



Tutkintaselostus

B 4/2000 L

Lento-onnettomuus Hausjärvellä 17.11.2000

OH-CTO

CESSNA 152

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: Yrjönkatu 36 Adress: Georgsgatan 36
FIN-00100 HELSINKI 00100 HELSINGFORS

Puhelin / Telefon: (09) 1825 7643
Telephone: +358 9 1825 7643

Fax: (09) 1825 7811
Fax: +358 9 1825 7811

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

Internet: www.onnettomuustutkinta.fi

Henkilöstö / Personal / Personnel:

Johtaja / Direktör / Director	Kari Lehtola
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 951-836-046-4
ISSN 1239-5323

Oy Edita Ab, Helsinki 2001



SISÄLLYSLUETTELO

KÄYTETYT LYHENTEET	iii
ALKULAUSE	v
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET	1
1.1 Onnettomuuslento	1
1.1.1 Lentoa edeltävät tapahtumat	1
1.1.2 Tapahtumat lennolla	1
1.1.3 Silminnäkijöiden havainnot	2
1.2 Henkilövahingot	4
1.3 Ilma-aluksen vahingot	4
1.4 Muut vahingot	5
1.5 Henkilöstö	5
1.6 Ilma-alus	6
1.6.1 Ilma-aluksen perustiedot	6
1.6.2 Massalaskelma	7
1.7 Sää	7
1.7.1 Sää tiedot	7
1.7.2 Meteorologin arvio säätilasta	9
1.8 Suunnistuslaitteet, radiolaitteet ja tutkat	10
1.9 Radiopuhelinliikenne sekä tutkahavainnot	10
1.10 Lentopaikka	10
1.11 Lennonrekisteröintilaitteet	10
1.12 Onnettomuuspaikan ja ilma-aluksen jäännösten tarkastus	11
1.13 Lääketieteelliset tutkimukset	12
1.14 Tulipalo	12
1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat	12
1.15.1 Etsintä	12
1.15.2 Pelastumisnäkökohdat	18
1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset	18
1.17 Organisaatiot ja johtaminen	18
2 ANALYYSI	21
2.1 Taustatietoja	21
2.2 Sään vaikutus	22
2.3 Lennon kulku	23
2.3.1 Lennon valmistelu	23
2.3.2 Lennon alkuvaihe	24



2.3.3	Tapahtumat Hausjärvellä	24
2.3.4	Lennon loppuvaihe	25
2.4	Arvio maahansyöksyn johtaneista tapahtumista ja tekijöistä	26
2.4.1	Perusteita	26
2.4.2	Takaisin kääntyminen	26
2.4.3	Mittarilentotaito	28
2.4.4	Lennon jatkaminen	29
2.4.5	Muita tekijöitä	29
2.5	Yhteenveto	29
2.6	Ilmailumääräysten arviointi	30
2.6.1	Yö-VFR-lentämistä koskevat ilmailumääräykset	30
2.6.2	Yölentokoulutusta ja yölentokelpuutusta koskevat määräykset	31
2.6.3	Koulutustoimintaa ja lentokoulutusyrityksiä koskevat määräykset	31
2.7	Etsintä- ja pelastuspalvelu	32
3	JOHTOPÄÄTÖKSET	33
3.1	Toteamukset	33
3.2	Onnettomuuden syy	35
4	TURVALLISUUSSUOSITUKSET	37

LÄHDEAINEISTOLUETTELO



KÄYTETYT LYHENTEET

Lyhenne	Englanniksi	Suomeksi
AIP	Aeronautical Information Publication	Ilmailukäsikirja
ATIS	Automatic terminal information service	Automaattinen tiedotuspalvelu
BKN	Broken	Melkein pilvistä (5–7/8)
CPL	Commercial Pilot Licence	Ansiolentäjän lupakirja
CVFR	Controlled VFR	Johdettu VFR-lento
DME	Distance Measuring Equipment	Etäisyydenmittauslaite
ENR	En route	Reitti, reitillä
FEW	Few	Vähän pilvistä (1–2/8)
FI(A)FCL	Flight Instructor (Aircraft) Flight Crew Licence	Lennonopettaja (lentokoneet), JAR-määräysten mukainen lupakirja
GAFOR	General Aviation Forecast	Aluesääennuste
hPa	Hectopascal	Hehtopascal (ilmanpaineen yksikkö)
JAR	Joint Aviation Regulation	Yhteiseurooppalaiset ilmailumääräykset
kt	Knot(s)	Solmu, solmua
mag	Magnetic	Magneettinen, magneettista
MHz	Megahertz	Megahertsi (taajuus)
MSL	Mean sea level	Keskimääräinen merenpinta
MSSR	Monopulse Secondary Surveillance Radar	Monopulssitoisiovalvontatutka
NVG	Night Vision Goggle	Pimeänäkölaite
OPS	Operations	Lentotoiminta
OVC	Overcast	Täysin pilvistä (8/8)
PPL	Private Pilot Licence	Yksityislentäjän lupakirja
QNH	Altimeter sub-scale setting to obtain elevation when on the ground	Korkeusmittarin asetus, jolla maassa oltaessa saadaan korkeustaso merenpinnasta standardiolosuhteissa
SAR	Search and Rescue	Etsintä- ja pelastuspalvelu
SCT	Scattered	Osittain pilvistä (3–4/8)
SEP	Single engine piston	Mäntämoottorikäyttöiset yksimoottorilentokoneet
SP	Student pilot	Oppilas
SWC	Significant weather chart	Merkitsevän sään kartta
TRG	Training	Koulutus
VFR	Visual Flight Rules	Näkölentosäännöt
VHF	Very high frequency	Hyvin suuret taajuudet (30–300 MHz)
VMC	Visual meteorological conditions	Näkösääolosuhteet
VOLMET	Meteorological information for aircraft in flight	Sää tiedot lennolla olevalle ilma-alukselle
VOR	VHF omnidirectional radio range	VHF-monisuuntamajakka
Vrb	Variable	Vaihteleva



ALKULAUSE

Hausjärvellä sattui perjantaina 17.11.2000 lento-onnettomuus, jossa Helsinki-Malmin lentoasemalla toimivan BF-Lento Oy:n omistama Cessna 152 -tyyppinen lentokone OH-CTO syöksyi maahan noin kaksi kilometriä Mommilanjärven länsipuolelle Isosuo-nimiseen paikkaan. Kone syttyi maahan törmäyksessä palamaan ja tuhoutui. Koneessa olleet lennonopettaja ja ohjaaja saivat välittömästi surmansa. Kone oli yömatkakoululennolla Malmilta Tampere-Pirkkalan lentoasemalle.

Etelä-Suomen lentopelastuskeskus käynnisti etsintätoimenpiteet noin klo 20.50 (kaikki tutkintaselostuksen ajat ovat Suomen aikaa), kun kone ei lasketun lentoajan kuluttua saapunut Tampere-Pirkkalan lentoasemalle. Etsintöihin osallistui poliisin ja pelastusyksiköiden lisäksi kaksi etsintähelikopteria. Helikopteri löysi koneen hyllyn aamuyöllä 18.11. klo 03.54, jolloin myös Onnettomuustutkintakeskus sai tiedon tapahtumasta. Onnettomuustutkintakeskuksen tutkintaryhmä lähti onnettomuuspaikalle 18.11. klo 07.15 ja suoritti onnettomuuspaikkatutkimuksen 18.11. ja 19.11.2000.

Poliisin Hämeenlinnan rikostekninen tutkimuskeskus kartoitti, piirsi ja valokuvasi onnettomuuspaikan. Vainajat siirrettiin onnettomuuspaikalta 18.11. Kanta-Hämeen keskussairaalaan Hämeenlinnaan oikeuslääketieteellisiä tutkimuksia varten. Koneen jäännökset siirrettiin onnettomuuspaikalta 19.11.

Onnettomuustutkintakeskus asetti päätöksellään B 4/2000 L tutkintalautakunnan, jonka puheenjohtajaksi määrittiin suostumuksensa mukaisesti Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntija Jouko Koskimies sekä jäseniksi johtava tutkija Tero Lybeck, erikoistutkija Esko Lähteenmäki sekä Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntija Manu Skyttä. Tutkintalautakunta aloitti työnsä välittömästi.

Koneen hyllyn yksityiskohtaiset tutkimukset tehtiin onnettomuuspaikalla 18.-19.11. Koneen moottori avattiin 20.11. Kone-Korhonen Oy:llä Hyvinkäällä. Todistajien kuuleminen suoritettiin 18.11.-29.12. 2000 välisenä aikana.

Tutkintalautakunta teki 31.1. ja 19.3.2001 tapahtuma-alueella jäljittelylennot, joilla pyrittiin varmistamaan onnettomuuskoneen lentoreitti ja lentokorkeudet reitin eri osilla.

Tutkintaselostuksen luonnos lähetettiin 15.3.2001 onnettomuuksien tutkinnasta annetussa asetuksessa tarkoitettua lausuntoa varten Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnolle sekä Lennonvarmistusosastolle. Lausunnot saatiin 20.4.2001 mennessä ja ne on otettu huomioon tutkintaselostuksessa. Epäviralliset lausunnot pyydettiin BF-Lento Oy:ltä, Finnair Oyj:n Ammattilentäjän opintolinjalta, Pilot Factory Oy:ltä ja Salpauslento Oy:ltä. Finnair Oyj:n AOL, Pilot Factory Oy sekä Salpauslento Oy lähettivät lausuntonsa 3.5.2001 mennessä. Tutkinta päättyi 4.5.2001.



1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Onnettomuuslento

1.1.1 Lentoa edeltävät tapahtumat

Perjantaina 17.11.2000 noin kello 11 lennonopettaja oli varannut BF-Lento Oy:ltä lento-koneen (OH-CTO) illaksi yömatkalentoa varten Malmilta Tampereelle ja takaisin. Ky-seessä oli yö-VFR-koulutusohjelman mukainen ns. pitkä yömatkalento.

Koulutettavana ollut oppilas ja lennonopettaja saapuivat illalla noin kello 18.15 Helsinki-Malmin lentoaseman lennonvalmistelutiloihin. Opettaja perehtyi lennonvalmisteluvirkailijan havaintojen mukaan lähtö- ja määräkentillä sekä reitillä vallitsevaan ja ennustettuun säätilaan. Oppilas ei ollut läsnä. Virkailija havaitsi opettajan katsovan seuraavat sää-tiedot: vallitseva sää sekä ennuste Helsinki-Vantaalla, Malmilla, Turussa ja Tampereella, alue-ennuste (GAFOR), ns. pitkä ennuste, Malmin pilvipiirturitiedot, Ilmailulaitoksen internet-sääpalvelu sekä SW-kartta. Tämän jälkeen hän kysyi yllättäen virkailijalta: "Lähtisitkö sinä yölennolle näiden ennusteiden perusteella?". Virkailija vastasi kertoman-sa mukaan kieltävästi. Tämän jälkeen opettaja poistui ja palasi hetken kuluttua oppilaan kanssa sekä teki lentosuunnitelman Malmi–Tampere-Pirkkala. Paluulentosuunnitelmaa hän ei tehnyt, vaikka virkailija kysyi sitä.

Lentoyrityksen koulutuspäällikkö oli tavannut molemmat lentäjät lennonvalmistelutiloissa ja käynyt lyhyen keskustelun opettajan kanssa. Opettaja oli kertonut, että aikomuksena oli lentää Tampereelle ja tehdä siellä joitakin laskuharjoituksia. Koulutuspäällikkö oli varmistanut, että opettajalla oli polttoaineyhtiön luottokortti mukana, koska tarkoituksena oli tankata joko ennen lähtöä Malmilla tai viimeistään Tampereella. Muista asioista ei keskusteltu.

Lentoyrityksen koulutuspäällikkö oli lentänyt OH-CTO:lla päivällä koululennon, ja hän arvioi koneeseen jääneen polttoainetta noin 2½ tunnin lentoa varten. Kone oli hänen mukaansa kunnossa. Hän ei ollut käyttänyt koneen transponderia (toisiotutkavastainta).

OH-CTO:n miehistö tankkasi koneeseen Malmilla korttiautomaatista kuitenkin mukaan 38 litraa polttoainetta. Polttoainesäiliöt tankattiin todennäköisesti täyteen.

1.1.2 Tapahtumat lennolla

OH-CTO kutsui kello 18.54 Malmin rullausta taajuudella 121,6 MHz ja ilmoitti kuunnelleensa tiedotus Deltan sekä pyysi rullausohjeita. Malmin tiedotus Delta oli vaihtunut klo 18.51.

Lennonjohtaja antoi selvityksen odotuspaikalle 18, jonka OH-CTO luki takaisin. OH-CTO käytti aluksi erehdyksessä kutsua OTD, mutta korjasi sen OTO:ksi lennonjohtajan kysyttyä, kumpi kutsu oli oikea. Kello 19.02 OH-CTO ilmoittautui Malmin lähilennonjohdon taajuudella 118,9 MHz ja ilmoitti olevansa odotuspaikalla 18 sekä olevansa valmis. Lennonjohtaja antoi koneelle lentoonlähtöselvityksen, jonka OH-CTO luki takaisin. OH-CTO lähti 19.03. OH-COX oli ilmoittanut kello 19.01 saapuvansa ilmoittautumispaikka Dege-

riin 19.06, jolloin lennonjohtaja oli selvittänyt sen lähestymään Degerin kautta kiitotie 18:n perusosalle sekä varoittanut kohta lähtevästä vastaantulevasta liikenteestä. Ei ole varmuutta, oliko OH-CTO tällöin jo siirtynyt Malmin lähilennonjohdon taajuudelle ja kuuliko se tämän radioliikenteen. Kello 19.06 OH-COX ilmoitti tullessa Deger sisään, ja 19.08 OH-CTO ilmoitti olevansa Deger ulos. Kun lennonjohtaja ei heti vastannut, OH-CTO toisti ilmoituksen, jolloin lennonjohtaja kuittasi sen. Tämän jälkeen OH-CTO ei ollut enää äänessä.

Helsinki-Vantaan MSSR-tutka ei saanut mitään havaintoja OH-CTO:sta. Ilmavoimien tutkaverkko sai koneen näkyviinsä noin 5 km Degerin ohituksen jälkeen, mutta ei saanut korkeustietoja. OH-CTO näytti tutkahavaintojen mukaan lentävän suoraan kohti VOR/DME Antonia suunnalla 351° mag lähes Hyvinkää–Mäntsälä tasalle asti, mutta sen jälkeen lentosuunta alkoi jonkun verran vaihdella. Kuvassa 1 on tutkahavaintojen mukaan ilmailukartalle 1:500 000 tehty piirros koneen lentoreitistä Malmilta lähelle VOR/DME Antonia.

Noin neljä kilometriä ennen Riihimäki–Lahti tietä (kantatie n:o 54) kello 19.31 koneen lentosuunta muuttui vasemmalle suuntaan 315° mag. Kone on mahdollisesti myös vähentänyt korkeutta. OH-CTO ylitti kantatien n:o 54 kello 19.32. Noin 1,5 kilometriä tien ylityksen jälkeen kone teki vasemmanpuoleisen 270°:n kaarron ja lensi sen jälkeen kohti VOR/DME Antonia suuntaan 050°. Noin 2,5 kilometriä Antonin ohituksen jälkeen kone kaartoi jälleen vasemman kautta takaisin kohti Antonia. Kone katosi tutkasta 19.37, kun kone oli kaarron jälkeen noin 1,2 kilometrin päässä Antonista. Kuvassa 2 on tutkahavaintoihin ja silminnäkijän havaintoihin perustuva 1:50 000 kartalle tehty piirros koneen lentoreitistä Hausjärven alueella.

