



Tutkintaselostus

B 2/2000 L

Laskuvarjohyppyonnettomuus Hangon lentopaikalla 25.6.2000

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.

ISBN 951-836-041-3
ISSN 1239-5323

Oy Edita Ab, Helsinki, 2001



SISÄLLYSLUETTELO

ALKULAUSE	iii
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET	1
1.1 Onnettomuushyppy	1
1.2 Henkilövahingot	2
1.3 Laskuvarjokaluston vahingot	2
1.4 Muut vahingot	2
1.5 Henkilöstö	3
1.6 Laskuvarjohyppykalusto	3
1.7 Sää	4
1.8 Radioliikenne	4
1.9 Hyppypaikka	4
1.10 Ilma-alus	5
1.11 Hälytys- ja pelastustoiminta sekä ilmoitukset	5
1.12 Organisaatio, johtaminen ja tarkastukset	5
1.13 Onnettomuuspaikan tutkiminen	6
1.14 Yksityiskohtaiset tutkimukset	6
1.15 Hyppääjän lääketieteellinen hoito	7
2 ANALYYSI	8
3 JOHTOPÄÄTÖKSET	11
3.1 Toteamukset	11
3.2 Onnettomuuden syy	12
4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET	13

TUTKINTASELOSTUKSEN LIITTEET

Muu lähdeaineisto taltioitu Onnettomuustutkintakeskuksessa.

ALKULAUSE

Sunnuntaina 25.6.2000 klo 10.00 sattui Hangon lentopaikalla laskuvarjohyppyonnettomuus, jossa 35-vuotias suomalainen laskuvarjohyppääjä loukkaantui vakavasti. Loukkaantumisen aiheutti laskuvarjon varassa, liian matalalla tehdyn jyrkän käännöksen jälkeen maahan iskeytyminen.

Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntija, yliluutnantti Ilkka Keinänen lähti tapahtumapaikalle Onnettomuustutkintakeskuksen ilmaionnettomuuksien erikoistutkija Esko Lähteenmäen pyynnöstä, ja saapui sinne samana päivänä klo 13.30.

Onnettomuustutkintakeskus käynnisti 25.6.2000 onnettomuuden johdosta virkamiestutkinnan ja määräsi tutkijaksi suostumuksensa mukaisesti Ilkka Keinäsen. Onnettomuuden vakavuuden selvittämiseksi Onnettomuustutkintakeskus asetti 26.6.2000 päätöksellään n:o B 2/2000 L tutkintalautakunnan suorittamaan tutkinnan onnettomuuden johdosta ja nimitti sen puheenjohtajaksi Ilkka Keinäsen ja jäseniksi kirurgian erikoislääkäri Susanna Wilénin sekä ylikonstaapeli Bjarne Holmströmin.

Onnettomuuspaikkatutkimukset suoritettiin 25.6. Silminnäkijöiden kuulemiset, yhteensä 15 kpl suoritettiin 25.6.-1.7. joko henkilökohtaisesti tai puhelimitse. Onnettomuushyppääjää kuultiin 17.8., seitsemän viikkoa onnettomuushyppäyksen jälkeen. Onnettomuushyppääjä ei muista kyseisen eikä edellisen päivän tapahtumista mitään, joten tutkinta perustuu pääosin onnettomuuspaikka- ja kalustotutkimuksiin sekä todistajien kuulemisiin. Tutkinta saatiin päätökseen 31.12.2000.



1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Onnettomuushyppy

Laskuvarjohyppääjät olivat sunnuntaina 25.6.2000 normaalissa hyppyharjoituksessa Suomen laskuvarjokerho ry:n (SLK) Hangon lentopaikalla järjestämällä juhannusleirillä. Onnettomuus tapahtui päivän ensimmäisellä konekuormalla klo 10.00. Koneessa oli yhteensä 20 hyppääjää, jotka kaikki hyppäsivät 4000 metrin korkeudesta. Onnettomuushyppääjä kuului hyppylinjan toisena lähteneeseen kahden hengen muodostelmaan.

Onnettomuushyppääjä oli saapunut leiripaikalle edellisenä päivänä, jolloin hän oli hypännyt kerran, kahdeksan hyppääjän muodostelmahypyn. Hän oli majoittunut edellisenä yönä ilmeisesti omassa autossaan. Hän oli hypännyt Hangossa aikaisemmin useamman vuoden aikana yli 40 kertaa, joten hyppypaikka ja olosuhteet olivat hänelle tutut. Onnettomuushyppy oli hänen ensimmäinen hyppynsä kyseisenä päivänä.

Uloshyppylinja lennettiin pohjoisesta etelään noin 200 metriä kiitotien länsipuolella. Uloshyppy tapahtui varsinaisen laskeutumisalueen tasolla. Sää oli aurinkoinen ja tuuli oli lähes tyyni. Hypyn vapaapudotus oli sujunut normaalisti. Onnettomuushyppääjä oli suorittanut tiivishaitariharjoituksia hyppytoverinsa kanssa. Kuvion purku oli tapahtunut 1000 metrissä ja varjot oli avattu 800 metrissä.

