla moottoroitua liidintä riippu-
liitokisassa (vaatii tarkennuksia kisa-
sääntöihin).

Moottoroitu riippuliitto tulee lisään-
tymään, mutta varjolidinpuolen 70 re-
kisteröityyn moottoriin Suomessa on
vielä pitkä matka.

Simoninin Mini 2 Plus kone: 202 cm³,
28 hp, 7200 rpm. Koneessa on mm.
sähköstartti ja vaihtovirtageneraattori.
Moottorin korkeus on vain n. 40 cm.
www.simonini-flying.com



Mosquito NRG:n
imuilman vaimen-
nin ja suodatin. Va-
semmassa kuvassa
moottori pakoput-
ken puolelta. Kuva
Jukka Hänninen