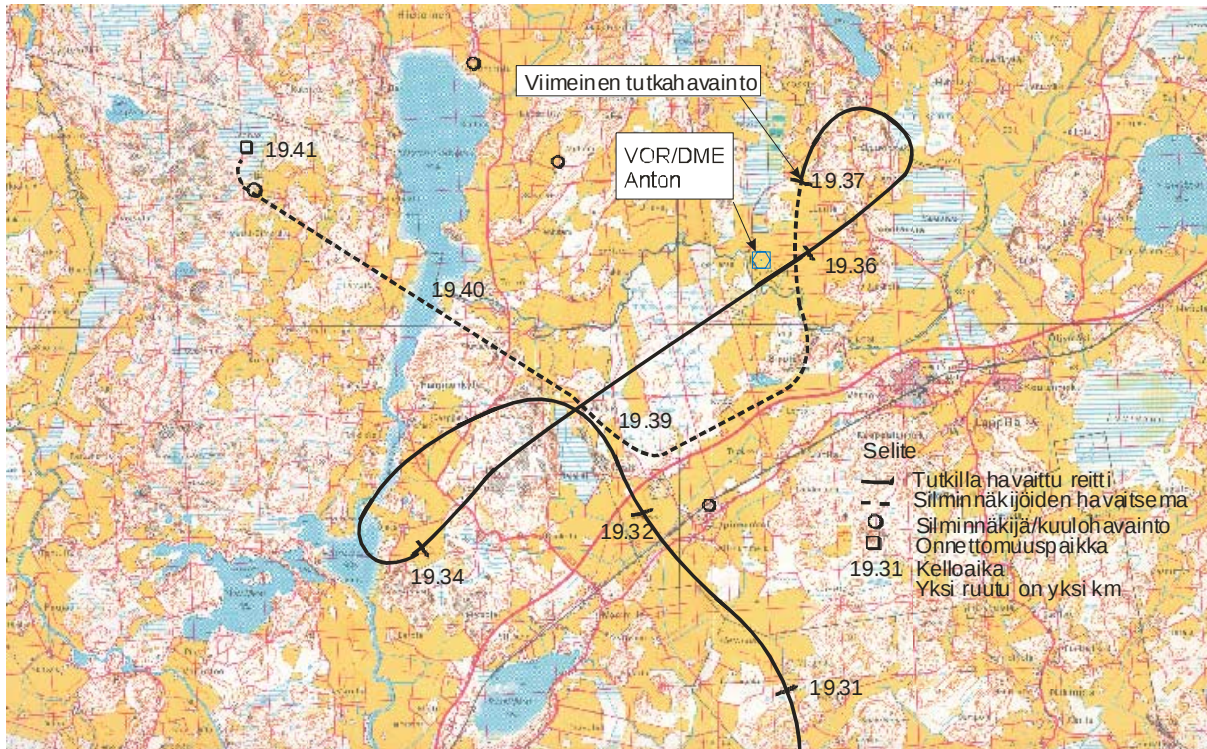
1.1.3 Silminnäkijöiden havainnot

Lapinnummella omakotitalonsa kuistilla ollut silminnäkijä havaitsi koneen sen lähestyessä kaakosta. Koneen ylittäessä kantatien n:o 54 se häipyi hetkeksi näkyvistä pilvikerrostuman takia. Kun kone lännessä tekemänsä kaarron jälkeen lensi itään päin kohti Antonia, se häipyi jälleen hetkeksi silminnäkijän kohdalla näkyvistä pilvikerrostuman takia. Sen jälkeen silminnäkijä näki koneen koko ajan sen kaartaessa vasemman kautta takaisin Antonin itäpuolelta. Etäisyys oli suurimmillaan noin kuusi kilometriä. Hän havaitsi koneen sytyttävän laskuvalonheittimensä kaarron jälkeen sekä vähentävän korkeutta. Kone tuli kohti tietä n:o 54 ja lensi sen suuntaisesti vajaan kilometrin etäisyydellä silminnäkijästä melko matalalla. Tiellä oli samanaikaisesti autoliikennettä. Koneen tultua suunnilleen silminnäkijän kohdalle se kaartoi oikealle noin suuntaan 295° mag ja katosi sen jälkeen pilven taakse noin 19.39. Silminnäkijä ei pystynyt sanomaan, paloiko koneen laskuvalonheitin enää tässä vaiheessa. Jonkin ajan kuluttua hän näki koneen katoamissuunnassa välähdyksen. Television mainoskatkon alkamisajan perusteella hän pystyi määrittämään välähdyksen havaitsemisajankohdaksi kello 19.41. Silminnäkijä ei osannut yhdistää näkemäänsä välähdystä lentokoneeseen, mutta hän oli kuitenkin lähtenyt autollaan tarkistamaan, näkyisikö mahdollista välähdyksen aiheuttajaa. Hän ajoi pohjoiseen Mommilanjärven kumpaan puolta sen puolivälin tasalle asti, mutta ei havainnut mitään erikoista. Nähtyään etsintähelikopterit kello 23.20 hän ilmoitti havaintonsa hätäkeskukselle ja sai silloin tiedon onnettomuudesta.



Kuva 1. Koneen lentoreitti Malmilta Hausjärvelle

Kaksi Mommilanjärven koillispäässä noin kahden kilometrin päässä toisistaan ollutta silminnäkijää havaitsi noin 19.40 lentokoneen lentävän eteläpuoleltaan idästä länteen. Kumpikaan ei havainnut pilviä ja näkyvyys oli hyvä. Etäisyys havaintopaikoilta koneeseen oli noin kolme kilometriä. Kone lensi heidän mielestään normaalia alempana, mutta ylempänä kuin esim. hirvilaskentakoneet. Toinen silminnäkijöistä teki havainnot autosta, mutta toinen oli ulkona. Ulkona ollut kertoi kuulleensa koneen moottorin äänen koko ajan, vaikka kone katosikin läheisten puiden taakse. Hetken kuluttua hän näki koneen katoamissuunnassa välähdyksen ja kuuli sen jälkeen ujeltavan äänen, jolloin hän kertoi ajatelleensa, että lentokone oli pudonnut. Hän ei kuullut mitään rysähdystä. Silminnäkijä ei kuitenkaan lopulta uskonut, että lentokone olisi voinut pudota, joten hän ei tehnyt mitään asian johdosta. Molemmat silminnäkijät ilmoittivat havainnoistaan hätäkeskukseen vasta nähtyään etsintähelikopterit ja saivat silloin tiedon onnettomuudesta.



Kuva 2. Koneen lentoreitti Hausjärvellä

Onnettomuuspaikasta noin 0,7 kilometrin päässä etelään sijainneessa talossa kuultiin lentokoneen moottorin ääni. Havaintsijan mielestä kone lensi matalalla, koska ääni oli kova. Havaintsijalla oli ilmailutausta, ja hän tunnisti koneen yksimoottoriseksi. Hänen mielestään koneen moottorin käyntiääni oli tasainen. Hetken kuluttua koneen moottoriäänien kuulemisen jälkeen talon ikkunalasit helähtivät. Havainnon tekijä kävi ulkona, mutta ei nähnyt mitään erityistä. Havaintoaika oli hänen mielestään kello 20. Hän ilmoitti myöskin havainnoistaan hätäkeskukseen nähtyään etsintähelikopterit.

Etelä-Suomen lentopelastuskeskus käynnisti etsintätoimenpiteet kello 20.50, kun kone ei lasketun lentoajan kuluttua saapunut Tampere-Pirkkalan lentoasemalle. Etsintöihin osallistui poliisin ja pelastusyksiköiden lisäksi kaksi etsintähelikopterit. Helikopteri löysi koneen hyllyn aamuyöllä 18.11. kello 03.54.

1.2 Henkilövahingot

Sekä ohjaaja että lennonopettaja saivat maahan törmäyksessä välittömästi surmansa.

1.3 Ilma-aluksen vahingot

Lentokone tuhoutui täysin.

1.4 Muut vahingot

Maahansyöksyssä kone katkaisi tai kaatoi muutamia puita sekä teki maahan noin kuutiometrin suuruisen kuopan. Hylyn poiskuljetusta varten metsään raivattiin noin kilometrin pituinen ura metsätyökonetta varten. Puustolle aiheutuneet vahingot arvioi Hausjärven metsähoitoyhdistyksen edustaja.

1.5 Henkilöstö

Lennonopettaja: Mies, 41 vuotta

Yksityislentäjän lupakirja (A2) myönnetty 18.2.1977

Ansiolentäjän lupakirja (CPL) myönnetty 16.5.1984, voimassa 23.4.2005 saakka

Yölentokelpuutus (CVFR) myönnetty 6.1.1978, SEP luokkakelpuutus, apulaislennonopettajakelpuutus 1.7.1988, lennonopettajakelpuutus FI(A)FCL 9.6.1997

Henkilö oli toiminut aktiivisesti lennonopettajana vuosina 1988-1991 sekä 1998-2000. Vuosina 1992-1997 oli ollut tilapäistä lennonopetustoimintaa.

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia ja laskua
Kaikilla kone-tyypeillä	40 min ei laskuja	10h 35 min yli 38 laskua	52 h 30 min yli 170 laskua	1240 h 40 min yli 3000 laskua
Ko. ilma-aluksella (C152)	40 min ei laskuja	7 h 45 min yli 30 laskua	45 h 00 min yli 156 laskua	ei tietoa ei tietoa

Lentotuntimäärän ja laskujen jakautumista C152-kaluston ja muun lentokaluston kesken ei pystytty määrittämään asiakirjojen tuhoutumisen takia.

Oppilas: Mies, 35 vuotta

Yksityislentäjän lupakirja (PPL) myönnetty 7.5.1999, voimassa 8.9.2005 saakka

SEP luokkakelpuutus SP; kurssi yö-VFR-kelpuutusta varten aloitettu 15.1.2000

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia ja laskua
Kaikilla kone-tyypeillä	40 min ei laskuja	3 h 15 min 18 laskua	3 h 15 min 18 laskua	79 h 10 min noin 270 laskua
Ko. ilma-aluksella (C152)	40 min ei laskuja	3 h 15 min 18 laskua	3 h 15 min 18 laskua	Noin 50 h noin 240 laskua

Lentotuntimäärän jakautumista C152-kaluston ja muun lentokaluston kesken ei pystytty tarkasti määrittämään asiakirjojen tuhoutumisen takia.

1.6 Ilma-alus

1.6.1 Ilma-aluksen perustiedot

Cessna 152 on yhdellä Lycoming-mäntämootorilla varustettu kaksipaikkainen metallirakenteinen ylätaso. Kone on laajalti yleisilmailukäytössä ympäri maailman ja hyväksytty yleiseen luokkaan sekä rajoitettuun taitolentoluokkaan. Koneen matkanopeus on lentomassasta ja käytetyistä tehoasetuksista riippuen 150–180 km/h (80–100 solmua).

Lentokone:

Tyyppi: Cessna 152
 Rekisteritunnus: OH-CTO
 Rekisterinumero: 1394
 Valmistaja: Cessna Aircraft Co, USA
 Valmistusnumero: 1528 5243
 Valmistusvuosi: 1981
 Lentokelpoisuustodistus: voimassa 30.4.2001 saakka
 Suurin lentoonlähtömassa: 757 kg
 Pa-säiliöiden tilavuus: 98 litraa (käytettävissä noin 92 litraa)
 Omistaja ja käyttäjä: BF-Lento Oy
 Lentokoneella oli lennetty 1.11.2000 mennessä: 4626 h

Moottori:

Tyyppi: Lycoming O-235-L2C, 110 hv
 Sarjanumero: L-13081-15
 Valmistusvuosi: 1990
 Valmistaja: Avco Lycoming
 Kokonaiskäyntiaika: 1688 h (1.11.00)
 Polttoaine: lentobensiini 100 LL
 Polttoainekulutus: 22–25 litraa tunnissa matkalentotehoasetuksilla
 Käyntiaika 1.11.2000: 1688 h

Potkuri:

Tyyppi:	McCauley kiintopotkuri
Sarjanumero:	1A 103/TCM 6958 M1
Valmistusnumero:	SJ 011
Valmistusvuosi:	1999
Valmistaja:	McCauley
Käyntiaika peruskorjauksen jälkeen:	725 h

OH-CTO oli sillä edellisen lennon lentäneen lennonopettajan ilmoituksen mukaan kunnossa. Koneen asiakirjoissa ei ollut merkintöjä vioista ja koneen huoltotoimenpiteet olivat asianmukaisesti suoritettut.

1.6.2 Massalaskelma

Lennot mahdollisesti tehtyä operatiivista lentosuunnitelmaa ei koneen palaneista jäännöksistä löytynyt. Oppilas oli aikaisemmilte matkalennoilleen tehnyt operatiivisen lentosuunnitelman, mutta niistä puuttui hyvin usein massalaskelma.

Koneen punnituspöytäkirjassa 13.10.1999 koneen perusmassaksi on ilmoitettu 547 kg. Koneeseen oli ennen lähtöä tankattu 38 litraa polttoainetta ja kone oli todennäköisesti tankattu täyteen (98 litraa). Päivällä lennetyn lennon jälkeen polttoainesäiliöissä on siten ollut noin 60 litraa polttoainetta. Käynnistyksen ja rullaukseen arvioidaan kuluneen noin 5 litraa, jolloin polttoaineen paino lentoonlähdössä on ollut $93 \text{ litraa} \times 0,735 \text{ kg/l} = 68 \text{ kg}$. Noin kolme kuukautta vanhojen tietojen mukaan oppilaan paino oli 74 kg ja lennonopettajan 84 kg. Matkatavaroiden painoksi on arvioitu 5 kg. Massalaskelmaksi saadaan $547+68+74+84+5 \text{ kg} = 778 \text{ kg}$. Koneen suurin sallittu lentoonlähtömassa on 757 kg, joten lentoonlähdössä kone on ollut noin 21 kg ylipainoinen (2,3 %). Onnettomuushetkeen mennessä polttoainetta oli kulunut noin 15 litraa eli 11 kg, jolloin kone oli onnettomuushetkellä noin 10 kg ylipainoinen. Massakeskiö on ollut sallittujen etu- ja takarajojen välissä.

Ilmailumääräyksen OPS M1-9 mukaan tällaisella lennolla saadaan käyttää myös ns. standardimassaa (75 kg) ohjaajien massana ja lentobensiinin tiheytenä 0,72 kg/litra. Massalaskelmaksi saadaan tällöin $547+67+75+75+5 = 769 \text{ kg}$, eli kone olisi ollut lentoonlähdössä 12 kg ylipainoinen. Onnettomuushetkellä ei ylipainoa enää käytännössä olisi ollut.

1.7 Sää**1.7.1 Sää tiedot**

Vallitsevat säät olivat seuraavat (ajat Suomen aikaa):

Helsinki-Malmi

18.20 tuuli 080°/2 kt, näkyvyys yli 10 km, pilvet BKN 3400 jalkaa, lämpötila 2 °C, kastepiste 1 °C, QNH 1023

	18.50	tuuli 050°/1 kt, näkyvyys yli 10 km, pilvet BKN 3400 jalkaa, lämpötila 2 °C, kastepiste 1 °C, QNH 1023
	19.20	tuuli 030°/3 kt, näkyvyys yli 10 km, pilvet BKN 3400 jalkaa, lämpötila 1 °C, kastepiste 0 °C, QNH 1023
	19.50	tuuli 080°/2 kt, näkyvyys yli 10 km, pilvet BKN 3400 jalkaa, lämpötila 2 °C, kastepiste 1 °C, QNH 1023
	20.20	tuuli 080°/3 kt, näkyvyys yli 10 km, pilvet BKN 3400 jalkaa, lämpötila 2 °C, kastepiste 1 °C, QNH 1023
Tampere-Pirkkala		
	18.20	tuuli 120°/2 kt, näkyvyys yli 10 km, pilvet OVC 2500 jalkaa, lämpötila 2 °C, kastepiste 1 °C, QNH 1022
	18.50	tuuli 110°/1 kt, näkyvyys yli 10 km, pilvet OVC 2500 jalkaa, lämpötila 2 °C, kastepiste 1 °C, QNH 1022
	19.20	tuuli 150°/1 kt, näkyvyys yli 10 km, pilvet OVC 2500 jalkaa, lämpötila 2 °C, kastepiste 1 °C, QNH 1022
	19.50	tuuli 140°/1 kt, näkyvyys yli 10 km, pilvet OVC 2500 jalkaa, lämpötila 2 °C, kastepiste 1 °C, QNH 1022
	20.20	tuuli 140°/2 kt, näkyvyys yli 10 km, pilvet OVC 2500 jalkaa, lämpötila 2 °C, kastepiste 1 °C, QNH 1022

Lentopaikkaennusteet olivat seuraavat (ajat Suomen aikaa):

Helsinki-Malmi	14–21	Tuuli vrb/3 kt, näkyvyys yli 10 km, pilvet BKN 3500 jalkaa. Ajoittain klo 14–21 näkyvyys 4000 m, utua. 40% todennäköisyydellä klo 17–21 näkyvyys 500 m, sumua, pystysuora näkyvyys 200 jalkaa.
Tampere-Pirkkala	14–23	Tuuli vrb/2 kt, näkyvyys yli 10 km, pilvet SCT 1600 jalkaa, BKN 3000 jalkaa. 30% todennäköisyydellä klo 18–23 näkyvyys 6000 m, pilvet BKN 1000 jalkaa.