Varjo avautui normaalisti laskeutumisalueen tasalla, jonka jälkeen hyppääjä pudotti korkeutta ja lähestyi laskeutumisaluetta kiitotien puolelta kohti pakkausaluetta. Pakkausalue sijaitti rullaustien ja laskeutumisalueen välissä, ja se oli merkitty lipuin ja viirein. Pakkausalueelle laskeutuminen oli kielletty ja siitä oli olemassa sanktio.

Hyppääjä teki jyrkän käännöksen vasemmalle pakkausalueen päällä noin 30-50 metrin korkeudessa ja törmäsi maahan nurmialueella noin 50 metrin päässä rullaustiestä. Käännös oli tehty ilmeisesti vasemmalla etuviilekkeellä, josta monella silminnäkijällä oli havainto. Käännös oli 100-180 astetta.

Hyppääjä törmäsi maahan jalat edellä vartalon ollessa noin 45 asteen kulmassa kallistuneena menosuuntaan nähden oikealle. Polvista lievästi koukussa olleet jalat osuivat maahan ensimmäisinä. Jalat luistivat alta pois, jolloin isku kohdistui lantion vasemmalle puolelle. Maahan iskeytymisen jälkeen hyppääjä lennähti ilmassa matalalla noin 13 metriä päävarjon lentosuuntaan, joka oli noin 30 astetta jalkojen maakosketuksen suuntaan nähden vasemmalle.

Hyppääjä tuli maahan vatsalleen tai kyljelleen ja luisui pää edellä päävarjon perässä kiitotien ja rullaustien välissä olevaan matalaan ojaan. Hyppääjä sotkeutui osittain päävarjoonsa, joka kaatui hänen päälleen ojaan. Päävarjo pysyi auki koko ilmalennon ajan.

Onnettomuus havaittiin heti sekä maasta että ilmasta. Kerhorakennuksen vierellä ja pakkausalueella oli useita henkilöitä, jotka näkivät ja kuulivat tapahtuman. Myös osa il-

massa olleista hyppääjistä näki maahan iskeytymisen. Eräs maassa ollut hyppääjä kuvasi ojaan luisumisen videolle.

Pelastustoimet käynnistettiin heti ja paikalle saapui useita SLK:hon kuuluvia ensiaputaitoisia henkilöitä, jotka totesivat, että onnettomuushyppääjä oli tajuton ja että hänen tilansa oli vakava.

Onnettomuushyppääjän kanssa hypännyt toinen hyppääjä laskeutui normaalisti noin 200 metrin päähän onnettomuuspaikasta.

1.2 Henkilövahingot

Laskuvarjohyppääjä loukkaantui hengenvaarallisesti.

Vammat: pirstaleinen lantiorenkaan murtuma, virtsarakon repeämä, sisemmän lonkka-
valtimon vaurio, alaraajan hermovamma, molemmin puoleinen veri-ilmarinta, ohutsuolen
suoliliepeen vaurio sekä päässä lukinkalvon alainen verenvuoto.

1.3 Laskuvarjokaluston vahingot

Reppu-valjasyhdistelmään tuli maahan iskeytymisen sekä sitä seuranneen luisumisen aikana pääosin vasemmalle puolelle reisihihnaan ja päävarjon repun alaosaan sekä lehtivihreää että maa-ainesta. Myös oikeassa reisihihnassa ja varavarjon repussa, vasemmalla puolella oli maa-ainesta. Valjashihna katkaistiin ensiavun aikana koukkuveitsellä vasemmalta puolelta varavarjon kahvan kohdalta, noin 5 cm suojaputken pään alapuolelta.

Ensiavun antajat olivat katkaisseet päävarjon oikeanpuoleisimman A-punoksen koukkuveitsellä 5 cm päässä konektorilenkin yläpuolelta, ja he olivat irrottaneet päävarjon valjaista vetämällä irtipäästöpampulasta.

1.4 Muut vahingot

Rintahihnassa ollut metallinen mittariteline oli vääntynyt eteen alaspäin lähes suoraksi. Mittarin ja telineen välissä oli tiukkaan aseteltuja puutikkuja. Hyppääjä ei muista niitä sinne itse laittaneensa. Mittarin säätönuppi oli taipunut hieman ja sen juuressa oleva tiiviste oli siirtynyt paikaltaan. Mittari oli muutoin puhdas, ja se toimi testattaessa oikein.

Hyppääjän käyttämät FS-haalarit (muodostelmahyppyhaalarit), kaulahuivi ja T-paita oli halkaistu kokonaan koukkuveitsellä. Haalarit olivat likaantuneet maa-aineksesta pääosin vasemmalta puolelta, reiden ja lantion kohdalta. Hyppypäähineen (huuva) hihna oli katkaistu koukkuveitsellä.

Koukkuveitsi oli kiinnitetty rintahihnaan, vetosuunta ylöspäin ja veitsipuoli hyppääjän rintaa vasten. Koukkuveitsi oli irti pussistaan, sillä sitä oli käytetty pelastustoimien yhteydessä.

