



Tutkintaselostus

C 13/2000 L

Lento-onnettomuus Naarajärvellä 16.9.2000

Rhönlerche II MOD.

OH-249X

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



SISÄLLYSLUETTELO

ALKULAUSE	iii
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET	1
1.1 Tapahtumien kulku	1
1.2 Perustiedot	2
1.2.1 Ilma-alus	2
1.2.2 Lennon tyyppi	2
1.2.3 Henkilömäärä	2
1.2.4 Henkilövahingot	2
1.2.5 Ilma-aluksen vauriot	2
1.2.6 Muut vahingot	2
1.2.7 Henkilöstö	3
1.2.8 Sää	3
1.2.9 Massa ja massakeskiö	3
1.2.10 Lentopaikka	3
1.3 Tutkimukset	4
1.3.1 Tekniset tutkimukset	4
2 ANALYYSI	6
2.1 Käyntihäiriön syy ja moottorihäiriön simulointi	6
2.2 Kaasuttimen muutostyöt	6
2.3 Lennon analyysiä	9
3 JOHTOPÄÄTÖKSET	11
3.1 Toteamukset	11
3.2 Tapahtuman syy	11
4 TURVALLISUUSUOSITUKSET	13

Ei liitteitä. Lähdemateriaali on taltioitu Onnettomuustutkintakeskuksessa.



ALKULAUSE

Pieksämäen maalaiskunnassa, Naarajärven lentokentällä, tapahtui 16.09.2000 klo 16.30 lento-onnettomuus moottorin menetettyä tehonsa lentoonlähdössä. Kone oli purjelentokoneesta muutettu yksipaikkainen experimental-, koe- ja harrasteluokkaan kuuluva Rhönlerche II "Motorlerche" -moottoripurjekone.

Ohjaaja yritti palata takaisin kentälle, mutta korkeus ei riittänyt. Kone törmäsi kiitoalueen sivulla siirtymäpinnan läpäisevän metsän reunapuihin ja vaurioitui, mutta ohjaaja säilyi vammoitta.

Koneen ohjaaja teki itse ilmoituksen aluehälytyskeskukseen (AHK), Etelä-Suomen lennonvarmistuskeskukseen ja Onnettomuuskeskukseen erikoistutkija Esko Lähteenmäelle. AHK hälytti poliisin. Paikalle mennyt poliisipartio suoritti alustavat kuulustelut ja ohjaajalle puhallustestin, jonka tulos 0,00 promillea. Poliisi kuvasi onnettomuuspaikan ja teki alueesta kartan.

Onnettomuustutkintakeskus käynnisti 16.9.2000 päätöksellään n:o C 13/2000 L tapauksen johdosta virkamiestutkinnan ja nimitti tutkijaksi suostumuksensa mukaisesti Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntijan Jussi Laineen. Tutkija aloitti 17.9.2000 onnettomuuskoneen ja -paikan tutkinnan ja aineiston keruun. Lisäksi hän tapasi ohjaajan ja esitutkinnan suorittaneet poliisit ja keskusteli näiden kanssa tapahtumien kulusta.

Tutkintaselostuksen luonnos lähetettiin 17.9.2001 onnettomuuksien tutkinnasta annetussa asetuksessa tarkoitettua lausuntoa varten Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallintoon. Lentoturvallisuushallinnolla ei ollut selostuksen turvallisuussuosituksista lausuttavaa.

Onnettomuuteen liittyvien tietojen kokoaminen, materiaalin käsittely ja tutkintaselostuksen laadinta saatiin päätökseen 15.10.2001.

1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Tapahtumien kulku

Koneen ohjaaja aikoi lentää matkalennon Varkaus - Naarajärvi - Varkaus. Hän teki lento-
toonlähdön noin 20 minuuttia ennen onnettomuutta koneen kotikentältä, Varkauden
lentoasemalta (EFVR), missä kone oli ennen lähtöä tankattu. Varkauden kenttä oli ta-
pahtumien aikana suljettu, joten radioliikenne siellä ja Naarajärven "korpikentällä" rajoit-
tui ilmoituksiin koneen aikeista ja liikkeistä.