Alue-ennuste	14–23	Etelä-Suomessa on heikko korkean selänne. Strato-cumulus-pilviä on runsaasti ja paikoin utua. Etelästä lähestyvä lämmin rintama voimistaa tuulia Lounais-Suomessa. Pintatuuli vrb/1–5 kt, 2000 jalassa vrb/5–10 kt, 5000 jalassa vrb/5–10 kt, lämpötilan 0°-raja 1000–2000 jalkaa, paikoin kohtalaista jäätymistä pilvessä. Ennustettu pilvikorkeus 500–1500 jalkaa ja näkyvyys 1500–8000 m (M/D), paikoin utua ja ajoittain sumua.
---------------------	-------	---

Merkitsevän sään kartta (SWC)

SWC klo 14	Suomen itäpuolella on pilvisyysalue ja kaakossa kylmä rintama, jonka reuna ulottuu Suomenlahdella Kotkan tasalle. Pilvisyys Suomen yläpuolella on BKN St/Sc, alaraja 500–3000 jalkaa, yläraja 3000–5000 jalkaa. Kaakkois-Suomessa on paikoin lumisadetta ja pilvessä jäätämistä, Länsi-Suomessa paikoin sumua.
------------	--

SWC klo 20

Itä-Suomeen ulottuu pilvisyysalue tasalle Lappeenranta–Kajaani–Sodankylä. Pilvisyys Suomen yläpuolella on BKN St/Sc, alaraja 200–3500 jalkaa, yläraja 4000–5000 jalkaa. Etelä- ja Keski-Suomessa on paikoin lumisadetta tai sumua, pilvessä jäätämistä.

Vesivehmaan lentopaikan automaattinen sääasema
klo 22

Tuuli tyyntä, näkyvyys yli 20 km, pilvet FEW 800 jalkaa ja OVC 2200 jalkaa, lämpötila 0 °C, kastepiste 0 °C.

Säätietojen tarkastelu osoittaa, että vallitseva sää sekä Malmilla että Tampereella pysyi muuttumattomana onnettomuuslennon aikana ja täytti yömatkalentojen säävaatimukset. Tampereen lentopaikkaennusteessa pilvikorkeus oli alle yö-VFR-säävaatimuksen. Alueennusteessa näkyvyys ja pilvikorkeus olivat huonommat kuin yö-VFR-matkalennolla vaadittavat sääminimit.

Muita säähavaintoja

Riihimäki–Hyvinkää alueella 17.11. illalla koululennolla ollut lennonopettaja kertoi havainneensa Riihimäki–Hyvinkää linjan itäpuolella sumua tai matalaa sumupilveä, jonka yläpuolella oli melko kirkas väli ja sen yläpuolella täyskatto noin 1000 jalan korkeudessa. Näkyvyys oli hyvä. Pilvisyyden takia hän muutti lentosuunnitelmaansa lännemmäksi.

Useilta Riihimäki–Lahti alueella iltapäivällä 17.11. liikkuneilta henkilöiltä saatiin ilmoituksia havaitusta matalasta pilvisyydestä sekä paikoin rankoistakin sadekuuroista. Päivän kuluessa pienkoneet olivat ilmoittaneet kaasuttimien jäätymisestä.

Jyväskylästä klo 22.15 lähtenyt pelastushelikopteri kohtasi Kuhmoisten tasalla alle 400 jalan pilvisyyttä ja räntä- tai vesisateen huonontamaa näkyvyyttä, joka pakotti helikopterin kiertämään Päijänteen itäpuolitse. Helikopterin saavuttua VOR/DME Antonille sää parani ja Helsingin valot näkyivät. Toinen helikopteri arvioi klo 23 pilvikorkeudeksi 2000–3000 jalkaa, mutta alapuolella näkyi vielä sumuhattaroita. Näkyvyys oli hyvä.

1.7.2 Meteorologin arvio säätilasta

Ilmatieteen laitoksen lentosääkeskuksen meteorologi arvioi säätilan 17.11. olleen seuraava:

Etelä- ja Keski-Suomi kuuluivat korkeapaineen selänteeseen. Sää oli heikkotuulinen ja pilvinen. Aamulla ja aamupäivällä esiintyi monin paikoin matalaa stratus-pilvisyyttä ja utua. Paikoin oli myös sumua. Kaakkois-Suomessa oli kapea hajanainen sadealue linjalla Kotka–Utti–Halli. Iltapäivällä sumut hälvenivät ja stratus-pilven alaraja nousi noin 1000 jalan korkeudelle. Yläpuolella oli iso stratocumulus-kerros, jonka alaraja vaihteli 2000 ja 3500 jalan välillä. Sadealue liikkui hyvin hitaasti länteen päin.

Säätila klo 17–20

Tuulet ja lämpötilat olivat seuraavat:

maanpinta vrb/1-5 kt +1 – +2 °C

1000 jalkaa vrb/5-10 kt +0 – +1 °C
2000 jalkaa vrb/5-10 kt +0 – –1 °C

Pilvikerrosten yläraja oli 4000–4500 jalkaa. Heikkoa, paikoin kohtalaista jäätämistä esiintyi pilvessä 1000–4500 jalan korkeudessa. Sää oli sekä Helsingissä että Tampereella koko ajan hyvä, näkyvyys yli 10 km, pilven määrä ja alaraja Helsingissä BKN 3200–3400 jalkaa, Tampereella OVC 2500 jalkaa.

Arvioitu sää reitillä Malmi-Tampere klo 19–20

Reitin alkuosuudella sää oli hyvä. Linjan Mäntsälä–Hyvinkää pohjoispuolella esiintyi paikoin vesi- tai räntäsadetta, mahdollisesti kuuromuotoista sadetta. Tuuli oli heikko, näkyvyys 5–10 km, alimpien pilvien alaraja 500–1000 jalkaa.

1.8 Suunnistuslaitteet, radiolaitteet ja tutkat

Ilma-aluksen suunnistus- ja radiolaitteet tuhoutuivat eikä niiden kuntoa voitu tarkastaa. Niistä ei kuitenkaan ollut vikailmoituksia. Koska kone ei näkynyt Helsinki-Vantaan MSSR-tutkassa eikä myöskään ilmavoimien tutkaverkko saanut siitä toisiotutkatietoja, voidaan päätellä, että OH-CTO:n transponderi ei ollut päällä tai se ei ollut kunnossa.

Helsinki-Malmin lentoaseman suunnistus- ja radiolaitteista ei lennonjohdon päiväkirjamerkintöjen mukaan ollut tapahtuma-aikana voimassaolevia vikailmoituksia. Helsinki-Vantaan lentoaseman sekä Tampereen aluelennonjohdon tutkalaitteet olivat kunnossa. VOR/DME Antonista ei ollut vikailmoituksia. Mikään ei viittaa siihen, että näissä laitteissa olisi ollut vikoja tai toimintahäiriöitä, jotka olisivat voineet vaikuttaa tapahtumien kulkuun.

1.9 Radiopuhelinliikenne sekä tutkahavainnot

Tutkinnassa käytettiin Helsinki-Malmin lennonjohdon radiopuhelinliikenteen nauhoituksia. Radiopuhelinyhteydet olivat toimineet normaalisti eikä radioliikenteessä havaittu mitään poikkeavaa OH-CTO:n aluksi tekemän kutsumerkkivirheen tultua korjatuksi.

Ilmavoimien tutkaverkko havaitsi OH-CTO:n hieman Degerin ohituksen jälkeen ja seurasi konetta VOR/DME Antonille asti, jonka jälkeen kone katosi tutkasta alhaisen lentokorkeuden takia. Tutkataltointia käytettiin tutkinnassa koneen lentoreitin selvittämiseksi.

1.10 Lentopaikka

Lähtöpaikka oli Helsinki-Malmin lentoasema. Sen koordinaatit ovat 60°15,14 N 025°02,39 E ja korkeus merenpinnasta 17 metriä. OH-CTO:n käyttämä kiitotie oli 18, jonka pituus on 1340 m ja asfalttipäällysteen leveys 30 m. Lentoaseman lennonvarmistusjärjestelmän miehitys ja toiminta olivat voimassaolevien ohjeiden mukaiset. Lentopaikalla ja sen laitteilla ei ollut vaikutusta tapahtumaan.

1.11 Lennonrekisteröintilaitteet

OH-CTO:ssa ei ollut lennonrekisteröintilaitteita.

1.12 Onnettomuuspaikan ja ilma-aluksen jäännösten tarkastus

Onnettomuuspaikkatutkimus tehtiin yhteistoiminnassa poliisin Hämeenlinnan rikosteknisen tutkimuskeskuksen kanssa 18. ja 19.11.2000. Kone oli syöksynyt maahan Isosuonimisellä ojitetulla korpisuolla olevan metsäisen kumpareen reunaan suunnassa 030°. Paikan GPS-koordinaatit ovat 60°52,75 N 024°59,43 E ja korkeus merenpinnasta noin 110 metriä.

Kuvassa 3 on koneen lentorata sivusta katsottuna sekä koneen puustoon jättämät jäljet. Kuva 4 on lentorata ylhäältä päin katsottuna, jolloin näkyy koneen maahansyöksyuran kapeus. Kuva 5 on poliisin tekemän onnettomuuspaikkapiirroksen pohjalta laadittu koneen osien hajontapiirros.

Ensimmäinen puihin osuminen oli tapahtunut 33 metriä ennen maahan iskeytymistä. Puustoon jääneet jäljet osoittivat, että kone oli syöksynyt alas noin 30° kulmassa. Koneen metsään tekemä ura oli 1,5–2 metriä leveä. Ensimmäisessä puihin kosketuksessa kone on ollut kallistuneena oikealle 70°–80° ja myöhemmin noin 100°. Ensimmäisenä puuhun oli törmännyt oikea siipi, jonka kärjestä oli irronnut noin 0,5 m pituinen pala. Koneen vasen siipi oli osunut puuhun noin 17 metriä ensimmäisen kosketuksen jälkeen noin 12 metrin korkeudella, jolloin siiven etureuna oli jäänyt puuhun. Samalta kohdalta syöksyuran keskilinjaa toiselta puolelta noin kuuden metrin korkeudesta löytyi puun runkoon kiinni jäänyt oikean laskutelineen osa.

Kone oli maahan iskeytyessään tehnyt noin metrin syvyisen kuopan. Kuopassa oli särkyneen oikeapuoleisen laskutelineen pyörä. Potkuri oli kuopan pohjalla suoperäisen maan sisässä. Moottori ja sen verhoukset olivat irrallaan kuopan vieressä. Irronneen vasemman siiven tyviosaa, laskusiiveke ja siiven tyven verhoukset oli pudonnut koneen iskeytymiskuopan päälle, joten ne olivat tulleet maahan koneen varsinaisen rungon perässä.

Ohjaamo-osa kimposi kuopasta noin kuusi metriä eteenpäin ja paloi täysin. Puustoon jääneiden palojälkien perusteella palo oli syttynyt maahan törmäyksessä. Perärunko ja oikea siipi olivat jääneet törmäyskuopan ja ohjaamo-osan väliin, ja ne paloivat vain osittain. Koneen muita pirstoutuneita osia oli melko laajalti onnettomuuspaikalla. Vasen ovi oli muodossaan ohjaamon etupuolella noin 1,5 m päässä. Oven vieressä olivat vasemman polttoainesäiliön ylä- ja alapuoli hitsausaumasta irti repeytyneenä. Lisäksi oven vieressä oli lentokoneen ensiapulaukku. Tällä alueella oli myös paljon ohjaamon muovisen sisäverhouksen kappaleita. Niissä ei ollut savu- eikä sulamisjälkiä.

Puustoon jääneistä potkurin aiheuttamista leikkausjäljistä voitiin päätellä, että koneen moottori oli käynyt maahan asti. Koneen melko täydellinen hajoaminen ja muut törmäysjäljet osoittivat, että törmäysnopeus oli ollut suuri.

Kaikki koneen ääreisosat löytyivät onnettomuuspaikalta, joten kone ei ollut hajonnut ilmassa ennen puihin osumista. Lentokone oli palanut pahoin, mutta sen ohjausjärjestelmän ohjausvaijerit ja niiden päätteet olivat tutkittavissa. Kaikki ohjausvaijerit olivat ehjät ja kiinni ohjainpinnoissa ja ohjaimissa lukuun ottamatta siivekkeiden yhdysvaijeria, joka oli katkennut. Yhdysvaijerin katkeaminen oli seurausta vasemman siiven irtoamisesta. Yhdysvaijerin murtopinnassa oli selvät venymisen jäljet. Laskusiivekkeiden sähkömoottorikäyttöinen käyttölaite oli laskusiivekkeet ylhäällä -asennossa.

Mittarit ja radiolaitteet olivat palaneet niin pahoin, ettei niiden yksityiskohtainen tutkinta ollut mahdollista. Ohjaamon jäännöksistä löytyivät molempien istuinvöiden lukot, jotka olivat kiinni. Matkustamon jäännöksistä voitiin tunnistaa yhden matkapuhelimen jäännökset. Ohjaajien kellot olivat pysähtyneet osoittamaan aikaa 19.39 ja 19.41.

Moottori oli irronnut ja erillään rungosta, jonka vuoksi se ei ollut palanut. Potkuri oli irronnut törmäyksen seurauksena kampaakselistä. Potkurin lavat olivat taipuneet taaksepäin, mutta niistä ei ollut irronnut kappaleita.

1.13 Lääketieteelliset tutkimukset

Vainajien oikeuslääketieteellinen ruumiinavaus suoritettiin Kanta-Hämeen keskussairaalassa Hämeenlinnassa 20.11.2000. Kummankin vainajan kuolinsyynä todettiin kallonmurtumat, sydämen ja aortan repeämät sekä muut sisäelinten murskavammat. Oikeuslääketieteellisten tutkimuksissa veri- ja muissa näytteissä ei todettu alkoholia eikä lääkkeitä. Kummankaan vainajan esitetietojen ja ruumiinavauslöydösten välillä ei todettu ristiriitaa.

Lennonopettajan verinäytteen häkämäärityksessä todettiin hyvin matala pitoisuus karboksihemoglobiinia. Tämäntasoisia pitoisuuksia saattaa esiintyä esimerkiksi tupakoitsijoilla. Palovammojen vuoksi sairaskohtauksen mahdollisuutta ei voitu tutkia.

Oppilaan häkä- ja syanidimääritykset olivat puhtaat. Niiltä osin kuin elimiä voitiin tutkia, ei löydetty mitään sairaskohtaukseen viittaavaa.