Hyppylasit ja kengät olivat ehjät. Kenkien alaosien vasemmilla sivuilla oli runsaasti lehti-vihreää.

Hyppääjältä oli poistettu ensiavun aikana myös ehjät hyppylasit, käsi- ja kaulaketju.

1.5 Henkilöstö

Onnettomuushyppääjä: Mies, 35 v.
 Paino: 70 kg
 Exit-paino: 80 kg
 Kansalaisuus: Suomen
 Hyppykoulutus: Laskuvarjohyppääjän alkeiskurssi huhtikuussa 1992 SLK:ssa

Kelpoisuudet: Itsenäisen hyppääjän C-kelpoisuustodistus myönnetty 2.6.1999 Suomen Ilmailuliitto ry:ssä. Todistus on voimassa 2.6.2001 asti. Vakuutus terveydentilasta oli al-lekirjoitettu Helsingissä 2.6.1999.

Hyppykokemus: Hangon lentopaikalla 43 hyppyä. Onnettomuusvarjolla, Sabre 120:llä 41 hyppyä (siipikuorma 1.467 lbs/sqft). Edellisellä varjolla, Sabre 150:llä 94 hyppyä (siipikuorma 1.173 lbs/sqft).

Viimeisen 3 kk aikana	Viimeisen 12 kk aikana	Viimeisen 24 kk aikana	Hyppykokemus yhteensä
2 hyppyä	11 hyppyä	32 hyppyä	391 hyppyä

1.6 Laskuvarjohyppykalusto

Päävarjo:

Päävarjo oli yleisesti urheilukäyttöön hyväksytty liitovarjo. Hyppypäiväkirjan mukaan, hyppääjä oli hypännyt kyseisellä varjolla ensimmäisen kerran 3.5.1998. Varjokirjan mukaan varjo oli tarkastettu viimeksi 20.3.1998. Varjokirja oli avattu 20.3.1999. Varjon seuraava tarkastus oli merkitty suoritettavaksi viimeistään 03/2001.

- Laukaisujärjestelmä: viritettävä apuvarjo / BOC (päävarjon repun alla olevaan tas-kuun pakattu apuvarjo)
- Avautumis- ja hidastusjärjestelmä: sisäpussi, liukuhidastin (slaideri)
- Kuvun tyyppi: Sabre 120, sarjanumero LS120-11894, valmistettu huhtikuussa 1996, valmistaja Performance Design. Kuvun pinta-ala 120 neliöjalkaa (sqft).

Varavarjo:

Varavarjo oli urheilukäyttöön tarkoitettu liitovarjo, joka oli otettu käyttöön 25.2.1995. Se oli varjokirjan mukaan tarkastettu viimeksi 20.3.1999 ja pakattu viimeksi 14.2.2000. Varjon seuraava tarkastus oli merkitty suoritettavaksi viimeistään 03/2001.

- a) Laukaisujärjestelmä: laukaisukahva
- b) Kuvun tyyppi: Techno P/N 216 (Techno 155), sarjanumero DL 001B, valmistettu helmikuussa 1995, valmistaja Parachutes de France. Kuvun pinta-ala 155 neliöjalkaa.

Valjas/reppujärjestelmä:

Tyyppi: Jump Shack, SST Racer, sarjanumero 16206, valmistettu toukokuussa 1992.

1.7 Sää

Poutasää, näkyvyys yli 10 km. Maatuuli suunnaltaan vaihteleva 0-1 m/s, huiput 2 m/s. Lämpötila noin +20 °C.

1.8 Radioliikenne

Radioliikenne oli tavanomaista laskuvarjohyppytoiminnan radioliikennettä.

1.9 Hyppypaikka

Hyppypaikkana oli Hangon lentopaikka, joka täyttää sekä kelpoisuus- että oppilashyppytoiminnalle asetettavat vaatimukset. Kenttäalueella on yksi 029°/209° suuntainen, 1600 metriä pitkä ja noin 20 metriä leveä asfalttipäällysteinen kiitotie. Kiitotien itäpuolella kiitotiehen nähden poikittain on maastoon raivattu nurmipintainen alue, jota käytetään oppilaiden alastulopaikkana.

Kiitotietä reunustaa länsipuolella noin 30 metrin ja itäpuolella noin 80 metrin levyinen, pehmeäpohjainen nurmialue. Nurmi oli onnettomuuspaikalla noin 10-20 cm korkuista, pääosin tallattua.

C-kelpoisuushyppääjät käyttävät laskeutumisalueena yleensä kiitotien keskivaiheella, sen itäpuolella olevaa nurmialuetta, joka rajoittuu pakkausalueeseen ja sen takana olevaan rullaus- ja huoltotiehen sekä SLK:n kerhorakennuksiin. Laskeutumisalueen poikki kulkee kiitotien suunnassa matala oja noin 30 metrin päässä kiitotiestä.