Ohjaaja teki Naarajärven kentän (EFPK) kiitotielle 15 läpilaskun, jonka jälkeen hänen ai-
komuksensa oli jatkaa lentoa kotikentälle Varkauteen (EFVR). Lento sujui normaalisti
läpilaskun jälkeiseen nousuun asti. Nousussa noin 50 m kiitotien 15 loppupään jälkeen
korkeuden ollessa noin 25-30 m moottorin teho aleni tasaisesti ilman rykimistä.

Ohjaaja laittoi ensin imuilman esilämmityksen päälle ja otti sen siten pois kaasun ollessa
koko ajan täysin auki. Korkeuden menetys oli jo huomattava. Etusektori oli molemmin
puolin metsäinen ja törmäys olisi tapahtunut puuston rungon puoleen väliin. Ohjaaja ar-
veli lentokorkeuden riittävän kentälle palaamiseen, joten hän aloitti vasemmanpuoleisen
kaarron. Korkeus ja nopeus eivät kuitenkaan riittäneet, vaan kone osui siirtymäpinnan
ylittäviin reunapuihin noin 12 m korkeudella maan pinnasta. Ensimmäiseksi puihin osui
vasen siipi tai laskuteline koneen ollessa kaarrossa noin 30 astetta vasemmalle kallis-
tettuna. Vasemman siiven osumat puustoon käänsivät koneen "kärrynpyörämaisesti"
pystyyn. Oikea laskuteline katkoi muutaman männyn latvuksen. Kone putosi nokka
edellä runko kohtisuoraan maata kohden ja pysähtyi pystyasentoon oikean siiven kii-
lautuessa kahden lähekkäin kasvaneen puunrungon väliin.

Puusto vaimensi törmäystä voimakkaasti. Putoamispaikalla oli kiitoalueen reunan
suuntainen oja, johon koneen nokka osui törmäämättä kuitenkaan maahan. Nokkatör-
mäystä ei siis tapahtunut ja jopa koneen puinen potkuri säilyi ehjänä. Ohjaaja kytki pää-
virran pois, sulki polttoainehanan ja poistui omin avuin koneesta.

Koneen ollessa pystyasennossa polttoainetta valui siipisäiliöiden täyttöaukoissa olevista
huohotinreijistä ja kaasuttimesta mutta tulipaloa ei syttynyt. Ensimmäinen sivullinen oli
noin kahden minuutin kuluessa paikalla. Kun ohjaaja oli saanut akun poistettua ko-
neesta, hän suoritti itse hälytyksen aluehälytyskeskukseen.

1.2 Perustiedot

1.2.1 Ilma-alus

Ilma-alus oli Rhönlerche II "Motorlerche" -merkkinen, yksipaikkainen experimental-, koe- ja harrasteluokkaan kuuluva moottoripurjekone, joka oli rakennettu kaksipaikkaisesta purjekoneesta.

Valmistusnumero:	1/61
Valmistusvuosi:	Valmistettu 1961, muutettu 1988
Muutostyön tekijä:	Seppo Pulkkinen
Moottorin tyyppi:	Stamo M.S 1500/2
Moottorin valmistaja:	Piper Stark
Kaasutin:	ZENITH 28 RxZ 7108
Potkurin tyyppi:	Puinen kiintopotkuri
Potkurin valmistaja:	Seppo Pulkkinen.

1.2.2 Lennon tyyppi

VFR-matkalento.

1.2.3 Henkilömäärä

Yksi henkilö.

1.2.4 Henkilövahingot

Ei henkilövahinkoja.