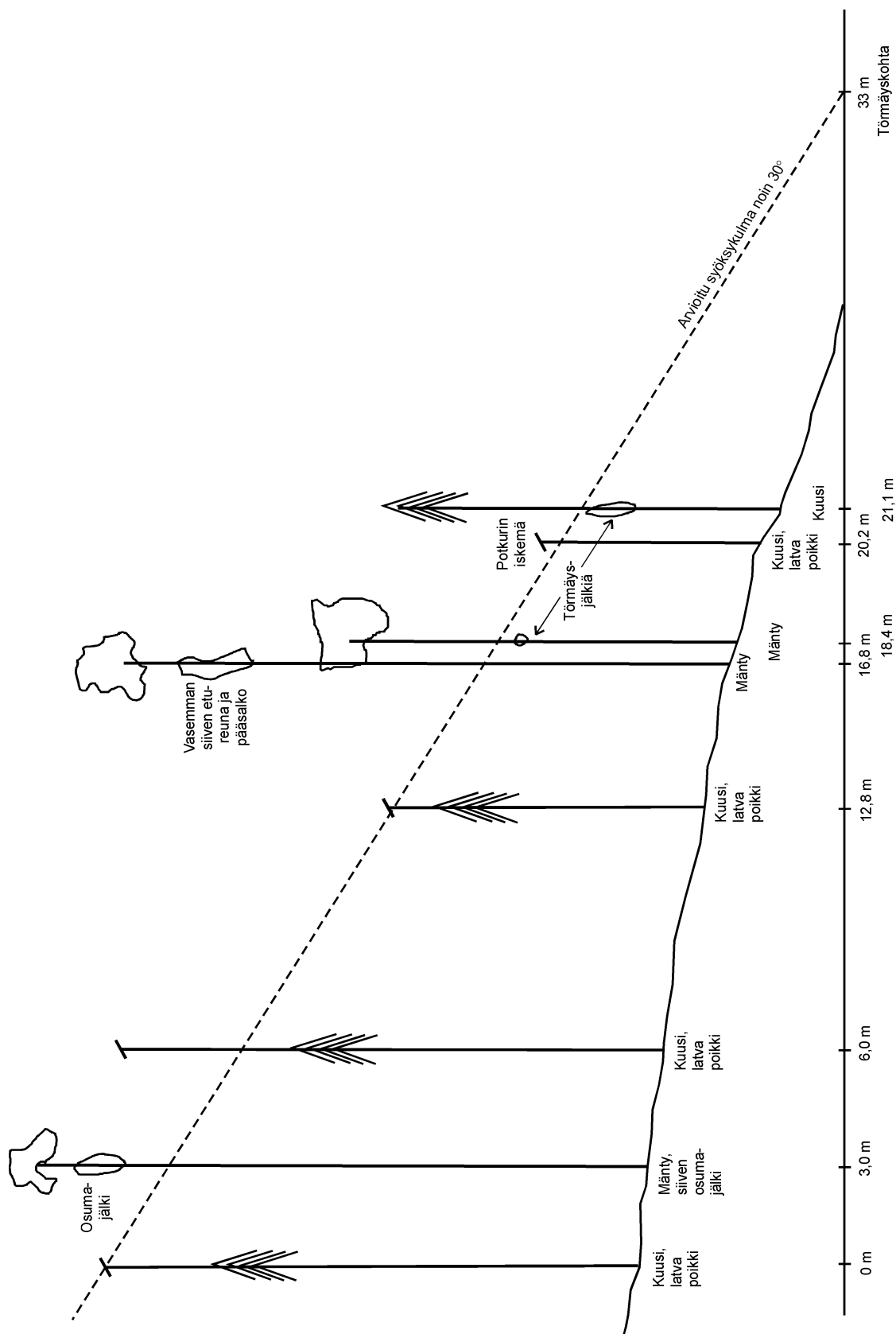
1.14 Tulipalo

Koneen polttoainesäiliöt repeytyivät maahan iskeytymisessä, jolloin säiliöissä ollut arviolta noin 75 litraa lentobensiiniä syttyi räjähdysmäisesti tuleen. Bensiinipalo sytytti koneen rakenteen, jolloin koneen ohjaamo-osa tuhoutui täysin. Tulipalo oli käytännössä sammunut, kun kone löydettiin noin kahdeksan tunnin kuluttua maahansyöksystä, eikä sammutustoimenpiteitä tarvittu. Maaston märkyyden takia tulipalo ei levinnyt.

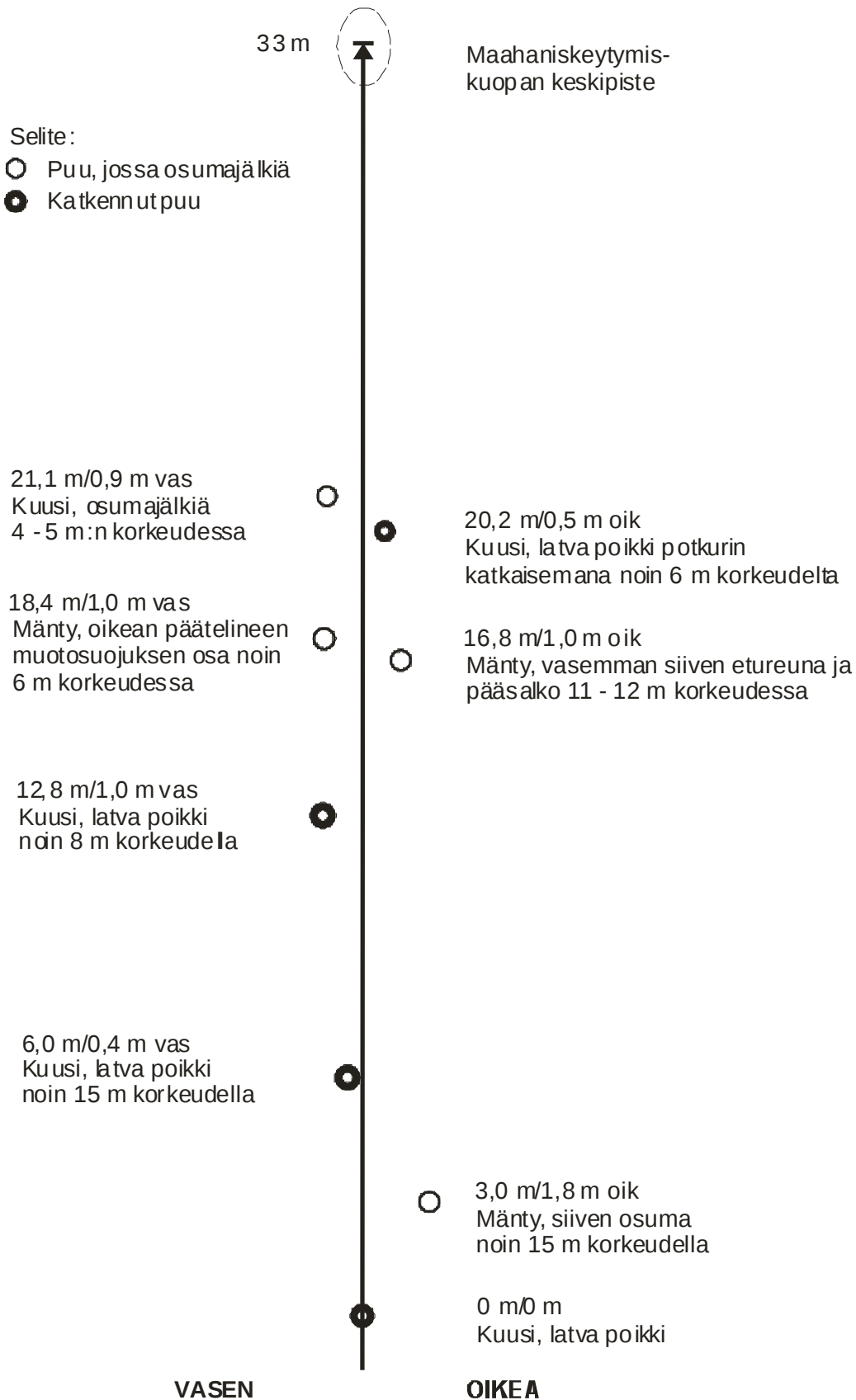
1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat

1.15.1 Etsintä

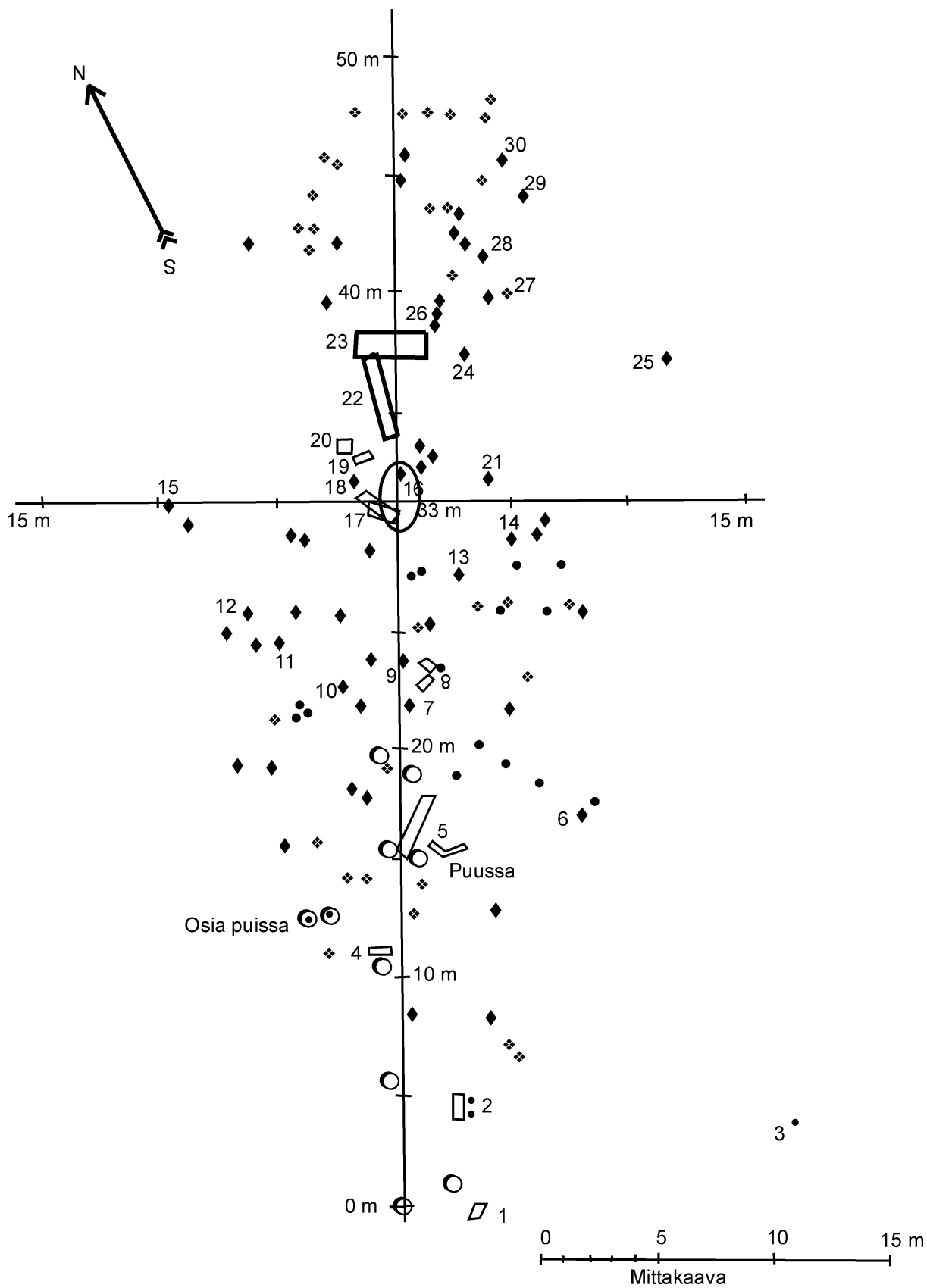
OH-CTO:n laskettu saapumisaika Tampere-Pirkkalaan oli 20.23. Kun kone ei saapunut, käynnistettiin etsintätoimenpiteet. Kone ei vastannut mihinkään radiokutsuun. Poliisia pyydettiin 20.50 tarkastamaan Hyvinkään kenttä ja 21.10 Vesivehmaan kenttä. Lento-pelastuskeskuksen päällikkö hälytettiin 20.59 ja keskus miehitettiin 21.26. Kello 21.20 oli ilmavoimilta saatu tieto, että OH-CTO:sta oli viimeinen tutkahavainto saatu 19.37 VOR/DME Antonin pohjoispuolella. Lentopelastuskeskus hälytti 21.34 Tampereen hätäkeskuksen, joka ilmoitti 21.36 Kanta-Hämeen hätäkeskukselle ja 21.38 Lahden hätäkeskukselle Kärkölän alueella kadoksissa olevasta pienkoneesta. Lentopelastuskeskus antoi 22.43 radioon pelastuspalvelutiedotuksen.



Kuva 3. Koneen lentorata sivusta katsottuna



Kuva 4. Koneen lentorata ylhäältä katsottuna



Kuva 5. Koneen osien hajontapiirros

Kuvan 5 selite:

Symbolit:

○	Katkennut puu tai puussa osumajälkiä
●	Vasemman siiven osia
◆	Koneen rakenteen metalli- tai muoviosia
❖	Koneen ikkunoiden sirpaleita

Numeromerkinnät:

1	Oikean siiven kärkikappaleen osa
2	Oikean siiven osia ja kärkikappaleen takaosa; alueella paljon maalisiruja
3	Oikean siiven osa
4	Oikean siiven osa
5	Vasemman siiven etureuna ja pääsalko (puussa)
6	Ohjaamon tuuletusventtiili
7	Vasemman siiven verhouksen palasia
8	Vasemman siiven kärkikappale ja purjehdusvalo
9	Vasen pääteline
10	Antenni
11	Peräsimen saranakappale
12	Siipisalon osa
13	Pitot-putki
14	Ohjaamon tuuletusventtiili
15	Nokkapyörä
16	Iskeytymiskuoppa, jossa oikeanpuoleinen pyörä ja potkuri (maan sisässä)
17	Vasemman siiven tyviosa ja laskusiiveke kuopan päällä
18	Käynnistinkehä
19	Moottorin suojuspellit
20	Moottori
21	Oikeanpuoleisen telineen pyörän akseli laakereineen
22	Oikea siipi ja takarunko
23	Ohjaamo
24	Kuuloke
25	Oikean oven sisäverhouksen osa
26	Revennyt vasen polttoainesäiliö ja vasen ovi
27	Ohjaamon takalasi
28	Rannekello
29	Kartta
30	Korvakuuloke
26 - 30	Alueella paljon koneen sisäverhouksen sirpaleita
31	Magneettikompassi

Lahden hätäkeskus sai 22.33 lentopelastuskeskukselta pyynnön aloittaa maastoetsinnät. Hätäkeskus hälytti etsintätehtäviin kahdeksan pelastusyksikköä, yhteensä 30 henkilöä. Päivystyspaikaksi määrättiin aluksi Oriharon tienristeys ja myöhemmin kantatie 54:n ja tie 2951:n risteys Mommilassa. Kun onnettomuuspaikan sijainniksi varmistui Hausjärven kunta, purettiin Lahden hätäkeskuksen yksiköiden valmius kello 00.48 ja yksiköt palasivat tukikohtiinsa. Henkilöstö oli koko ajan autoissa eikä maastoetsintää tehty.

Kanta-Hämeen hätäkeskus hälytti 23.30 Hausjärven palolaitokselta yhteensä viisi pelastusyksikköä odottamaan kantatien 54 ja tien 2951 risteykseen. Riihimäen–Hyvinkään aluepelastuslaitoksesta tullut toimintaa johtava palomestari otti 23.50 yhteyden lentopelastuskeskukseen ja sai sieltä tilannetiedot. Kello 00.15 Hausjärven yksiköiden päivystyspaikaksi määrättiin Mommilanjärven länsipuolella oleva talo, jonka asukkaat olivat kuulleet lentokoneen äänen ja havainneet hetken päästä ikkunoiden helähtävän. Talon lähiympäristössä aloitettiin maastoetsintä, johon osallistui myös talon isäntä. Helikopterin löydettyä koneen jäännökset kello 03.54 noin 0,7 km:n päässä talosta pelastushenkilöstö meni onnettomuuspaikalle. Siellä todettiin koneen pirstoutuneen eikä eloonjääneitä ollut. Pelastushenkilöstö avusti poliisia alueen eristämisessä. Pelastusyksiköt poistuivat paikalta kello 08.30.

Poliisin osalta etsintätoimet keskittyivät aluksi Lahden hälytyskeskusalueelle. Hämeenlinnan poliisilaitoksen hälytyskeskus sai 23.55 hätäkeskukselta tiedon, että kone olisi mahdollisesti pudonnut Hämeenlinnan kihlakuntien alueelle, jolloin Hämeenlinna otti operatiivisen vastuun. Kenttäjohtaja oli Riihimäen poliisilaitoksesta. Koneen löydyttyä Riihimäki otti operatiivisen johtovastuun. Rikostekninen yksikkö hälytettiin 04.30, ja noin kello 05 pyydettiin puolustusvoimilta valmiusyksikkö alueen eristämiseen. Se lähti alueelle kello 08. Poliisi järjesti tiedotustilaisuuden kello 10.30 edellä mainitun talon pihalla.