Kenttäalueella oli useita tuulipusseja sekä -viirejä. Kentän virallinen tuulipussi sijaitsee alueen eteläpäässä, kiitotien itäpuolella. Hyppääjät olivat lisäksi asettaneet kentälle kaksi tuulipussia ja pakkausalueen ympärille useita tuuliviirejä.

1.10 Ilma-alus

Ilma-aluksena oli SLK:n omistama DHC6 Twin Otter (OH-SLK). Konetyyppi on laskuvarjohyppytoiminnassa yleisesti käytetty ilma-alus.

1.11 Hälytys- ja pelastustoiminta sekä ilmoitukset

Kentällä sattumalta paikalla olleet, kaksi hyppytoiminnassa mukana ollutta sairaanhoitajaa olivat onnettomuuspaikalla ensimmäisten joukossa. He aloittivat ensiavun ennen ambulanssin saapumista. Kentältä soitettiin aluehälytyskeskukseen noin klo 10.00. Ensimmäinen ambulanssi saapui paikalle klo 10.18 ja paikallinen lääkäriambulanssi muutamia minuuttia myöhemmin. Medi-Heli oli paikalla klo 10.42.

Potilaan nesteyttäminen aloitettiin välittömästi ensimmäisen ambulanssiin saavuttua paikalle. Toisen ambulanssin saavuttua paikalle potilaalle annettiin verenpainetta nostavaa lääkitystä sekä kouristeluja estävää lääkettä. Medi-Helin viesti potilaan kuljetukseen saattamisesta ei välittynyt paikalla olijoille, joten kuormaus kesti noin 25 minuuttia. Medi-Helin lääkäri oli ensimmäinen paikalla ollut, joka otti selkeästi lääkinnällisen johtovastuun. Potilas oli Töölön sairaalassa noin klo 12.00.

Leirin johtaja ilmoitti vakavasta onnettomuudesta Tampereen aluelennonjohtoon, Hangon poliisille sekä Suomen Ilmailuliiton Laskuvarjotoimikunnan puheenjohtajalle.

Poliisi saapui paikalle klo 11.01.

SLK:n hyppykoneen toisena lentäjänä toimi Onnettomuustutkintakeskuksen tutkija. Hän sai tiedon onnettomuudesta heti ja ilmoitti tapahtuneesta myös Onnettomuustutkintakeskukseen.

Onnettomuushyppääjän vaimo sai tiedon tapahtuneesta myöhemmin hyppääjän vanhemmilta, joille onnettomuudesta oli ilmoitettu soittamalla hyppääjän matkapuhelimesta löytyneeseen numeroon. Kentällä ei tiedetty hyppääjän perhesuhteista.

1.12 Organisaatio, johtaminen ja tarkastukset

SLK:n hyppyleirin johtajana ja varajohtajana toimi kokenut hyppymestari. Leiriorganisaatio oli saanut SLK:n hallitukselta ylimmän toimeenpanovallan leirin ajaksi. Leirin johtaja vastasi leirin toiminnasta ja turvallisuudesta. Varajohtaja vastasi käytännön asioiden hoitamisesta. Näitä olivat mm. papereiden ja lupien voimassaolot sekä opastukset. Kalustovastaavat ja hyppymestarit toimivat leirin johdon antamien ohjeiden mukaisesti.

Leiripaikalle oli laadittu kirjalliset turvaohjeet, jotka olivat hyppypaikan ilmoitustaululla. Konekuormien kuuluttaja (manifesti) oli ohjeistettu kuuluttamaan silloin tällöin ohjeita koväänisestä. Ohjeet oli kirjoitettu sekä suomeksi että englanniksi, ne olivat luettavissa myös internetin kautta. Varsinaista leiripuhuttelua ei oltu pidetty, koska leirille tulo oli tapahtunut useamman päivän aikana.

Kalustovastaavat ja hyppymestarit tarkastivat hyppääjien varusteet. Tarkastuksen läpäisseet varusteet oli merkitty varavarjon kahvaan asetetulla sinisellä tai vihreällä nippusiteellä. Tarkastukseen kuului myös varjokirjojen tarkastus. Onnettomuushyppääjällä ei ollut varjokirjoja mukana. Leirin johtaja oli itse tarkastanut ja hyväksynyt onnettomuushyppääjän varusteet kuultuaan kalustohenkilöltä tämän tarkastaneen varjot ja valjaat ja pakanneen varavarjon keväällä 2000. Onnettomuusvarusteiden varavarjon kahvaan oli tarkastuksen jälkeen kiinnitetty nippuside.

Laskuvarjohyppääjän kelpoisuustodistukset tarkastettiin, mutta hyppypäiväkirjoja ei tarkastettu C/D-kelpoisuushyppääjien osalta.

1.13 Onnettomuuspaikan tutkiminen

SLK:n leiriorganisaatio oli merkintynyt ja eristänyt onnettomuuspaikan. Ensimmäinen maahantulopaikka oli merkitty kivin ja muu onnettomuusalue oli eristetty nauhoin. Luukuisten auttajien sekä useiden ajoneuvojen talleamana onnettomuushyppääjän liukumajäljet ojaan olivat kadonneet.