1.2.5 Ilma-aluksen vauriot

Oikea siipi oli ruhjoutunut kärjestä noin 2 m matkalta ja vasemman siiven tyvi oli taipunut apusalon kohdalta. Korkeusvakaajassa oli vaurio, potkurikupu, moottorin suojuksen ja oikea päälaskuteline olivat vaurioituneet. Lisäksi runko oli taipunut ohjaamon takaa ja kuomussa oli halkeamia.

1.2.6 Muut vahingot

Ei muita vahinkoja.

1.2.7 Henkilöstö

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia ja laskua
Kaikilla kone-tyypeillä	1 h 30 min 5 laskua	6 h 30 min 23 laskua	42 h 32 laskua	2089 h 4050 laskua
Ko. ilma-aluksella	0 h 25 min 1 laskua	4 h 10 min 4 laskua	5 h 44 min 9 laskua	318 h 46 min 611 laskua

1.2.8 Sää

Naarajärveä lähinnä on Varkauden lentokenttä, jonka sää (AUTOMETAR) oli klo 13.20 UTC seuraava: Tuuli 250° 4 solmua, vaihteluväli 150-330°, CAVOK, lämpötila +12 °C, kastepiste +2 °C, ilmanpaine QNH 1021 hPa.

1.2.9 Massa ja massakeskiö

Lentokoneen massa oli tapahtumahetkellä lähes suurin sallittu 430 kg. Koneen muuttuva massa (polttoaineet ja ohjaaja) sijaitsee massakeskiöasemassa, joten koneen massakeskiö on ollut sallituissa rajoissa.

1.2.10 Lentopaikka

Suomen ilmailukäsikirja AIP:n sivu AD 4.1-4 13 JUL 2000 mukaan Naarajärven kiitotien 15/33 mitat ovat 800x23. Kuitenkin kiitotien pituutta on jossain vaiheessa jatkettu 100 m, että se on nyt 900 m. Jatko-osa on kentän eteläpäässä, jossa onnettomuus tapahtui.

Ilmailumääräyksen AGA M 1-1, 21.1.1985 mukaan Naarajärven lentokenttä kuuluu luokkaan 2. Määräyksen liitteessä 1 ilmenevät sallitut profiilit. Karkea tarkastelu osoittaa, että sallitut siirtymäpinnat kasvavat puustoa läpi useasta sektorista, kiitotien päässä kohdalla kaikissa sektoreissa, onnettomuuspaikan kohdalla karkeasti noin 3-5 m, vastakkaisella puolella yli 10 m ja noususektorissa noin 5 m.



Kuva 1. Kone metsässä, kuva otettu kiitotien 33 kynnykseltä suuntaan 110 astetta

1.3 Tutkimukset

1.3.1 Tekniset tutkimukset

Pakoputki oli puhdas tarttuvasta noesta, väriltään vaalea, eikä sormipyyhkäisyssä tarttunut nokea sormeen. Kaikki sytytystulpat olivat vaaleita, eikä niissä ollut tarttuvaa nokea.

Koneen polttoainesäiliöt olivat tyhjennetty ennen siipien irrotusta. Molemmissa säiliöissä oli vedenpoistohana. Säiliöiden täyttötulpissa olevat huohotusreiät olivat auki. Siipisäiliöt täyttävät kokoojasäiliötä, jossa oli vedenpoistovenkki. Kokoojasäiliö oli puhdas. Polttoainehana toimi. Polttoainesuodatin oli puhdas. Sähköinen ja mekaaninen pumppu toimivat.

Kaasuttimen uimurikammio oli tyhjä ja roskista puhdas. Koneen jäätyä pystyasentoon sekä konetta pois siirrettäessä, runko oli kaadettava selkäasentoon, jolloin uimurikammio oli päässyt valumaan tyhjäksi.

Kaasuttimen pääsuuttimen kammioilassa oli liuskeinen roska. Roskan pituus oli 2,8 mm, leveys 1,4 mm ja paksuus 0,1 mm. Roska ei tarttunut magneettiin.