Lentopelastuskeskus hälytti etsintöihin pelastushelikopterit Malmilta 21.34 ja Jyväskylästä 21.35. Lämpökameralla varustettu helikopteri OH-HCD (SAR 01) lähti Jyväskylästä 22.15 ja saapui Antonille 23.10. Sen etsintäalueeksi määrättiin aluksi alue Antonilta länteen ja sitten Antonilta etelään. SAR 01 ei käynyt missään vaiheessa niin lähellä onnettomuuspaikkaa, että hylky olisi lämpökameralla havaittu. SAR 01 kävi tankkaamassa Helsinki-Vantaalla kello 01.17–01.30 ja laskeutui Vantaalle 04.23 etsintöjen päätyttyä. Helikopterin päällikön mielestä heitä johdettiin hyvin. Helikopterit sopivat keskenään korkeusporrastuksen, mutta alueella oli niin hyvä näkyvyys, että helikopterit näkivät toisensa ja lentoturvallisuus pystyttiin vaivatta säilyttämään.

Rajavartiolaitoksen pimeänäkölaitteilla (NVG) varustettu helikopteri OH-HVK lähti Malmilta 22.40 ja saapui alueelle noin 23.05. Sen etsintäalueeksi määrättiin ensin alue Antonilta etelään kantatie 54:n suuntaan ja sitten Mommilanjärven länsipuolinen alue. OH-HVK kävi tankkaamassa Malmilla kello 01.50–02.15. Tullessaan alueelle uudelleen helikopteri nouti ryhmästään erilleen joutuneen maastoetsijän. Lennettyään usean kerran onnettomuuspaikan yli OH-HVK löysi OH-CTO:n hyllyn kello 03.54. Helikopteri opasti ja osittain kuljetti pelastushenkilöstön onnettomuuspaikalle. OH-HVK lähti 04.16 takaisin Malmille. Helikopterin päällikön mielestä onnettomuuskone oli erittäin vaikea löytää. Lentopelastuskeskus johti etsintää hyvin.

Koneen löydyttyä Etelä-Suomen lentopelastuskeskus siirsi johtovastuun pelastusviranomaisille kello 04.16 ja ilmoitti 04.25 Yleisradiolle koneen löytymisestä.

1.15.2 Pelastumisnäkökohdat

Molemmat ohjaajat olivat saaneet välittömästi surmansa maahan törmäyksessä. Vaikka heidät olisi löydetty välittömästi onnettomuuden tapahduttua, ei heidän hyväkseen olisi voitu tehdä mitään. Onnettomuushetken ja koneen löytymisen välisellä noin kahdeksan tunnin ajalla ei siten ollut merkitystä pelastumisnäkökohtia ajatellen.

1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset

Moottori purettiin ja tarkastettiin, jolloin sen todettiin olleen varsin hyväkuntoinen eikä siinä voitu havaita mitään merkkejä teknisestä viasta. Myös moottorin apulaitteet olivat olleet ehjät törmäykseen asti. Hyrrämittarijärjestelmän alipainepumpun käyttöakseli oli ehjä. Koneen radio- ja suunnistuslaitteet tuhoutuivat niin pahoin, ettei niiden jäännöksistä voitu selvittää mitään oleellista. Onnettomuuspaikan ja koneen jäännösten tutkimuksissa ei koneesta löydetty mitään sellaiseen tekniseen vikaan viittaavaa, joka olisi voinut aiheuttaa onnettomuuden.

Helmikuun 2001 lopussa löydettiin OH-CTO:n lentoreitin jatkeelta läheltä onnettomuuspaikkaa puista luotauspallon jäännöksiä. Luotainta ei löydetty. Luotaimen nousu kestää 60–70 minuuttia ja maahantulo noin 30 minuuttia. Tuulista riippuen pallo etenee tänä aikana 50–100 km. Tämän etäisyyden päässä onnettomuuspaikalta ovat Jokioisten luotausasema ja Vaisala Oy Vantaalla. Onnettomuuspäivänä Jokioisista oli lähetetty luotauspallo kello 13.30. Vaisala Oy:ssä ei oltu tehty luotauksia kello 16 jälkeen. Näin ollen onnettomuuspaikalta löydetty pallo ei ole voinut lentää sinne onnettomuusajankohtana, kun lisäksi otetaan huomioon, että vallinneen tuulensuunnan takia pallot eivät olisi voineet ajautua Hausjärvelle. Pallon jäännöksiä tutkittaessa havaittiin, että ne olivat pahoin hapertuneita, joten kyseessä ei ollut uusi pallo.

1.17 Organisaatiot ja johtaminen

Lentokoneen OH-CTO omistaja ja käyttäjä on Malmilla toimiva ansiolentoyritys BF-Lento Oy. Yrityksellä on voimassa oleva ansiolentolupa 30.4.2003 saakka, liikennelupa sekä koulutuslupa 23.5.2002 saakka. Yrityksen organisaatio sekä vastuuhenkilöt ovat Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnon hyväksymät. Lentoturvallisuushallinto oli tehnyt yrityksessä koulutustarkastuksen 31.5.1996 ja yritystarkastuksen 18.12.1998.

Lentoturvallisuushallinnon tekemän 15.5.2000 päivätyn yhteenvedon mukaan yrityksellä oli 11 lennonopettajaa, 5 teoriaopettajaa ja 14 lentokonetta. Yrityksen koulutuspäällikön ilmoituksen mukaan osa lennonopettajista oli osapäivätoimisia tai tilapäisiä. Lentokoneista oli käytössä keskimäärin puolet.

Yrityksessä oli tapahtuma-aikana toimitusjohtaja, lentotoiminnan johtaja, huoltotoiminnan johtaja, koulutuspäällikkö ja päälennonopettaja. Vain toimitusjohtaja ja koulutuspäällikkö työskentelivät kokopäivätoimisesti yrityksessä muiden käydessä siellä epä-säännöllisesti tarpeen mukaan. Tapahtuma-aikana yrityksellä oli palveluksessaan kaksi päätoimista lennonopettajaa, joitakin tilapäisiä lennonopettajia sekä huoltomekaanikko.

Päälennonopettaja oli vaihtunut 10.5.2000 eikä hän työskennellyt tapahtuma-aikana enää kouluttajana yrityksessä. Yritys ei ollut järjestänyt lennonopettajille yhtenäistämistä jatkokoulutusta, vaan he toimivat itsenäisesti. Ilmailumääräyksen TRG M1-1 kohdas-

sa 5.3 tarkoitettu lennonopettajien ja koulutettavien valvonta on hoidettu satunnaisin tapaamisin yrityksen tiloissa lentokoulutuksen yhteydessä. Yrityksen johdolla ei ollut selvää kuvaa lennonopettajien tiedoista ja taidoista, erityisesti mittarilentotaidosta. Riittävässä osoituksena pätevyydestä pidettiin myönnettyä ja voimassaolevaa lennonopettajakelpuutusta. Ilmailumääräykset eivät edellytä mittarilentokelpuutusta yö-VFR-koulutusta antavilta lennonopettajilta.

Tutkinnassa ilmeni, että käytännössä yrityksen koulutuspäällikkö johti ja valvoi yrityksen toimintaa, henkilökuntaa ja koulutusta. Yrityksen ilmapiiri on siellä työskentelevien mielestä hyvä. Yritys on yksi vanhimmista Suomessa toimivista lentokouluista.

2 ANALYYSI

2.1 Taustatietoja

Lennonopettaja oli saanut yksityislentäjän lupakirjan 1977 ja yölentokelpuutuksen 1978. Siihen liittyvän 10 tunnin perusmittarikoulutuksen hän oli lentänyt syksyllä 1977. Apulaislennonopettajan kelpuutuksen hän oli saanut 1988 ja lennonopettajakelpuutuksen 1997. Lennonopetus ei ollut opettajan päätoimi. Hänen kokonaislentokokemuksensa oli 1240 tuntia, josta opettajakokemusta arvioidaan olleen noin 700 tuntia. Opettajana häntä pidettiin huolellisena, perusteellisena ja tarkkana. Hänen tiedettiin olevan selvillä voimassa olevista ilmailumääräyksistä ja sääminimeistä. Tutkinnan aikana kuitenkin ilmeni, että hän oli lentänyt ja myös lähettänyt oppilaitaan yksin harjoituslennolle marginaalisissa sääolosuhteissa. Odottamattomissa lentotilanteissa hänen oli havaittu reagoivan nopeasti ja ajoittain ylihjaten. Hän piti taitolennosta. Mittarilentokokemusta hänellä oli tutkinnassa saatujen tietojen mukaan noin 20 tuntia. Hänen ei tiedetä vuosittain johdonmukaisesti ylläpitäneen mittarilentotaitoaan, joskin hän on saattanut silloin tällöin harjoitella mittarilentoa. Mittarilentokelpuutusta hänellä ei ollut. Opettajalla oli oikeus antaa yölentokoulutusta. Oppilas oli lentoyrityksen ilmoituksen mukaan hänen ainoa yölento-oppilaansa vuonna 2000. Viimeisten 48 tunnin aikana lennonopettaja oli nukkunut hyvin ja ruokaillut normaalisti, eikä hänen käyttäytymisessään oltu havaittu mitään poikkeavaa.

Oppilas oli harrasteilmailija. Hän oli saanut yksityislentäjän (PPL) lupakirjan 1999. Häntä pidettiin tunnollisena ja huolellisena. Hänen kokonaislentokokemuksensa oli 77 tuntia, josta mittarilentokokemusta noin 3 tuntia. Viimeisten 48 tunnin aikana oppilas oli nukkunut hyvin ja ruokaillut normaalisti, eikä hänen käyttäytymisessään oltu havaittu mitään poikkeavaa.

Lento kuului kyseessä olevan lentoyrityksen järjestämään kurssiin yölentokelpuutuksen saamiseksi. Lentokoulutusohjelma oli ilmailuviranomaisen hyväksymä. Nyt lennolla ollut lennonopettaja oli pitänyt yö-VFR-koulutuksen teoriaosan 15.-16.1.2000. Oppilaan perusmittarikoulutus oli lennetty PPL-koulutuksen yhteydessä keväällä 1999. Hänen ei tiedetä sen jälkeen harjoitelleen mittarilentoa. Yökoululennot oli lennetty vuonna 2000 maaliskuussa toisen lennonopettajan kanssa ja loput loka-marraskuussa nyt lennolla olleen lennonopettajan kanssa. Pitkä matkalento oli lentämättä ja sitä oli yritetty useampaan kertaan toteuttaa, mutta sää ei ollut ollut riittävän hyvä. Muun muassa edellisenä päivänä 16.11. lento oli peruuntunut. Koulutus oli venynyt melko pitkälle ajalle.

Ilmailumääräyksissä on muun muassa seuraavat yö-VFR-lentoja koskevat rajoitukset tai vaatimukset:

- Pilven alarajan on matkalennolla reitillä tai kyseisellä alueella oltava vähintään 600 m (2000 jalkaa). Pilven alarajalla tarkoitetaan alimman pilven pystysuoraa etäisyyttä maasta tai vedestä. Pilvien määrällä ei ole merkitystä.
- Lähialueen ulkopuolella ilmatilaluokasta riippumatta on lentonäkyvyyden oltava vähintään 8 kilometriä.

- Minimilentokorkeus on 300 m (1000 jalkaa) maan tai veden pinnasta lukuun ottamatta lentoonlähtöä tai laskua.
- Lennettäessä yli 300 m (1000 jalan) korkeudessa maastosta on vaakasuora etäisyys pilveen oltava vähintään 1500 m ja pystysuora etäisyys pilveen 300 m (1000 jalkaa)
- Lentopaikoilta lähtiessä ja niille tultaessa on nimenomaisesti noudatettava näkölähestymiskartoilla annettuja lentokorkeuksia.
- Yöllä lennettäviä koulu- ja harjoituslennot on lennettävä pimeään aikana. Pimeään ajaksi katsottu aika auringonlaskun- ja nousun välillä on taulukoitu. Yölentokoulutukseen kuuluvia koulu- ja harjoituslentoja ei saa lentää kello 9–15 välisenä aikana eikä leveysasteen 65 eteläpuolella lainkaan 10.5.–1.8. välisenä aikana.
- Yölentokelpuutuksen saamiseksi on hallittava radiosuunnistuslaitteiden käyttö (VOR, ADF) sekä hallittava lentäminen yksinomaan mittareiden avulla mukaan lukien 180° vaakakaarto.
- Yön vallitessa suoritettavilla lennoilla noudatetaan lentosääntöjen määräyksiä näkyvyydestä ja pilvisyydestä.

Koska opettajalla oli yölentokelpuutus, hänen on ollut tunnettava edellä esitetyt rajoitukset ja hänellä on tarkastuslennolla katsottu olleen yölentokoulutuksessa vaadittava mittarilentotaito.

Yölennoilla lentokoneen on oltava yölentokelpoinen, eli siinä on oltava ilmailumääräyksen OPS M2-6 tai OPS M3-6 edellyttämä toimintakuntoinen varustus. Lennettäessä Helsingin lähi- ja lähestymisalueen ulkopuolella tai lentopinnan 95 alapuolella määräykset eivät edellytä transponderia. Jos koneessa on toimintakuntoinen transponderi, sitä on käytettävä. Jos lennonjohto ei ole antanut ohjeita transponderin käytöstä, käytetään koodia 2000 joko A- tai C-moodilla. C-moodi antaa myös korkeustiedon.

2.2 Sään vaikutus

Tapahtuma-alueen sääolosuhteista ei ole varmoja tietoja. Lennolla olleen lennonopettajan noin kello 18.30 tekemien havaintojen mukaan Riihimäen itäpuolelle oli muodostunut illan aikana matalia sumupilvilautoja 400–500 jalan (120–150 m) korkeuteen. Niiden yläpuolella on ollut melko yhtenäinen pilvikerros noin 1000 jalan (300 m) korkeudessa. Kerrosten väli oli ollut selvä ja näkyvyys hyvä.

Maassa olleiden silminnäkijöiden mukaan näkyvyys alueella oli tapahtumahetkellä hyvä eikä satanut. Sadekuurot olivat kuitenkin ennusteen mukaan mahdollisia. Vesisade tuulilasiin huonontaa Cessna 152:ssa näkyvyyttä ulos. Jäätyminen on vallinneissa olosuhteissa ollut epätodennäköistä.

Malmilla pilvikorkeus oli 3500 jalkaa. Lennon alkuvaihe on suoritettu todennäköisesti 1500 jalan korkeudessa QNH pilven alapuolella maanäkyvyydessä. Pilvikorkeus on ilmeisesti vähitellen laskenut, jolloin lentokorkeutta on jonkun verran vähennetty. Matala sumupilvisyysalue lienee alkanut Hyvinkää–Mäntsälä linjan pohjoispuolella, jolloin kone

on ilmeisesti lentänyt pilvikerrosten välissä. Sumupilven alapuolelle matalalle on tultu Antonilta palattaessa todennäköisesti siksi, että pilven alla on vallinnut hyvä näkyvyys. Lennon jatkamista pilvikerrosten välissä lieene varottu sen takia, ettei ole ollut varmuutta siitä, pystytäänkö lentoa jatkamaan maanäkyvyydessä.

Salpausselän eteläreunan alueella ei ole säähavaintopisteitä, joista voisi tarkistaa Riihimäen ja Lahden välillä vallitsevan sään. Vesivehmaan automaattinen sääasema on Salpausselän pohjoisalueella eikä se välttämättä anna oikeaa kuvaa harjun eteläreunalla vallitsevasta säästä. Harjualueella sää usein huononee verrattuna sen eteläpuolella vallitsevaan säähän. Reitti Malmilta VOR/DME Antonin kautta pohjoiseen on varsin suosittu, jonka vuoksi säätietojen saantimahdollisuuksien parantaminen tältä alueelta lisäisi VFR-lentojen turvallisuutta. Eräs mahdollisuus olisi sijoittaa automaattinen sääasema VOR/DME Antonin yhteyteen, mutta Ilmailulaitoksen käsityksen mukaan se ei luotettavuus- ja valvontasyistä ole suositeltavaa.