Ensimmäisen maakosketuksen jäljet olivat selvästi jalkojen, lantion ja polven jättämiä painaumuksia. Oikean jalan kuoppa oli syvyydeltään noin 8 cm ja se oli kallellaan vasemmalle. Vasemman jalan kuoppa oli syvyydeltään noin 5 cm ja myös kallellaan vasemmalle. Kantapäiden ero keskikohdista oli noin 7 cm ja varpaiden noin 20 cm. Jäljet täsmäsivät täysin niihin kokeiltuihin hyppääjän tennareihin. Jalkakuoppien perusteella hyppääjän sääret ovat olleet yli 45 asteen kulmassa kallistuneena vasemmalle pysty akseliin nähden.

Vasemman jalkakuopan etupuolella maassa oli vasemman polven jättämä matala painauma. Polvijäljen ja vasemman jalkakuopan välisen linjan vasemmalla puolella, lähempänä jalkakuoppaa oli lantion tekemä painauma, joka oli laajuudeltaan noin 30 x 30 cm². Kyseisestä kohdasta oli ruoho hiertynyt matalaksi. Viikkoa myöhemmin kyseinen kohta nurmesta oli kellastunut. Tämä osoittaa vasemmalle lantioon kohdistuneen kaikkein voimakkaimman iskun jo heti ensimmäisessä maakosketuksessa. Hyppääjä oli näin ollen osunut maahan voimakkaasti alaspäin suuntautuvassa liikkeessä. Putoamiskulma on ollut 50-80 astetta.

Hyppääjä oli maannut noin 50 cm syvässä ojassa, jonne hän oli liukunut noin 13 metrin ilmalennon jälkeen. Ilmalento tapahtui matalassa kaaressa, noin 1-1,5 metrin korkeudella. Hyppääjä makasi ojassa kyljellään, kasvot kohti kiitotien puoleista penkkaa. Hänen päänsä kohdalla, ojanpenkassa oli kivi, johon pää on saattanut osua. Päävarjo oli tukahtunut ja kaatunut hyppääjän päälle vasta hyppääjän vauhdin loputtua ojan pohjalle.

1.14 Yksityiskohtaiset tutkimukset

Varjokalusto tarkastettiin yksityiskohtaisesti onnettomuuspäivänä onnettomuuspaikalla. Muut varusteet tarkastettiin alustavasti onnettomuuspaikalla ja myöhemmin yksityiskohtaisesti. Tällöin haalarit oli harsittu kasaan, ja ne tutkittiin yhdessä valjaiden kanssa sovittaen ne onnettomuushyppääjän kokoiselle henkilölle.



Maahan iskeytyminen pystyttiin varusteissa olleiden kulumien ja maa-ainesten perusteella yksilöimään tarkasti. Haalareiden ja valjaiden jäljet vastasivat toisiaan. Niissä olevat lehtivihreä- ja maa-ainesjäljet vastasivat sekä onnettomuuspaikan jälkiä että hyppääjän saamia vammoja.

1.15 Hyppääjän lääketieteellinen hoito

Hyppääjällä ei näkynyt päällepäin suuria ruhjeita. Ensiavussa työskennelleen lääkärin mukaan lantiossa vasemmalla oli pari mustelmaa. Vasemman silmän yläpuolella ja vasemmassa nilkassa oli pieni mustelma. Kynärpäissä ja polvissa ei ollut ruhjeita.

Hyppääjä oli tehostetun hoidon osastolla kuukauden.

Lantionmurtuma ja siihen liittynyt verisuonivamma sekä tajuttomuus olisivat todennäköisesti aiheuttaneet hyppääjän menehtymisen ilman asianmukaista ensiapua ja nopeasti aloitettua nesteensiirtoa.

Hyppääjän vammat vaativat usean kuukauden toipumisen.

2 ANALYYSI

Onnettomuushyppääjän käytössä ollut hyppyvarustus oli säähän ja olosuhteisiin nähden asianmukainen. Hän omisti kaikki käyttämänsä varusteet.

Pääkupu oli hyväkuntoinen, ei-elliptinen, nollakankainen ja yleisesti käytössä oleva ns. nopea (vaativa) kupu. Päävarjon varjokirja oli avattu maaliskuussa 1999. Vanhaa varjokirjaa ei löydetty eikä omistajalla tai kalustohenkilöllä ollut siitä muistikuvaa. Viimeisin tarkastus oli merkitty suoritetuksi maaliskuussa 1998. Seuraava tarkastus oli merkitty suoritettavaksi viimeistään maaliskuussa 2001. Kalustohenkilön kirjanpidon mukaan viimeisin tarkastus oli kuitenkin suoritettu maaliskuussa 1999, joten varjokirjassa on virheellinen merkintä. Leiriorganisaatio ei tarkistanut hyppääjän varjokirjoja, koska ne olivat unohtuneet kotiin. Organisaatio luotti kalustohenkilön muistitietoon tarkistusten ja pakkausten voimassaolosta.