Pääsuuttimen koko on 1,25 mm. Suuttimen runko-osassa vastakkaisilla puolilla on kaksi reikää, josta suuttimen etutila täyttyy. Roska oli havaintohetkellä kammiotilassa, josta se pääsee suuttimen etutilaan edellä mainittujen reikien kautta.

2 ANALYYSI

2.1 Käyntihäiriön syy ja moottorihäiriön simulointi

On todennäköistä, että roska oli ollut pääsuuttimessa, mutta koska se oli ohut ja lehtimäinen, se ei täysin sulkenut reikää, mutta sopivassa asennossa se kuristi virtausta. Roska ei mahtunut suuttimen läpi. Lentokoneen ollessa pystyasennossa ja polttoaineen valuessa painovoimaisesti roska oli siirtynyt kammiotilaan, josta se löydettiin.

Koska moottori säilyi onnettomuudessa käyntikuntoisena, häiriö simuloitiin. Roska asetettiin pääsuuttimen runko-osan sisään (suuttimen etutilaan) sen "täyttöaukosta". Alkuperäinen roska mureni ja hävisi ensimmäisessä kokeessa. Sen "osat" löytyivät nyt suutinreiän läpäistyään seostusputken imutilasta. Uusi "korvaava roska" asetettiin suuttimeen, joka oletuksen mukaan kuristi suuttimen reikää. Moottori käynnistyi normaalisti, kävi tyhjäkäyntierroksella normaalisti. Lisättäessä tehovipu täyden tehon asentoon, moottori ryntäsi aluksi normaalisti noin 2000 r/min asti, jonka jälkeen kierrokset alkoivat laskea, kunnes moottori sammui. Uudelleen käynnistettäessä, moottori käynnistyi normaalisti. Moottori säilytti tasaiset kierrokset 1000 r/min asti.

Onnettomuuskonetta ohjannut ohjaaja oli mukana suorittamassa simulointia. Hän vahvisti moottorin käyttäytyneen onnettomuuslennolla juuri näin.

2.2 Kaasuttimen muutostyöt

Kaasutinta on jossain vaiheessa "rakennettu". Kaasutin on tyypiltään vanha ja sen varaosien saanti on ollut vaikeaa. Tutkija löysi kuitenkin uuden käyttämättömän kaasuttimen, josta vertaamalla selvisi muutokset. Kohon akselin pitolovia kaasutinrungossa oli syvennetty. Ne kuitenkin on tehty huonolla käsityötaidolla ja tarkkuudella. Uudessa rungossa pitoloven syvyys kannen saumatasosta mitattuna oli 6,6 mm molemmin puolin. Kun onnettomuus koneen kaasuttimessa toinen lovi oli 8,1 mm ja toinen 8,4 mm. Loven työstäjälle on tapahtunut porauksessa lipsahdus ja pora on mennyt runko-osan läpi tehden läpiporeiän uimurikammioista ulkotilaan. Läpiporausta on yritetty tuketa tinalangasta tehdyllä "niitillä". Kun tina ei liity silumiiniin on tinatukon yläpäähän tehty niittikanta, jonka löysä uimuriakseli on tärinän seurauksena irrottanut liuskeen, joka on lähtenyt kulkeutumaan ja aiheuttanut nyt tutkittavan käyntihäiriön.



Kuva 2. Kohonakselin pitolovi. Ylemmän loven pohjalla näkyvissä tinatulppa, josta akselin värinän takomana irtosi liuske.



Kuva 3. Tinatulppa ulkopuolelta, imukomun puolelta katsottuna

Löystynyt niitti on vuotanut bensiiniä kaasuttimen ulkopuolelle imukomuun. Uimurin akseli lepää kallellaan edellä mainitun mittaeron verran ja on alkuperäisestä keskimäärin 1,65 mm syvemmällä. Polttoaineen pinta oli siis alentunut tämän verran, ellei olisi löytynyt muuta. Neulaventtiilin pituutta ja istukkaa oli muutettu. Kohon neulan pituus oli 16,85 mm, vertailuneulan pituus 21,7 mm. Runko-osan alta löytyi kolme tiivisteprikkaa, joiden yhteispaksuus oli 3,7 mm. Vertailurungon alta löytyi yksi priikka, jonka paksuus oli 1,0 mm.