Voimassaolevat määräykset edellyttävät, että ilma-aluksen päällikkö perehtyy ennen lentoa kaikkiin saatavissa oleviin tietoihin mukaan lukien ajankohtaiset säätiedotteet ja -ennusteet. Hänen on myös otettava huomioon polttoaineen tarve ja vaihtoehtoinen toiminta siltä varalta, ettei lentoa voida suorittaa suunnitelman mukaisesti. Ilmailumääräykset eivät estä yö-VFR-lennon aloittamista, vaikka ennusteet reitille olisivat huonommat kuin vaadittavat sääminimit. ICAO:n Annex 6:n (osa II) mukaan VFR-lentoa ei tule suorittaa, lukuun ottamatta VFR-paikallislentoa, mikäli saatavissa olevat aktuaaliset säätiedot, tai niiden ja ennusteiden yhdistelmä viittaavat siihen, että sääolot reitillä tai reitin VFR osuudella lennon suoritusajaksi ovat sellaiset, ettei lentoa voida suorittaa VFR-sääntöjen mukaan. ICAO:n ohjeissa ei erotella päivä- ja yö-VFR-lentoja. Yö-VFR-matkalennoilla ICAO:n ohjeen noudattaminen olisi erityisen perusteltua, koska yöllä pilvien havaitseminen lentokoneesta on vaikeaa. Lennolla voidaan huomaamatta joutua olosuhteisiin, jossa vallitseva sää on huonompi kuin mitä yö-VFR-lennolla vaaditaan. Toisaalta sääennusteiden toteutumisajankohdan ja todennäköisyyden arviointi on myös vaikeaa, joten ehdotonta rajaa ei voida määrittää sille, voidaanko lento aloittaa vai ei.

2.3 Lennon kulku

2.3.1 Lennon valmistelu

Tapahtumapäivänä opettaja oli noin klo 11 varannut koneen oppilaan nimellä illaksi matkalentoa varten. Tutkinnassa ei selvinnyt, kumman taholta aloite lentoon oli tullut. Molemmat saapuivat illalla lentoa valmistelevaan, mutta vain opettaja tutustui säätietoihin. Ohjaaja teki sillä aikaa ilmeisesti suunnistuslaskuja. Koulutusohjelman mukaan oppilaan tulee suorittaa lento itsenäisesti ja lennonopettaja on vain valvojana mukana. Oppilaan olisi tämän vuoksi pitänyt itse tutustua säätietoihin. Lennon valmistelussa oli tältä osin poikettu koulutusohjelmasta, mahdollisesti kiireen takia.

Opettaja tunnisti säätilanteen kriittisyyden. Se ilmeni hänen lennonvalmisteluvirkailijalle tekemästään epätavallisesta kysymyksestä "Lähtisitkö sinä yölennolle näiden ennusteiden perusteella?", paluulentosuunnitelman tekemättä jättämisestä ja leikinlaskusta

"paluu junakyydillä". Lento päätettiin kuitenkin aloittaa. Syynä on mahdollisesti ollut oletus ennustettua paremmasta säästä, koska Malmin ja Tampereen säät olivat hyvät.

Kone tankattiin polttoaineautomaatista täyteen, jolloin kone tuli lievästi ylipainoiseksi. Ylipainovaara on tiedossa sekä lentäjillä että tankkaushenkilökunnalla. Sen vuoksi tankkaus jätetään lentäjien painosta riippuen 15–20 litraa vajaaksi, mikä lyhentää toiminta-aikaa noin tunnilla. Tutkijoiden mielestä täyteen tankkaus oli tietoista ja osoittaa varautumista sään huononemiseen. Koneessa laskettiin olleen ennen tankkausta 60 litraa polttoainetta. Ohjaajien käsitys lienee ollut, että polttoainetta oli 2½ tunnin lentoaikaa vastaava määrä. Laskettu lentoaika oli 1 h 20 min. Vaadittavalla 45 minuutin reservillä 2½ tunnin toiminta-aika olisi ollut riittävä hyvällä säällä.

2.3.2 Lennon alkuvaihe

Konetta ohjasi vasemmalla puolella istunut oppilas. Lento-olento ja lennon alkuvaihe ilmoittautumispaikka Degeriin oli normaali. Kone ei näkynyt Helsingin MSSR-tutkalla. Se näkee vain toimivalla transponderilla varustetut ilma-alukset. OH-CTO oli varustettu A-moodilla toimivalla transponderilla. Koska kone ei tutkalla näkynyt, transponderi ei ollut päällä tai se ei toiminut. Koneen transponderi oli toimintahäiriön vuoksi vaihdettu 6.4.2000, eikä siinä ei ollut sen jälkeen havaittu vikoja.

On todennäköistä, että kone lensi voimassa olevien ohjeiden mukaisesti Degeriin 1000 jalan (300 m) korkeudessa Malmin QNH-asetuksella ja nousi sen jälkeen yleisesti noudatetun tavan mukaisesti 1500 jalan (450 m) korkeuteen QNH. Korkeushavaintojen puuttuessa tästä ei kuitenkaan ole varmuutta.

Ilmavoimien tutkahavaintojen mukaan kone hakeutui Degerin ohituksen jälkeen VOR/DME Antonin ja Degerin väliselle radiaalille ja noudatti sitä. Lento on edennyt suoraan lähes Mäntsälän tasalle asti. Sen jälkeen ohjaussuunnat ovat vaihdelleet +/-10°, mutta koneen reitti on kuitenkin edennyt kohti Antonia. Mutkittelun syynä on todennäköisesti ollut VOR:n signaalin huojuminen pienen lentokorkeuden takia. Jäljittelylennoilla 31.1. ja 19.3. todettiin Antonin VOR-signaalin huojuvan jonkun verran lennettäessä 1000–1500 jalan korkeudessa Malmin ja Antonin välillä.

2.3.3 Tapahtumat Hausjärvellä

OH-CTO:n ollessa kello 19.31 noin 4 km kantatie 54:n eteläpuolella koneen lentosuunta muuttui noin 35° vasemmalle. Koneen lentokorkeuden arvioidaan silminnäkijä- ja tutkahavaintojen perusteella olleen noin 1100 jalkaa QNH (800 jalkaa/250 m maanpinnasta). Suunnanmuutokseen on voinut olla syynä paikannusepävarmuus, tahaton ohjailuvirhe, opettajan koulutuksellinen toimenpide tai sään huononeminen. Alueella oli matalia sumupilvilauttoja. Alapuolella olevia pilviä on lentokoneesta yöllä vaikea huomata muulla tavoin kuin maassa olevien valojen katoamisesta. Tielinjalla Riihimäki–Lahti on runsaasti asutusta ja valoja. OH-CTO:n miehistö lienee havainnut alapuolellaan olevien pilvien lisääntymisen valojen osittain peittyessä niiden taakse. Koneen suunnan muuttumiselle ei kuitenkaan voida esittää mitään varmaa syytä.

Kone ylitti kantatien n:o 54 kello 19.32. Ohjaajat ovat havainneet tien ylityksen, koska kone sen jälkeen kaartoi vasemmalle noin suuntaan 240° ja lensi hetken suoraan kaar-

taen sitten vasemman kautta takaisin suuntaan 050° kohti Antonia. Oitin ja Kärkölän keskustojen valot sekä kantatien n:o 54 ja Lammille johtavan tien n:o 2951 valaistu riisteys ovat todennäköisesti näkyneet pilvilautojen välistä. Kaarron jälkeen suuntaa 050° on lennetty suoraan, mikä viittaa siihen, että on lennetty pitkin VOR/DME Antonin radiaalialia. Lentokorkeus on edelleen ollut silminnäkijähavaintojen perusteella noin 1100 jalkaa QNH. On mahdollista, että ohjaajat ovat samalla kuunnelleet radiolla Tampereen vallitsevan sään (metar) VOLMET-tiedotuksesta, joka kuuluu alueella hyvin. Tampereen ATIS-lähetys kuului jäljittelylennolla 19.3. suoritettussa kokeilussa vasta yli 1800 jalan korkeudessa. Tampereen sää kello 19.10 ei ollut muuttunut ohjaajien Malmilla saamastaan Tampereen kello 18.10 metar-tiedotuksesta ja täytti edelleen yö-VFR-säävaatimukset.

Noin 2 km Antonin ohituksen jälkeen kone kaartoi vasemman kautta takaisin kohti Antonia. Kaarron jälkeen korkeus on vähennetty alle 700 jalkaan maanpinnasta (noin 200 m), koska kone katosi tutkista 19.37. Myös silminnäkijä oli havainnut korkeudenvähennyksen. Kone lensi kohti kantatie 54:ää, jossa oli ajoneuvoliikennettä. Niiden ajo- ja takavalot näkyvät hyvin ilmaan. OH-CTO sytytti laskuvalonheittimensä ja lensi noin kolme kilometriä kantatie 54:n suuntaisesti lounaaseen. Lentokorkeus on jäljittelylennolla tarkistetun silminnäkijähavainnon mukaan ollut 550–600 jalkaa QNH (250–300 jalkaa/75–90 m maanpinnasta). Puuston korkeus huomioon ottaen kone on ollut ajoittain 50–60 m korkeudella puiden latvoista. Laskuvalonheittimen käytöllä on todennäköisesti pyritty selvittämään säätila, koska sade ja myös pilvet näkyvät valokeilassa.

Jäljittelylennolla arvioitiin myös kaartojen suoritusta ja todettiin, että ne on suoritettu noin 30°–35° kallistuksella. Tämä viittaa kaarron suoritukseen näkyvän horisontin avulla. Mittarikaarossa 3°/sekunnissa, joka saavutetaan noin 17° kallistuksella, kaarron säde olisi ollut selvästi laajempi.

Silminnäkijän mielestä kone teki alueella pienemmän lenkin kuin mitä tutkahavainnot osoittavat. Cessna 152:n lentonopeus on 170 km/h eli 2,8 km/min. Kun tätä nopeutta käyttäen verrattiin tutkahavaintojen välisiä etäisyyksiä niiden aikaväleihin, todettiin, että havaintojen välinen aikaero ja matka sopivat koneen nopeuteen. Vertailu osoittaa tutkahavainnot suurella todennäköisyydellä oikeiksi.

Kaartelu Hausjärvellä viittaa paikannusepävarmuuteen tai epävarmuuteen siitä, voiko lentoa enää jatkaa matalan pilvisyyden takia. Ratkaisua on mahdollisesti haettu kuuntelemalla vallitseva Tampereen sää ja tulemalla pilvien alapuolelle hyvään näkyvyyteen.

2.3.4 Lennon loppuvaihe

OH-CTO:n tultua Antonin suunnasta takaisin Lapinnummelle se kaartoi silminnäkijän kohdalla oikealle suuntaan 295° mag ja hävisi näkyvistä pilvien taakse. Ohjaussuunta olisi voinut viennyt Hämeenlinnaan. Tämä osoittaa, että oli tehty ratkaisu jatkaa lentoa alkupe-
räisen suunnitelman mukaisesti kohti seuraavaa kääntöpistettä.

Lento jatkui Haminankylän pohjoispuolitse Mommilanjärven eteläosan yli kohti Löytymäkeä. Ennen Mommilanjärveä Haminankylässä on kaksi 130–140 metrin korkeuteen merenpinnasta kohoavaa kalliota. Silminnäkijän havaitsema reitti vei niiden koillispuolitse Mommilanjärven kapean eteläosan yli. Mommilanjärvi on 82,5 m merenpinnan ylä-

puolella. Maaston korkeus Mommilanjärven länsipuolella on aluksi noin 110 metriä, mutta nousee vähitellen, kunnes se onnettomuuspaikan lähellä noin 2,5 km Mommilanjärvestä länteen muuttuu kallioiseksi korkeuden vaihdellessa 120–140 metrin välillä (400–450 jalkaa) merenpinnasta mitattuna.

Kaksi muuta silminnäkijää näki koneen noin kello 19.40 sen lentäessä länsiluoteeseen. Kone on mahdollisesti noussut hieman korkeammalle, mutta lieenee yrittänyt pysytellä alimman pilvikerroksen alapuolella. Joka tapauksessa lentokorkeus on ollut alle 700 jalkaa (200 m) maanpinnasta, koska tutkahavaintoja ei saatu.

Viimeinen havainto koneesta tehtiin noin 0,7 km onnettomuuspaikasta etelään olevassa talossa. Talossa kuultiin voimakas moottorin ääni ja hetken kuluttua talon ikkunat helähtivät. Sää oli talon isännän tekemien havaintojen perusteella suunnilleen sama kuin Lapinnummen alueella, toisin sanoen näkyvyys näytti olevan hyvä eikä satanut. Sää on koneen lentosuunnassa voinut huonontua, mutta siitä ei ole havaintoja.

2.4 Arvio maahansyöksyyn johtaneista tapahtumista ja tekijöistä

2.4.1 Perusteita

Koneen maahansyöksyllä ei ollut silminnäkijöitä. Tästä johtuen arviot koneen lentoradasta ja tekijöistä, jotka johtivat maahansyöksyyn, perustuvat suoritettuihin jäljittelylentoihin sekä tutkijoiden yksittäisistä havainnoista tekemiin johtopäätöksiin ja olettamuksiin.

Ylittäessään onnettomuuspaikan lähellä olleen talon kone on ollut verraten matalalla. Jäljittelylennon 19.3. tulosten sekä eri tahoilla tehtyjen havaintojen perusteella lentokorkeudeksi on arvioitu noin 100 metriä maanpinnasta.

Koneen maahansyöksypaikka oli noin 500 metriä arvioidun lentoreitin oikealla puolella. Koneen suunta oli maahansyöksyn aikana muuttunut noin 90° oikealle. Kone oli osunut puihin voimakkaasti oikealle kallistuneena noin 30°:n pituuskallistuskulmalla. Äänihavainnot osoittavat potkurin menneen ylikierroksille. Näillä perusteilla koneen arvioidaan joutuneen jyrkkenevään oikeanpuoleiseen kierukkaan.

Kierukkaan joutuminen vallinneissa olosuhteissa merkitsee koneen hallinnan menettämistä. Se on voinut aiheutua monesta syystä, mutta tutkijat pitävät todennäköisimpinä syinä joko tarkoituksellisessa takaisin kääntymisessä tapahtuneeseen kaarron voimakkaaseen jyrkkenemiseen, tai lentoa jatkettaessa huomion kiinnittymistä muuhun kuin koneen ohjaamiseen.

2.4.2 Takaisin kääntyminen

Yö-VFR-lento perustuu karttasuunnistukseen ja suunnistuslaitteiden käyttöön. Jos lento suoritetaan määräysten mukaisessa korkeudessa tai ylempänä ja määräysten mukaisissa tai paremmissa sääolosuhteissa, lento voidaan yleensä suorittaa näkölentona. Apuna ovat asutuksen valot tahi maan tai veden pinnan näkyminen riippuen valaistusolosuh-

teista. Myös pilvistä heijastuvat valot voivat muodostaa näennäisen horisontin, joskin nämä vaakatasohavainnot voivat olla harhauttavia. Jos valoja ei näy ja pimeys estää maan tai veden pinnan näkymisen eikä myöskään horisontti näy, on konetta ohjattava yksinomaan mittareiden avulla. Sään huononemista on tällöin lähes mahdotonta havaita, jolloin epävarmoissa tilanteissa tulisi kääntyä takaisin tai lentää varakentälle.

Tutkinnan kohteena olevalla lennolla oltiin tultu alle sallitun minimilentokorkeuden ja sää oli huonompi kuin mitä yö-VFR-lennoilla vaaditaan. Minimilentokorkeus yöllä välillä Anton–Hämeenlinna on ilmailukartan korkeustietojen perusteella noin 1550 jalkaa (470 m) QNH. Nyt lentokorkeuden on arvioitu olleen 800–900 jalkaa (240–270 m) QNH eli noin 350–450 jalkaa (100–140 m) maanpinnasta. Lentokorkeus vaikuttaa siihen, miltä etäisyydeltä valot näkyvät ottaen huomioon myös välillä olevan maaston ja puuston korkeuden. Päätös takaisin kääntymisestä on syntynyt joko sen takia, että ulkopuolisten valojen katoaminen on johtanut horisonttitason menettämiseen ja näkölento on käynyt mahdollottomaksi, tai on jouduttu pilveen.

Asutuksen valot kadonneet osittain tai kokonaan

Jäljittelylennolla 19.3. lennettiin hyvässä säässä onnettomuuspaikan kohdalla olevan talon ylitse 150, 120 ja 90 metrin korkeudella maanpinnasta ja todettiin, että OH-CTO:n arvioidusta 100 metrin lentokorkeudesta noin 3,5 km:n päässä edessä olevat Löyttymäen asutuksen valot eivät näy onnettomuuspaikan tasalle. Talossa on useita kirkkaita ulkovaloja. Niiden ylityksen jälkeen jouduttiin täysin pimeään, jolloin ohjaajalle tuli voimakas ja epämiellyttävä syvyyšnäön katoamisen tunne, eikä hän nähnyt alapuolella olevaa metsää lainkaan. Muutamat hajanaiset ja heikot valopisteet melko kaukana sivuilla eivät antaneet mitään kiintopisteitä näkölentoa. Näin lienee tapahtunut onnettomuuslennollakin. Jäljittelylennolla sää oli niin hyvä, että horisontti näkyi, ja lumipeite paransi maaston kontrasteja. Onnettomuuslennolla maasto oli lumeton ja horisontti lienee muodostunut vain asutuksen valoista. Jos edessä on ollut sadekuuro tai pilvi, on tilanne ollut vielä huonompi.