Päävarjon valmistaja antaa seuraavat ohjeavot Sabre-120 kuvulle:

Luokka USA	Luokka Suomi	Max paino lbs	Max paino kg	Siipikuorma
Student	A-luokka	Ei suositella	Ei suositella	lbs/sqft
Novice	B-luokka	108	49	0.9
Intermediate	C-luokka, alle 250 hyppyä	114	51	0.95
Advanced	C-luokka, yli 250 hyppyä	120	54	1.0
Expert	D-luokka	144	65	1.2
Absolute max	Ehdoton max	180	81	1.5

Hyppääjän kokemus vastasi advanced-luokkaa. Hänen siipikuormansa 1.467 lbs/sqft ylitti valmistajan suosituksen, muttei ehdotonta maksimia. Suomessa suositeltu siipikuorma on 1.1 lbs/sqft alle 250 hyppyä hypänneille. Kokeneet hyppääjät käyttävät yleisesti 1.5 lbs/sqft siipikuormaa. Kyseinen siipikuorma vaatii kuitenkin sekä aerodynamiikan teorian hallintaa että säännöllistä kuvunkäsittelyn harjoittelua. Hyppääjä ei ollut osallistunut mihinkään kuvunkäsittelykoulutukseen oppilasaikansa jälkeen, joten hänen teoreettiset tietonsa kuvun käsittelystä ja ominaisuuksista olivat vajavaiset.

Hyppääjä oli hypännyt kyseisellä kuvulla yli neljäkymmentä kertaa. Hän oli aiemmin hypännyt vastaavalla mutta hieman suuremmalla kuvulla (siipikuorma 1.173 lbs/sqft) lähes sata kertaa. Kokonaishyppymäärä oli yli kahdeksan vuoden aikana hieman alle neljäsataa. Viimeisen kahden vuoden aikana hyppääjä oli hypännyt noin kolmekymmentä kertaa, joista viimeisen vuoden aikana yksitoista. Tämä on tarvittavien taitojen ylläpitämiseen nähden vähän.

Hyppy oli sujunut viimeiseen käännökseen asti normaalisti. Liitovarjot vajoavat nopeasti jyrkässä käännöksessä. Korkeudenmenetyks korostuu, kun käännös tehdään ohjauspunosken sijaan etummaisesta kantoviilekkeestä vetämällä, joka näyttää tapahtuneen kyseisellä hypyllä.

Suunnitellun matalan käännöksen, eli ns. koukkulaskun tarkoituksena on yleensä näyttävän ja pitkän loppulaskun tekeminen. Käännöksiä on harjoiteltava riittävän korkealla suuren korkeuden menetyksen arvioimisen oppimiseksi. Hyppääjän on myös tiedostettava olosuhteiden, kuten ilman kosteuden, lämpötilan, tuulen sekä nostavien ja laskevien ilmapvirtausten asettamat rajoitukset matalalla tehdylle käännökselle. Hyppääjä ei ollut aiemmin tehnyt koukkulaskua, eikä hän ollut sitä ilmeisesti suunnitellutkaan.

Alkeiskurssilla hyppääjille kerrotaan matalalla (alle 100 metriä) tehtyjen käännösten vaaroista. Kurssilla opetetaan, että on turvallisempaa tulla alas myötätuuleen kuin tehdä käännös matalalla. Varjoa ohjataan kuitenkin maahan asti ja mahdolliset esteet on väistettävä. On mahdollista, että onnettomuushyppääjä on hämääntynyt lähes tyynellä tehdyistä erisuuntaisista alastuloista. Hän on mahdollisesti halunnut väistää vastaan tulevaa hyppääjää tai kiellettyä laskeutumisaluetta. Silminnäkijät eivät kuitenkaan ole nähneet kahden hyppääjän lentävän vaarallisen lähellä toisiaan laskeutumisvaiheessa.

Onnettomuushyppääjän käyttämä korkeusmittari toimi testattaessa normaalisti. Mittari ajettiin kahteen kertaan lentokoneella kolmen kilometrin korkeuteen ja sitä verrattiin toiseen yleisesti käytössä olevaan korkeusmittariin. On mahdollista, että hyppääjä on katsonut mittarin asteikkoja väärin. Tutulla hypypaikalla korkeus laskeutumisvaiheessa arvioidaan usein maamerkkien mukaan. Mitä kokeneempi hyppääjä on, sen vähemmän hän tavallisesti tarkkailee korkeusmittaria varjon avaamisen jälkeen. Mahdollista korkeuden virhearviointia ei voida sulkea pois onnettomuuden yhtenä syynä.

Hyppääjä käytti huuva-tyyppistä hypypäähinettä. Kova kypärä ei olisi olennaisesti vähentänyt onnettomuushyppääjän vammojen vakavuutta. Hyppääjä päätyi laskeutumisalueen läpi kulkevaan ojaan, jossa oli muutamia isoja kiviä. Kiveen osuessaan hyppääjän päävammat olisivat olleet vaikeammat.