Kuva 4. Vertailukuva neulaventtiileistä, ylempänä vertailuneulaventtiili, alempana ”muutettu” onnettomuuskoneessa ollut lyhennetty neulaventtiili tiivisteineen

Edellä havaituista muutoksista voidaan päätellä, että kaasutin on tulvinut kuluneen kohon neulaventtiilin vuoksi, eikä uutta kohon neulaventtiiliä ole löytynyt. Tällöin on päätetty sorvata ja hioa vanha neulaventtiilin neula pitäväksi. Neula on lyhentynyt kuitenkin liikaa jopa 4,85 mm. Polttoaineen pinnan säätäminen neularunkoa korottamalla enemmän kuin kolmella tiivisteellä ei ollut mahdollista, koska neulaventtiilin rungon kierre loppui. Lähtötilanteessa neulaventtiilin rungon alla on ollut 1,0 mm:n paksuinen tiiviste. Kun sen paksuus vähennetään 3,7 mm:stä jää 2,7 mm. Polttoaineen pinta on jäänyt ylös 2,15 mm ($4,85 \text{ mm} - 2,7 \text{ mm} = 2,15 \text{ mm}$). Työn tekijällä on ollut tavoite syventää kohon akselin pitolovea ja laskea kohoa tämän verran. Akseli on kuitenkin alentunut 1,65 mm, joten polttoaineen pinta on ollut 0,5 mm korkeammalla lähtötilanteesta ($2,15 \text{ mm} - 1,65 \text{ mm} = 0,50 \text{ mm}$), mikä ei liene vaikuttanut käyntiin.

Kohon akseli on paksuudeltaan 2 mm:n messinkilangasta taivutettu symmetrisesti suorakaiteen muotoisen U-kirjaimen muotoon. Sen toinen sivu on pujotettu kohossa olevaan reikään, josta koho on saranoitu. U-muodon pohja ottaa rungossa olevasta lovesta ohjauksen pitäen akselin oikeassa asennossa. Langan toinen sivu on ollut kaasuttimen kannesta ponnistava pitäen akselin paikallaan lovessa ja estäen värinän. Kun pitolovea on syvennetty, on akselia korotettava, jotta U-muodon sivumitta kasvaa. Näin oli tehtykin mutta ei riittävästi, joten akseli on jäänyt värisemään.



Kuva 5. Vertailukuva neulaventtiilin neulasta, kohon akselist ja kohosta. Ylempänä onnettomuuskoneessa olleet osat.

2.3 Lennon analyysiä

Edellytykset lennon onnistumiselle olivat suotuisat. Sääolosuhteet olivat erinomaiset. Lento sujuikin ohjaajan kertoman mukaan moitteettomasti, kunnes läpilaskun jälkeen moottori yht'äkkiä pudotti kierroksia.

Noususektorissa oli metsän reuna ja korkea puusto, johon kone olisi iskeytynyt suoraan lennettäessä. Ohjaaja yritti kääntyä takaisin kentälle. Vaikka suositus yleensä onkin, että pakkolasku tulee suorittaa etusektoriin, paluukaarto oli tässä tapauksessa vähällä onnistua. Koska kone oli ohjaajalle hyvin tuttu, se tuntui olevan hyvin hallinnassa. Kone osui kuitenkin kiitoalueen reunassa siirtymäpinnan läpäisevän metsikön reunuspuustoon. Jos kyseisen sektorin siirtymäpinnan profiili olisi ollut oikea, paluukaarto olisi saattanut onnistua. Naarajärven kentällä siirtymäpintoja läpäisevää puustoa on useassa sektorissa.