Suoritettuna jäljittelylennon perusteella on tutkijat ovat päätelleet, että OH-CTO:n lentoa on todettu mahdollottomaksi jatkaa. Tällöin on päätetty kääntyä takaisin todennäköisesti kohti VOR/DME Antonia. Lento on aivan ilmeisesti suoritettu tähän saakka näkölentoa, jonka vuoksi tutkijat olettavat, että kaarto takaisin on yritetty tehdä näkölentoa. On todennäköistä, että opettaja on ottanut ohjaimet ja aloittanut kaarron näkölentoa tukeutuen hajanaisiin ympäristössä näkyviin valopisteisiin tai jopa Mommilanjärven pohjoispuolella olevan maaston estevaloihin. Koneen tulosuunnassa aikaisemmin havaitut muut valot ja mahdollinen tarve saada ne uudestaan näkyviin ovat myös saattaneet johtaa pyrkimykseen kaartaa näkölentoa mittarilennon sijaan. Äkillisessä pimeään joutumisessa syvyyšnäön katoaminen on johtanut asentotajun menettämiseen ja koneen joutumiseen hallitsemattomaan lentotilaan. Kyseessä ei ole varsinainen harha-aistimus, mutta myös se on ollut mahdollinen.

Pilveen joutuminen

Alueella ollut matala pilvisyys on ollut osittaista. Jos kone on aukon kohdalla noussut hieman korkeammalle (noin 150 m), se on yllättäen saattanut joutua pilveen. Koneen laskuvalonheitintä oli jo aikaisemmin käytetty sääolosuhteiden tarkkailemiseksi, joten sitä on voitu käyttää jälleen. Tällöin pilveen joutuminen on havaittu ja on tehty päätös kääntyä takaisin. Valonheittimen käyttö pilvessä voi aiheuttaa asentotajun menetyksen.

Voidaan olettaa, että opettaja on ottanut ohjaimet ja lähtenyt kaartoon mittareiden avulla. OH-CTO:ssa oli vain ohjaajan edessä keinohorisontti, jolloin opettaja joutui katsomaan sitä viistosti vasemmalle. Oikeanpuoleisessa kaarrossa asetelma on hankala. Lisäksi koneessa on mittarivalaistuksena vain katossa oleva suunnattu valo. Mittareissa ei ole itsenäistä valaistusta. Kun opettajan mittarilentokokemus on ollut vähäinen ja hän on lisäksi saattanut pyrkiä vähentämään korkeutta päästäkseen pois pilvestä, kone on päässyt kallistumaan liikaa ja nokka painumaan, jolloin koneen hallinta on menetetty.

2.4.3 Mittarilentotaito

Koulutusmääräyksissä edellytetään, että yölentokoulutuksen jälkeen oppilas kykenee lentämään konetta yksinomaan mittareiden avulla mukaan lukien 180° vaakakaarto. Yölentokelpuutusta varten vaadittavan perusmittarikoulutuksen tarkoituksena on siten antaa taito kääntyä takaisin jouduttaessa tahattomasti olosuhteisiin, joissa lennon jatkaminen näkölentonä ei ole enää mahdollista.

Yleistäen voidaan todeta, että mittarilennossa tärkein mittari on keinohorisontti. Sen lisäksi on tarkkailtava korkeusmittaria korkeuden säilyttämiseksi, pystynopeusmittaria (variometriä) korkeuskorjauksien säätämiseksi ja suuntahyrrää suunnan säilyttämiseksi. Lisäksi on aika ajoin vilkaistava suunnistuslaitteita, nopeusmittaria sekä kaarto- ja kallistusmittaria. Tämä edellyttää keskittymistä sekä jatkuvaa mittareiden ristiintarkistamista (cross-checking).

Mittarilentoon on siirryttävä suunnitelmallisesti. Odottamaton, pakollinen siirtyminen mittarilentoon sisältää vaaratekijöitä ja vaatii voimakkaan keskittymisen. Lentäminen vuoroin mittari- ja näkölentoa ei ole järkevää edellä mainitusta syystä. Kerran hyvin opittu mittarilentotaito yleensä säilyy, mutta vain mittarilennon jatkuvalla harjoittelulla säilyy turvallisen lentämisen vaatima rutiini. Lennonopettajan mittarilentokokemuksen arvioidaan olleen vain noin 20 tuntia, eikä hänen tiedetä johdonmukaisesti harjoitelleen mittarilentoa.

Koulutusvaatimusten mukaan kummankin ohjaajan olisi pitänyt selviytyä 180°:n vaakakaarresta mittareiden avulla. Opettaja oli kuitenkin sallinut tilanteen kehittyä hankalaksi. He olivat epävarmoissa sääolosuhteissa liian matalalla, mittarilentokokemus oli vähäinen ja molemmat olivat tietoisia siitä, etteivät he olleet noudattaneet voimassaolevia määräyksiä. Toisaalta matkalennon jatkuva lykkäytyminen ja koulutuksen venyminen ovat lisänneet ohjaajien paineita suorittaa kyseinen lento loppuun. Tämä ristiriita on saattanut lisätä ohjaajien psyykkistä kuormittuneisuutta, mikä on edelleen voinut vaikuttaa siihen, ettei kaarto takaisin näkölentonä eikä mittarilentonakaan onnistunut.



2.4.4 Lennon jatkaminen

On mahdollista, että näkyvät kiintopisteet ovat ohjaajien mielestä olleet riittävät ja lentoa on päätetty jatkaa. Jotkin toimenpiteet tai tekijät ovat kuitenkin voineet viedä ohjaajien huomion pois lentokoneen ohjaamisesta ja kone on päässyt huomaamatta kallistumaan ja nokka painumaan. Tällaisia häiritseviä tekijöitä ovat voineet olla lentosuunnistuskartan tarkastelu, pyrkiminen oikealle kohti VOR/DME Antonin radiaalia, pilven tai sateen havaitseminen laskuvalonheitintä käytettäessä, esineen tai kartan putoaminen koneen latialle tai muu vastaava seikka. Ohjaamaton kallistuminen tapahtuu kuitenkin varsin hitaasti, joten sen huomaamiseen on aikaa. Toisaalta, kun vaakalennosta maahansyöksyyn on kulunut 15-20 sekuntia, kallistumisen on täytynyt olla verraten nopeaa, jotta kone on ehtinyt sellaiseen asentoon, missä se syöksyi maahan.

2.4.5 Muita tekijöitä

Mommilanjärven länsipuolella on matkapuhelintukiaseman masto, joka oli lähellä koneen arvioitua reittiä sen oikealla puolella noin 2 km ennen onnettomuuspaikkaa. Jäljittelylennoilla masto näkyi hyvin, joten OH-CTO:n ohjaajat ovat myös sen havainneet. Valaistua mastoa lieenee käytetty eräänä näkölennon kiintopisteenä, ja se on tuskin vaikuttanut onnettomuuteen.

Lennonopettajalla oli mukanaan matkapuhelin. Sillä ei onnettomuuspäivänä oltu soitettu, mutta siihen on voitu soittaa. Puhelinoperaattoreiden tiedonantovelvoitteita suojaavan lain takia asiaa ei voitu selvittää. Tukiasemakentän voimakkuus alueella on riittävä puhelun vastaanottamiseksi. Puhelimen hälytysääni ei kuulu kuulokkeiden läpi, mutta ilmaisuvalo voi näkyä, jos puhelin on näkökentässä. Matkapuhelin on tuskin kuitenkaan vaikuttanut tapahtumaan.

On mahdollista, että ohjaajille on asutuksen valojen äkillisesti kadottua tullut epämiellyttävä tunne maaston läheisyydestä ja he ovat vetäneet voimakkaasti sauvasta, jolloin kone on sakannut. Koneen ominaisuuksien sekä putoamisjälkien perusteella tätä ei kuitenkaan pidetä todennäköisenä.

Oikeuslääketieteelliset tutkimustulokset osoittivat, ettei ohjaajien veressä ollut huumausaineita, hääkää eikä muovien palamistuotejäämiä. Ohjaajat ovat siten olleet todennäköisesti toimintakykyisiä eikä koneessa ole lennon aikana syttynyt tulipaloo. Sairaskohdasta ei voida sulkea pois, koska lääketieteellisiin tutkimuksiin sen osalta ei ollut mahdollisuuksia.

Teknisissä tutkimuksissa koneessa ja sen laitteissa ei havaittu vikoja, jotka olisivat voineet vaikuttaa onnettomuuden syntyyn. Kone ei hajonnut ilmassa ja moottori kävi maahan asti. Tekninen vika on siten epätodennäköinen.

2.5 Yhteenveto

Opettaja teki päätöksen lennolle lähtemisestä. Hän totesi ennusteista sään huononemismahdollisuudet, mutta mahdollisesti epäili niiden luotettavuutta. Lennon toistuneesta siirtymisestä aiheutuneet paineet ovat voineet vaikuttaa päätökseen lähteä len-

nolle. Oppilaan näkemys asiasta on voinut olla samansuuntainen, mutta päätösvalta oli koneen päälliköllä, tässä tapauksessa lennonopettajalla.

Koneen transponderi ei joko ollut päällä tai se ei toiminut, jonka vuoksi koneen reitistä ei ole siviilitutkien tekemiä havaintoja. Lautakunnan tekemät reitti- ja korkeusarviot perustuvat ilmavoimien tutkien havaintoihin, laskennalliseen tutkahorisonttiin sekä tapahtumalennon ja jäljittelylentojen silminnäkijähavaintojen vertailuun.

Koneen kiertely Hausjärvellä ja VOR/DME Antonilla osoittavat joko paikannusepävarmuutta tai epävarmuutta lennon jatkamismahdollisuuksista. Korkeuden vähentäminen alle yölennolla sallitun minimilentokorkeuden sekä lennon jatkaminen sääolosuhteissa, jotka olivat huonommat kuin yölennolla vaadittavat, oli vastoin voimassaolevia määräyksiä. Tutkintalautakunta otaksuu, että lentäjät ovat kuunnelleet radiolla Tampere-Pirkkalan säätiedotuksen. Koska se oli edelleen sama kuin lentoa valmisteltaessa, lentoa päätettiin jatkaa suunnitelman mukaisesti.

Lentokorkeus pienennettiin selvästi alle yöllä sallitun minimilentokorkeuden ja lentoa jatkettiin säässä, joka ei täyttänyt yölennolle määrättyjä säävaatimuksia. Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan ratkaisuun vaikuttivat paine saada matkalento suoritettua ja usko siihen, että kyseessä oli vain paikallinen matalan pilvisyyden alue. Oikea menettely olisi ollut pysytellä koko ajan vähintään minimilentokorkeudessa 1000 jalkaa (300 m) maanpinnasta ja kääntyä takaisin kohti Malmia heti sään huononnutta.

Lennon jatkamispäätöksen seurauksena on jouduttu odottamatta hankalaan tilanteeseen asutuksen valojen kadottua. On todennäköistä, että on päätetty kääntyä takaisin ja yritetty kaarta näkölentona ilman selviä kiintopisteitä, jolloin syvyyšnäön ja tuntuman maastoon kadottua on menetetty asentotaju, ja kone on joutunut hallitsemattoman lentotilaan.

Toinen mahdollisuus on, että yllättävässä pilveen joutumisessa on yritetty tehdä mittari-kaarto, joka kuitenkin ei ole onnistunut.

2.6 Ilmailumääräysten arviointi

2.6.1 Yö-VFR-lentämistä koskevat ilmailumääräykset

Lentosäännöissä on määritetty yö-VFR-lentoja koskevat sääminimit ja minimilentokorkeudet. Sääminimeissä puhutaan kuitenkin vallitsevasta säästä, ja vaikka ilma-aluksen päällikön edellytetään perehtyvän myös määräkenttää ja aiottua reittiä koskeviin sääennusteisiin, hän saa aloittaa lennon, vaikka ennusteet olisivat sallittuja minimisäitä huonommat. Ohjaaja saa siis lähteä katsomaan, olisiko sää kuitenkin ennustettua parempi. Lentokoneesta on yöllä erittäin vaikea havaita sään huononemista ennen kuin ollaan jo lennetty huonoon säähän. Ilmailulaitoksen julkaisemassa sääopasvihkossa, ns. säähaitarissa "Ilmailun sääpalvelu" on säätietojen huomioon ottamista koskeva käännös ICAO:n Annex 6:sta. Vastaava ohje tulisi sisällyttää myös ilmailumääräyksiin.



2.6.2 Yölentokoulutusta ja yölentokelpuutusta koskevat määräykset

Yölentokoulutusta ja yölentokelpuutusta koskevat määräykset näyttävät riittäviltä. Yölentokelpuutusta varten vaadittu perusmittaritaito on mitoitettu tilannetta varten, jossa sää yllättäen huononee, ja pitää pystyä kääntymään takaisin mittareiden avulla. Perusmittarilentotaitoa ei ole mitoitettu jatkuvaa lentämistä varten minimisäitä huonommissa olosuhteissa.

Ilmailumääräyksissä esitetyt perusmittarikoulutuksen tuntimäärävaatimukset ovat minimivaatimuksia. Kelpuutuksen myöntämisen edellytyksenä on saavutettu taito ja kyky hallita ilma-alus yölento-olosuhteissa.

Perusmittarikoulutuksen tuntimäärä on supistettu aikaisemmasta kymmenestä tunnista kolmeen tuntiin. Koulutus annetaan vaihtelevalla tavalla jäljitellyissä mittarilento-olosuhteissa. Yölentoturvallisuuden kannalta tärkeintä on kuitenkin on hankitun perusmittarilentotaidon vuosittainen ylläpito. Käytännön mittarilentotaito on verraten monimutkainen prosessi alkaen silmien tekemistä mittarihavainnoista aivojen tekemän tulkinnan kautta lihaksille annettuihin ohjauskomentoihin, eikä se pysy yllä ilman harjoittelua. Harjoittelu tulisi suorittaa lentoharjoituslaitteella (linkillä), simulaattorilla tai lentokoneella.

Ilmailumääräys OPS M1-11, Muutos 1, 10.1.1986, "Lentäminen jäljitellyissä mittarilento-olosuhteissa" mahdollistaa mittarilennon harjoittelun VMC:ssä, kun harjoittelijalla on mittarilentokelpuus ja koneessa on varmistusohjaaja. Harjoittelu jäljitellyissä mittarilento-olosuhteissa VMC:ssä tulisi sallia myös perusmittaritaidon ylläpitämiseksi niille ohjaajille, joilla on perusmittarikoulutus. Tämä helpottaisi perusmittaritaidon ylläpitoa.

Yölentokelpuutuksen omaavien tulisi itse tiedostaa mittarilentotaidon ylläpidon tärkeys siltä varalta, että sää yölennolla odottamatta huononee. Tämä koskee sekä vähän lentäneitä yksityislentäjiä että kokeneempia lennonopettajia, joiden mittarilentokokemus on perusmittarikoulutuksen varassa. Jos mittarilentorutiini puuttuu, pitää mittarilento-olosuhteisiin joutumista erityisesti yöllä varoa, koska kuviteltu mittarilentotaito ei anna edellytyksiä selviytyä vaikeasta tilanteesta. Sama asia on kyseessä, jos päivällä joudutaan lentämään huonossa säässä veden tai jään yläpuolella.

2.6.3 Koulutustoimintaa ja lentokoulutusyrityksiä koskevat määräykset

Lentokoulutusta ja lentokoulutusyrityksiä koskevat ilmailumääräykset ovat verraten yksityiskohtaisia ja niiden noudattamista pyritään myös valvomaan. Tutkinnan aikana ilmeni käytettävissä olleesta Lentoturvallisuushallinnon aineistosta, että teoriaopetuksen taso kyseessä olevassa lentokoulutusyrityksessä on ollut vaihtelevaa ja oppilaiden menestys teoriakokeissa keskimääräistä heikompaa. Ei voida osoittaa, että tämä olisi vaikuttanut tutkittavana olleeseen onnettomuuteen. Havaittu tilanne teoriaopetuksessa johtuu kuitenkin opettajien asenteesta ja vastuuntunnosta sekä lentokoulutusyrityksessä toteutetun valvonnan tasosta. Jos lentämiseen liittyvät teoreettiset tiedot jäävät puutteelliseksi, voi koulutettavien myöhemmän lentoharrastuksen pohja jäädä vaarallisen hataraksi.