Sää oli hypyn aikana heikkotuulinen ja suunnaltaan vaihteleva, pääsuunta etelästä. Hyppääjille ei oltu määrätty yhtenäistä laskeutumissuuntaa, joten päätös jäi jokaiselle hyppääjälle. Onnettomuushyppääjä oli ennen koneeseen nousua keskustellut laskeutumissuunnasta hypykaverinsa kanssa. He olivat sopineet suunnaksi edellisen hyppyryhmän laskeutumissuunnan. Edellinen ryhmä laskeutui kohti etelää samoin kuin onnettomuushyppääjäkin. On mahdollista, että laskeutumisalueella olevat tuuliviirit ovat näyttäneet ajoittain myös muita suuntia. Tämä on saattanut vaikeuttaa laskeutumissuunnan valintaa.

Onnettomuushyppääjällä oli hyppytoimintaan tarvittava voimassaoleva laskuvarjohyppääjän C-kelpoisuustodistus. Leirin alkaessa hänen hypymääränsä oli alle kymmenen viimeisen kahdentoista kuukauden aikana, mikä on Suomen Ilmailuliiton asettama minimi C/D-hypykelpoisuuden ylläpitämiseksi. Jos hyppääjällä ei ole vähintään minimimäärää hyppejä, hänen hypynsä ovat oppilashyppytoimintaa.

Hyppääjä oli aloittanut hyppytoiminnan vuonna 1992. C-kelpoisuuden hän oli saanut huhtikuussa 1993. Hyppymäärä ja ns. kenttätiima oli jäänyt parina viime vuotena vähäiseksi. Hän ei ilmeisesti ollut osallistunut kerhon järjestämiin koulutustilaisuuksiin. Häntä pidetään yleisesti turvallisena hyppääjänä, mutta kukaan ei tuntenut häntä hyvin.

Myös onnettomuushyppääjä itse pitää itseään turvallisena ja varovaisena hyppääjänä, eikä hän ole koskaan suunnitellut tai harjoitellut koukkulaskuja. Hän oli harjoitellut korkealla käännöksiä ja sakkauksia. Hän ei pysty kertomaan, miksi hän oli tehnyt matalan käännöksen kyseisellä hypyllä. Hänellä oli sovittua menoa puolen päivän aikoihin Helsingissä. Hyppääjä oli valmistautunut poistumaan kentältä hyppykaverinsa kanssa heti hypyn jälkeen. Tämä on saattanut aiheuttaa kiireen tunteen hypylle ja viedä ajatukset pois rutiininomaisesta laskeutumisesta. Hyppääjä oli tietävästi juonut edellisenä iltana vain muutaman saunaoluen. Hän oli mitä ilmeisemmin nukkunut edellisenä yönä riittävästi.

Leiripaikalla oli asianmukainen ensiapuvälineistö, joka kuitenkin on riittämätön vakavien onnettomuuksien sattuessa. Paikalla oli SLK:n jäseniä, joilla oli hyvä ensihoitotaito. Määräysten mukaan tällaisissa tapahtumissa ei vaadita ensiaputaitoisten henkilöiden läsnäoloa. Ambulanssi hälytettiin välittömästi, ja se saapui kohtuullisessa ajassa paikalle. Paikalla olleiden sairaanhoitajien asiantuntemus jätti heille pitkäksi aikaa johtovastuun loukkaantuneen hyppääjän hoidosta. Viestit Medi-Helistä loukkaantuneen saattamiseksi kuljetuskuntoon eivät välittyneet ambulanssien kautta onnettomuuspaikalle. Tämä hidasti jonkin verran potilaan saamista lopulliseen hoitopaikkaan. Tällä ei ollut kuitenkaan paranemisen kannalta oleellista merkitystä.

Onnettomuudesta ilmoitettiin hyväksytyn kaavan mukaisesti kaikille tarvittaville viranomaistahoille riittävän nopeasti. Omaisten tiedottamisessa oli puutteita. Onnettomuudesta tiedotettiin ensin hyppääjän vanhempia, koska heidän puhelinnumerosa tuli matkapuhelinta selattaessa ensin kohdalle. Hyppääjän vaimo sai onnettomuudesta tiedon myöhemmin vanhemmilta. Leiriorganisaatiolla ei ollut tietoa hyppääjien lähiomaisista.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Hyppääjällä oli kyseiseen hyppytoimintaan tarvittavat kelpoisuudet. Hänellä oli voimassa oleva laskuvarjohyppääjän C-kelpoisuustodistus.
2. Hyppääjällä oli leirille tullessaan yhdeksän hyppyä viimeisen kahdentoista kuukauden aikana eli hyppääjä ei täyttänyt Suomen Ilmailuliiton kelpoisuustodistushyppääjältä edellyttämää minimihyppykokemusta C/D-hyppytoimintaan.
3. Hyppääjä tunsi hyppypaikan hyvin.
4. Hyppääjän käyttämä varustus oli asiamukainen ja hänelle tuttu.
5. Leiriorganisaatio tarkasti onnettomuushyppääjän varusteet ilman varjokirjoja.
6. Hyppääjän päävarjon siipikuorma ylitti valmistajan suosituksen mutta oli C/D-hyppääjien yleisesti käyttämä.
7. Päävarjon varjokirja oli uusittu edellisen tarkistuksen yhteydessä. Edellistä varjokirjaa ei löytynyt. Päävarjon viimeisin tarkistus oli virheellisesti merkitty tehdyksi 20.3.1998, vaikka se todellisuudessa, kalustohenkilön kirjanpidon mukaan oli tehty 20.3.1999.
8. Hyppääjä ei muista osallistuneensa mihinkään vaativien kupujen käyttökoulutukseen ja hänen tietonsa kuvun aerodynamiikasta olivat puutteelliset. Nopeita etuviilekäännöksiä matalalla ei onnettomuushyppääjä ollut koskaan harjoitellut.
9. Laskeutumissuuntaa ei oltu sovittu yhteisesti ennen koneeseen nousua.
10. Leirin turvaohjeet olivat selkeät ja yksiselitteiset.
11. Välitön ensiapu ja nopeasti aloitettu nesteensiirto pelastivat hyppääjän hengen.