Käyntihäiriön aiheuttanut roska oli lähtöisin kaasuttimen uimurikammion kohon akselin pitolovesta, johon oli tehty "tinaniitti" läpiporauksen paikaksi. Väarinän takomana kaasutinrungossa olevasta akselin pitohahlon tinapaikkauksesta irronnut tinaliuske kulkeutui polttoainevirtauksen ja tärinän kuljettamana pääsuuttimeen. Liuske on todennäköisesti päässyt pääsuuttimeen juuri tapahtumahetkellä, koska mitään käyntioireilua ei ollut aiemmin ilmennyt. Edellisen kaasutinhuollon yhteydessä olisikin pitänyt olla tarkempi akselin asennuksessa, jotta se olisi jäänyt tiukemmin hahloonsa.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Lentokoneen asiapaperit olivat kunnossa ja kone huollettu.
2. Ohjaajan lupakirja ja siihen liittyvät asiapaperit olivat kunnossa.
3. Ohjaajan kokemus kyseisellä konetyypillä oli riittävä.
4. Sää lennon suorittamiselle oli suotuista.
5. Koneen kaasuttimeen on jossain vaiheessa tehty korjaus- ja muutostöimenpiteitä, jotka huonosti suoritettuna aiheuttivat roskan irtoamisen. Moottorin tehonmenetys sattui kriittisessä lennon vaiheessa.
6. Ilmailumääräyksen AGA M1-1, 21.1.1985 mukaan Naarajärven lentopaikka kuuluu luokkaan 2. Määräyksen liitteessä 1 ilmenevät sallitut profiilit. Karkea tarkastelu osoittaa, että sallitut siirtymäpinnat kasvaa puustoa läpi useasta sektorista. Kiitotien 33 pään kohdalla kaikissa sektoreissa siirtymäpinnat kasvavat puuta läpi. Onnettomuuspaikan kohdalla karkeasti noin 3-5 m ja vastakkaisella puolella yli 10 m noususektorissa noin 5 m. Mikäli Naarajärven lentopaikan (EFPK) siirtymäpinta onnettomuussektorissa olisi ollut sallitussa korkeudessa, moottorihäiriön jälkeen suoritettu takaisinkääntyminen olisi saattanut onnistua.
7. Suomen ilmailukäsikirja AIP:n sivu AD 4.1-4, 13 JUL 2000 mukaan Naarajärven kiitotien 15/33 mitat ovat 800x23. Kiitotien pituutta on kuitenkin jossain vaiheessa jatkettu 100 m, joten se on nyt 900 m. Jatkettu osa on kentän eteläpäässä, jossa onnettomuus tapahtui.

3.2 Tapahtuman syy

Onnettomuuden aiheutti moottorin tehojen menetys läpilaskun jälkeen nousussa kriittisessä korkeudessa. Ohjaaja yritti paluukaarrolla palata kentälle, mutta korkeus ei riittänyt, jolloin kone törmäsi kiitoalueen siirtymäpinnan läpäiseviin reunapuihin. Tehojen menetys oli seurausta kaasuttimen pääsuuttimeen joutuneesta roskasta, joka kuristi polttoaineen läpivirtausta pääsuuttimessa.

4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

1. Naarajärven lentopaikalla tulisi suorittaa estekartoitus ja sen perusteella raivaustyöt.
2. Tiedot kentästä tulisi päivittää AIP:en.

Savonlinnassa 15.10.2001

Jussi Laine

Lähdeaineistoluettelo

Seuraava lähdeaineisto on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Onnettomuustutkintakeskuksen päätös n:o C 13/2000 L
2. Poliisin ilmoitusjäljennös 6560/S/10555/00
3. Valokopiojäljennökset liitteistä, Ilmailumääräys AGA M 1-1, liitteet 1 ja 2
4. Valokopiojäljennös Suomen ilmailukäsikirjan AIP sivulta AD 4.1-4, 13 JUL 2000
5. Valokopiojäljennös kartasta
6. Valokuvia