Tutkinnan aikana ilmeni myös, että kyseisessä lentokoulutusyhtiössä lennonopettajat saivat toimia itsenäisesti ja omatoimisesti. Itsenäisellä toiminnalla on hyvät puolensa, mutta erityisesti puutteellisuudet opetuksen yhtenäisyydessä ja opettajien asenteissa voivat häiritä oppimisprosessia ja luoda vääriä tapoja ja tottumuksia. Jo aikaisemmissa tutkintaselostuksissa on tuotu esiin, että tämä koskee erityisesti ilmailumääräysten, ilma-alusten käsikirjojen, lennonvarmistusmenetelmien ja radiopuhelinliikenteen tuntemusta ja noudattamista. Vain lentokoulutusta antavan yrityksen johdon ja lennonopettajien yhteiset tavoitteet tällä alueella johtavat siihen, että opetettavat lupakirjan saatuaan osaa-vat toimia oikein ja vastuullisesti.

Ilmailumääräys edellyttää lentoyritykseltä mm. tehtäviinsä nimettyjä ja hyväksytyjä vastuuhenkilöitä. Näiden tulisi osallistua yrityksen toimintaan niin kiinteästi, että he to-della hoitavat sitä tehtävää, mitä heidän on ilmoitettu hoitavan. Näin ei näytä aina ole-van. Satunnaiset käynnit yrityksessä eivät mahdollista tehtäviin kuuluvien johtamis- ja valvontatoimintojen suorittamista tarkoitetulla tavalla. Vastuu tästä kuuluu yrityksen joh-dolle.

2.7 Etsintä- ja pelastuspalvelu

Etsintä- ja pelastustoiminta käynnistyi tehokkaasti ja viivyttelämättä. Poliisi ja pelas-tusyksiköt toimivat vaikeissa olosuhteissa hyvin. Lentopelastuskeskus pystyi johtamaan etsinnät todennäköiselle onnettomuusalueelle jo parin tunnin kuluttua etsintöjen aloitta-misesta. OH-CTO oli kuitenkin syöksynyt niin peitteiseen maastoon ja hajonnut niin pa-hoin, että sitä oli erittäin vaikea löytää. Helikoptereiden hälyttäminen etsintään oli oikea ratkaisu, koska ilman niitä koneen löytäminen olisi maastoetsinnöin voinut kestää kauan. Maasto oli peitteistä ja vaikeakulkuista, joten hyllyn ohi saattoi helposti kävellä läheltäkin huomaamatta sitä.

Pimeänäkölaitetta (NVG) pidetään etsinnöissä hyvänä ja käyttökelpoisena. Tutkijat tu-tustuivat pimeänäkölaitteiden käyttöön Rajavartiolaitoksen Helsingin Vartiolentueen toi-minnan ja kaluston esittelyssä. Lentokypärään kiinnitettyjen laitteiden näkökenttä on laaja, tähytys vaivatonta ja kuva on kirkas ja selkeä.

Lämpökameran käytöstä on paljon hyviä kokemuksia. Sen keila on kuitenkin niin kapea, että sillä täytyy osoittaa melko tarkasti kohteeseen. Rajavartiolaitoksen helikopterissa oli käytössä myös lämpökamera, mutta kohde löytyi pimeänäkölaitteella. Etsinnöissä ei ko-keiltu, miten SAR 01:n lämpökamera olisi havainnut kohteen.



3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Oppilaalla oli voimassaoleva yksityislentäjän lupakirja. Yö-VFR-kelpuutukseen vaadittava kurssi oli loppuvaiheessa.
2. Lennonopettajalla oli voimassaoleva ansiolentäjän lupakirja ja yölento- sekä opettajakelpuutus. Hänellä oli oikeus antaa yölentokoulutusta. Hänellä ei ollut mittarilentokelpuutusta.
3. Lentokoneen OH-CTO lentokelpoisuustodistus oli voimassa. Koneen ja sen laitteiden ilmoitettiin olleen kunnossa. Koneen transponderin toimintakuntoisuudesta ei ole varmuutta.
4. Helsinki-Malmin lentoaseman laitteet olivat kunnossa. Lennonvarmistusjärjestelmän miehitys ja toiminta oli voimassaolevien ohjeiden mukainen.
5. VOR/DME Anton oli kunnossa ja toimi.
6. Helsinki-Malmin ja Tampere-Pirkkalan vallitseva sää oli lentokelpoinen ja täytti yö-VFR-matkalennoille asetetut säävaatimukset.
7. Helsinki-Malmin ennustettu sää klo 17–21 täytti yömatkalentojen säävaatimukset. Tampere-Pirkkalan ennustettu sää klo 14–23 ei pilvikorkeuden osalta täyttänyt yömatkalentojen säävaatimuksia. Alue-ennusteessa pilvikorkeus ja näkyvyys olivat huonommat kuin yö-VFR-matkalentojen säävaatimukset.
8. Lennonopettaja oli lentoa valmistellessaan tiedostanut säätilan kriittisyyden.
9. Sää reitillä oli alue-ennusteen mukainen.
10. Lentokone tankattiin täyteen, jolloin siinä oli lentoonlähtöhetkellä todellisten massojen mukaan laskettuna noin 20 kg ylipainoa ja onnettomuushetkellä noin 10 kg ylipainoa. Koneen massakeskiö oli sallittujen etu ja takarajojen välissä.
11. Ilmavoimien tutkaverkko seurasi koneen lentoa VOR/DME Antonille asti. Lennosta ei saatu korkeushavaintoja. Helsinki-Vantaan MSSR-tutka ei nähnyt konetta lainkaan. MSSR-tutka näkee vain toimivalla transponderilla varustetut ilma-alukset.
12. Lennosta saatiin yksi luotettava silminnäkijähavainto, kaksi todennäköisesti luotettavaa silminnäkijähavaintoa ja yksi kuulohavainto. Kaksi silminnäkijöistä havaitsi koneen maahansyöksyssä räjähdysmäisesti syttyneen tulipalon aiheuttaman välähdyksen ja yksi syttymisen aiheuttaman paineiskun ikkunoiden helähdyksenä.
13. Kone teki silmälasien muotoisen lentokuvion Hausjärven ja VOR/DME Antonin välillä. Se viittaa joko paikannusepävarmuuteen tai epävarmuuteen lennon jatkamismahdollisuuksista.
14. Kone on Hausjärvellä ilmeisesti lentänyt pilvikerrosten välissä.
15. Kone on vähentänyt korkeuttaan alle yölennoilla sallitun vähimmäiskorkeuden palatessaan Antonilta kohti kantatie 54:ää. Samalla kone katosi tutkilta. Jäljittelylen-

- nolla tarkistetun silminnäkijähavainnon mukaan kone lensi Lapinnummella kantatie 54:n kohdalla 250–300 jalan (75–90 m) korkeudessa maanpinnasta.
16. Silminnäkijä näki koneen käyttävän laskuvalonheitintään sen palatessa Antonin suunnasta ja lentäessä kantatie 54:n suuntaisesti. Todennäköisesti valonheitintä käytettiin sääolosuhteiden selvittämiseen.
 17. Kone jatkoi lentoaan Lapinnummelta kohti Hämeenlinnaa arviolta 100 metrin korkeudessa.
 18. Koneen hallinta menetettiin noin kaksi kilometriä Mommilanjärven länsipuolella ja kone syöksyi metsäiseen korpimaastoon paikassa 60° 52,74 N 024° 59,43 E.
 19. Maahansyöksy tapahtui noin 30° kulmassa noin 100° oikealle kallistuneena suunnassa 030° suurella nopeudella kello 19.41.
 20. Kaikki koneen ääreisosat löytyivät onnettomuuspaikalta, joten kone ei ollut hajonnut ilmassa ennen puihin osumista.
 21. Moottori kävi maahan asti todennäköisesti matkalentotetoholla.
 22. Kone murskautui törmäyksessä ja syttyi tuleen.
 23. Molemmat ohjaajat menehtyivät välittömästi.
 24. Teknisissä tutkimuksissa koneessa ja sen laitteissa ei havaittu vikoja, jotka olisivat voineet vaikuttaa onnettomuuden syntyyn.
 25. Lentopelastuskeskus käynnisti etsinnät 17.11. noin klo 20.50. Etsintähelikopterit hälytettiin klo 21.35. Lahden hätäkeskuksen johdossa olevat pelastusyksiköt hälytettiin noin klo 22.40 ja Kanta-Hämeen hätäkeskuksen johdossa olevat klo 23.30.
 26. Rajavartiolaitoksen helikopteri löysi koneen hyllyn seuraavana aamuna 18.11. klo 03.54.
 27. Hyllyn luokse saapunut pelastushenkilöstö totesi, ettei mitään ollut tehtävissä onnettomuuden uhrien hyväksi. Sammutustoimenpiteitä ei tarvittu. Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijat saapuivat paikalle 18.11. klo 10.
 28. Lentoyritys ei valvonut lennonopettajien toimintaa ilmailumääräyksessä TRG M1-1 tarkoitetulla tavalla, vaan he saivat toimia itsenäisesti ja omatoimisesti.
 29. Lentoyrityksen johto ei ollut täsmällisesti selvillä lennonopettajien tiedoista ja taidoista. Näytöksi riitti voimassaoleva lennonopettajakelpuutus. Käsitys lennonopettajien opetustavoista ja menetelmistä perustui johdon henkilökohtaisiin havaintoihin.
 30. Lentoyrityksen toimitusjohtaja ja koulutuspäällikkö työskentelivät päätoimisesti yrityksessä. Muut vastuuhenkilöt kävivät yrityksessä epäsäännöllisesti. Käytännössä yrityksen toimintaa johti koulutuspäällikkö.

3.2 Onnettomuuden syy

Koneen maahansyöksyllä ei ollut silminnäkijöitä. Tästä johtuen arviot maahansyöksyyn johtaneista tekijöistä perustuvat tutkijoiden yksittäisistä havainnoista tekemiin johtopäätöksiin ja olettamuksiin.

Onnettomuuden todennäköinen syy oli koneen hallinnan menettäminen.

Myötävaikuttavia tekijöitä olivat

- yölennon jatkaminen sallittua matalammalla ja sallittua huonommissa sääolosuhteissa sen jälkeen, kun oltiin ensimmäisen kerran kohdattu matalaa pilvisyyttä
- odottamaton syvyysnäön ja maastotuntuman menettäminen matalalla asutuksen valojen kadottua ja jouduttaessa pimeään metsän yläpuolelle, jolloin takaisin kääntyäessä asentotaju on menetetty
- mahdollinen yllättävä pilveen joutuminen tai harha-aistimus
- olosuhteisiin nähden riittämätön mittarilentokokemus.

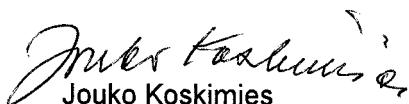
Hallinnan menettämiseen on lisäksi voinut vaikuttaa muita häiriötekijöitä. Niiden todennäköisyyttä ei ole mahdollista arvioida eikä niitä voida sulkea pois.

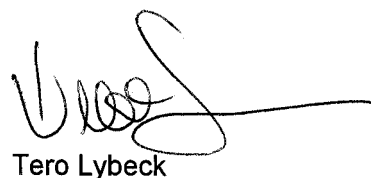


4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

1. Tutkintalautakunta esittää, että Ilmailulaitos hankkisi automaattisääaseman Salpausselän alueelle esimerkiksi VOR/DME Antonin yhteyteen, tai toteuttaisi muulla tavoin lentosäätietojen nykyistä laajemman saatavuuden Salpausselän harjualueen eteläreunalla vallitsevista sääolosuhteista Riihimäen–Lahden väliseltä alueelta.
2. Tutkintalautakunta esittää, että Lentoturvallisuushallinto täsmentäisi yö-VFR-matkalentojen lennonvalmistelua ja säätietojen huomioon ottamista koskevat määräykset soveltuvien osin ICAO:n Annex 6 Part II mukaisiksi. Saadun tiedon mukaan asia on valmisteilla.
3. Tutkintalautakunta esittää, että Lentoturvallisuushallinto tarkistaisi ilmailumääräystä OPS M1-11 siten, että harjoittelu jäljitellyissä mittarilento-olosuhteissa VMC:ssä voitaisiin sallia sopiviksi harkituin rajoituksin myös perusmittarikoulutuksen saaneelle lupakirjan haltijalle, jolla ei ole mittarilentokelpuutusta. Saadun tiedon mukaan asia on valmisteilla.
4. Tutkintalautakunta kiinnitti huomiota yö-VFR-koulutuksessa sekä oppilaiden että erityisesti lennonopettajien mittarilentotaitoon. Tapaus osoittaa, että mittarilentorutiinin puute saattaa osoittautua kohtalokkaaksi jouduttaessa arvaamatta vaikeisiin olosuhteisiin. Tämän vuoksi lentokoulujen tulisi vaatia yölentokoulutusta antavilta opettajilta perusmittarilentotaidon vuotuista ylläpitoa.
5. Lentokoulutusta antavien yritysten tulee toteuttaa ilmailumääräyksessä TRG M1-1 tarkoitettu koulutuksen, lennonopettajien sekä koulutettavien valvonta myös käytännössä. Erityistä huomiota tulee kiinnittää lennonopettajien opetuksessaan käyttämien koulutusmenetelmien sekä lennonopetuksessa annettujen toleranssien noudattamisen yhtenäistämiseen.
6. Ansiolentoyritysten johdon on varmistettava yritysten vastuuhenkilöiksi nimetyille riittävät resurssit heidän ilmailumääräyksen TRG M1-1 mukaisten tehtäviensä suorittamiseen, ja johdon on vaadittava, että nämä tehtävät myös tulevat tehdyiksi.

Helsingissä 4. päivänä toukokuuta 2001


Jouko Koskimies


Tero Lybeck


Esko Lähteenmäki


Manu Skyttä

LÄHDEAINEISTO

Seuraava lähdeaineisto on taltioituna Onnettomuustutkintakeskukseen:

1. Etelä-Suomen lennonvarmistuskeskuksen poikkeama- ja havaintoilmoitus lento-onnettomuudesta
2. Ohjaajien lentokoulutus- ja lupakirjatiedot sekä tarkastuslentolausunnot (ei julkinen)
3. Asianosaisten, silminnäkijöiden ja todistajien kuulemispöytäkirjat (ei julkinen)
4. Oikeuslääkärin lausunto (ei julkinen)
5. Poliisin onnettomuuspaikkatutkintapöytäkirja, piirroksot, valokuvat ja videonauha (ei julkinen)
6. Malmin lentoaseman lennonvarmistusvirkailijan kertomus OH-CTO:n lennon valmistelusta
7. OH-CTO:n lentosuunnitelma sekä lennonjohtoliuska
8. Malmin lennonjohdon radiopuhelinliikenne 17.11.2000 klo 18.54–19.15 sekä ATIS-tiedotus
9. Lentoa koskevat lentosäättiedot 17.11.2000
10. Keski-Uudenmaan alueella liikkuneiden henkilöiden Onnettomuustutkintakeskukselle ilmoittamat havainnot säätilasta
11. Ilmavoimien tutkahavainnot onnettomuuslennosta
12. BF-Lento Oy:n yö-VFR-lentokoulutusohjelma
13. OH-CTO:n punnituspöytäkirja 13.10.1999 sekä katsastuspöytäkirja 18.4.2000
14. OH-CTO:n tekninen päiväkirja sekä huoltolistat
15. OH-CTO:n moottorin avauspöytäkirja
16. Yö-VFR-lentoja koskevat ilmailumääräykset (OPS M1-1 kohta 4.3 ja 4.5, OPS M 1-16, AIP ENR 1.5-2 kohta 5) sekä koulutusmääräykset (TRG M1-1, PEL M2-2, JAR-FCL 1.330)
17. Kokemukset ja havainnot jäljittelylennoilla 31.1. ja 19.3.2001.