3.2 Onnettomuuden syy

Onnettomuuden aiheutti matalalla 30-50 metrin korkeudessa tehty jyrkkä käänös vasemmalle ja siitä johtunut hyppääjän törmääminen maahan voimakkaassa heiluriliik-
keessä.

Onnettomuuden syntyyn myötävaikuttavia tekijöitä olivat:

- ilmeisesti etummaisesta kantoviilekkeestä ohjauslenkin sijaan tehty käänös ja siitä aiheutunut suuri korkeuden menetys sekä
- onnettomuushyppääjän vähäinen perehtyminen varjon käyttäytymiseen ääriolosuh-
teissa (tyyni sää ja suuri siipikuorma).

Sitä, miksi hyppääjä päätti tehdä matalalla jyrkän käännöksen, ei pystytty varmuudella selvittämään. Päätökseen saattoivat vaikuttaa seuraavat seikat:

- suunnaltaan vaihteleva tuuli
- joidenkin hyppääjien vastakkainen laskeutumissuunta
- kiire ennalta sovittuun tapaamiseen
- korkeuden virhearvio tai virhe mittaria katsottaessa.



4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

1. Omistajan vaihdoksen yhteydessä on vanhan varjokirjan seurattava varjon mukana. Varjokirjaan on tehtävä merkintä varjon istuttamisesta uusiin valjaisiin. Näin varjon käyttöhistoria ei katoa. Kyseinen kohta on varjokirjassa "Muutostyöt, järjestelmässä käytettävät valjaat/tandem, viranomaisen merkinnät yms."
2. Hyppykerhoissa on valvottava C/D-kelpoisuushyppääjien kymmenen hypyn sääntöä viimeisen kahdentoista kuukauden aikana.
3. C/D-kelpoisuustodistuksen omaavien laskuvarjohyppääjien vaativien kupujen koulutukseen on kerhoissa kiinnitettävä huomiota. Koulutuksessa tulee antaa sekä teoreettiset että käytännön perusteet vaativilla kuvuilla hyppäämiseen.
4. Laskeutumissuunta hyppytoiminnassa on määrättävä etukäteen, mikäli sitä ei voida tuulesta päätellä.
5. Suuremmissa hyppytapahtumissa olisi hyvä olla ensiaputaitoisia henkilöitä organisaatioon kuuluvana ja paikalla hyppytoiminnan aikana
6. Hyppykerhoissa ja -tapahtumissa pitäisi hyppääjien rekisteritietoihin lisätä lähiomainen, jolle ilmoitus vakavasta onnettomuudesta tehdään.

Helsingissä 31. Päivänä joulukuuta 2000

Ilkka Keinänen

Susanna Wilén

Bjarne Holmström

Tutkintaselostuksen liitteet

1. Osapiirros kenttäalueesta, johon on merkitty onnettomuushyppääjän arvioitu loppukuvio, onnettomuuspaikka, todistajien paikat sekä mitatut etäisyydet.

Tutkintaselostuksen lähdemateriaali

Seuraava lähdemateriaali on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Onnettomuustutkintakeskuksen päätös B 2/2000 L
2. Ilmoitus vaaratilanteesta laskuvarjohyppytoiminnassa
3. Onnettomuustutkintakeskuksen onnettomuus/vaaratilanneilmoitus
4. Pokalista OH-SLK
5. SLK:n turvaohjeet Hangon lentokentälle
6. Kopio onnettomuushyppääjän terveydentilavakuutuksesta
7. Kopio onnettomuushyppääjän koulutusluokkahakemuksesta
8. Todistajalausunnot
9. Otteet varjokirjoista ja kalustokirjanpidosta
10. Valokuvia onnettomuuspaikasta ja –kalustosta
11. Kopio onnettomuushyppääjän hyppypäiväkirjasta
12. Video onnettomuushypyn loppuosasta.

LIITE 1

Osapiirros kenttäalueesta, johon on merkitty onnettomuushyppääjän arvioitu loppukuvio, onnettomuuspaikka, silminnäkijöiden paikat sekä mitatut etäisyydet

