



Tutkintaselostus

C 4/2005 L

Helikopterionnettomuus Hailuodossa 19.8.2005

OH-HME

Robinson R22 BETA

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.

TIIVISTELMÄ

Hailuodon kunnan Piekkolankarin tien koillispuolella läheisyydessä tapahtui perjantaina 19.8.2005 noin klo 20.35 Suomen aikaa lento-onnettomuus. Onnettomuus tapahtui yksityisomistuksessa olleelle Robinson R22 BETA -tyyppiselle helikopterille, jonka rekisteritunnus on OH-HME. Onnettomuustutkimuskeskus asetti 23.8.2005 päätöksellään n:o C 4/2005 L onnettomuutta tutkimaan tutkintalautakunnan, jonka puheenjohtajaksi määrättiin tutkija Ari Huhtala ja jäseneksi tutkijat Kari Siitonen ja Juhani Mäkelä. Lautakunta kutsui asiantuntijakseen Helitour Oy:n lentotoiminnanjohtajan Pentti Törrösen.

Illalla noin klo 20.20 helikopterin ohjaaja ja mukaan tuleva matkustaja valmistautuivat paikallislennolle Hailuodon ympäristöön. Kello 20.35 ohjaaja nousi helikopterilla noin metrin korkeuteen leijuntaan, jolloin hänelle oli tullut sellainen tunne, että helikopteri ei tottele ohjaimia ja helikopteri tuntui karkaavan käsistä. Yllättäen helikopteri pyörähti voimakkaasti oikealle pysty akselinsa ympäri kallistuen samalla vasemmalle ja kaatui rantahietikolle. Tällöin helikopterin pääroottorin lavat iskeytyivät hiekkasärkkään ja toinen lavoista katkesi lentäen noin 40 metrin etäisyydelle kaatuneesta helikopterista. Törmäyksessä helikopteri kärsi huomattavia vaurioita. Ohjaaja ja lennolla mukana ollut matkustaja loukkaantuivat lievästi. Silminnäkijöitä ei onnettomuudelle ollut. Läheisillä huviloilla olleet ihmiset kuuluivat helikopterin moottorin käynnistymisen ja hieman myöhemmin käyntiäänänen muuttuvan ”räklättäväksi”. Osa ihmisistä oli nähnyt lentävän roottorinlavan, jolloin he juoksivat rannalle ja totesivat helikopterin makaavan vasemmalla kyljellään hietikolla koneen nokka merelle päin. Yhdessä ohjaajan kanssa he auttoivat ohjaamoon kiinni juuttuneen matkustajan ulos helikopterista ja tekivät hälytyksen hätäkeskukseen. Ohjaaja ja matkustaja saivat ensiavun haavoihinsa paikalle tulleilta ihmisiltä.

Helikopteri oli maksimilento-ohjattavuudessa, jolloin ohjattavuuden säilyttäminen lento-ohjattavuudessa edellytti tavanomaista suurempia ohjainpoikkeutuksia. Ohjainten mahdolliset ylisuuret poikkeukset vasemmalle jo ennen lento-ohjattavuutta ovat saattaneet johtaa tilanteeseen, jossa helikopteri heti maasta irtoamisen jälkeen on lähtenyt ohjainpoikkeutusten edellyttämään suuntaan. Ohjaajan mahdollisesti tekemät suuret korjausliikkeet oikealle yhdistettynä suuren lento-ohjattavuuden aiheuttamaan normaalia suurempaan vääntömomenttiin ovat mahdollisesti johtaneet helikopterin voimakkaaseen pyörähtämiseen oikealle. Helikopterin pyörivä liike ja matala lento-ohjattavuus, yhdistettynä korkeuden menetykseen on johtanut siihen, että helikopterin vasen laskuteline on sivu edellä törmännyt maahan. Törmäyksestä on aiheutunut ns. dynaaminen kaatuminen vasemmalle. Tutkimusten perusteella helikopterissa ei todettu teknillistä vikaa, mikä olisi aiheuttanut onnettomuuden.

Onnettomuuteen johtanut avaintapahtuma oli helikopterin hallinnan menettäminen ja sitä seurannut helikopterin kaatuminen vasemmalle kyljelleen. Välittömänä syynä olivat ohjaajan tekemät ylisuuret ohjausliikkeet. Myötävaikuttavana tekijänä on saattanut olla ohjaajan veressä ollut alkoholi.

Tutkintalautakunta ei esitä turvallisuussuosituksia.

SAMMANDRAG

En flygolycka inträffade fredagen 19.8.2005 ungefär klockan 20.35 finsk tid i Hailuoto kommun nära Uleåborg. Olyckan inträffade för en privatägd helikopter, av typen Robinson R22 BETA med registreringsbeteckningen OH-HME. Centralen för undersökningen av olyckor tillsatte 23.8.2005 genom sitt beslut Nr C 4/2005 L en haverikommission. Till dess ordförande utnämndes utredare Ari Huhtala och till medlemmar utredare Kari Siitonen och Juhani Mäkelä. Kommissionen tillkallade som sakkunnig Helitours chef för flygoperationer Pertti Törrönen.

Helikopterns pilot och medföljande passagerare förberedde sig för en lokal flygning i omgivningen av Hailuoto på kvällen ungefär klockan 20.20. Klockan 20.35 steg piloten med helikoptern till höring ungefär en meter över marken och fick en känsla att helikoptern inte lydde styrorgan och att han höll på att tappa kontrollen av helikoptern. Oförutsedd svängde helikoptern kraftigt åt höger kring sin vertikalaxel med samtidigt lutandes åt vänster och föll ned på stranden. Bladen till helikopterns huvudrotor slog i sanddynen och det ena bladet sprack itu och flög cirka 40 meter ifrån den omkullfallna helikoptern. Helikoptern fick betydande skador i slaget. Piloten och den medföljande passageraren skadades lindrigt. Det fanns inga ögonvittnen för olyckan. Människorna i de närbelägna sommarstugorna hörde när helikopterns motor gick igång och något senare förändringen av motorljudet till "smattrande". Några av människorna hade sett ett flygande rotorblad, varvid de sprang ut på stranden och konstaterade att helikoptern låg på sanden med vänstra sidan nedåt och nosen åt havet. Tillsammans med piloten hjälpte de den fastklämda passageraren ut ifrån helikoptern och larmade nödcentralen. Piloten och passageraren fick första hjälpen för sina sår av de människor, som hade kommit till platsen.

Helikoptern var vid maximal startvikt, då bevarandet av kontroll vid starten förutsatte större kontrollutslag än normalt. Kontrollernas möjligen överstora utslag åt vänster redan före starten kan ha lett till en situation, där helikoptern har direkt efter starten farit i en riktning förutsatt av kontrollutslagen. Pilotens möjligen stora kontrollutslag åt höger, kombinerat med det högre än normala vridmomentet, orsakad av den höga startvikten, kan möjligen ha lett till helikopterns kraftiga svängning åt höger. Helikopterns roterande rörelse och låga flyghöjd, kombinerat med förlusten av höjd, har lett till att helikopterns vänstra landställ har med sidan före slagit i marken. Kollisionen har orsakat en så kallad dynamisk vältnings åt vänster. Baserat på undersökningarna har man inte konstaterat i helikoptern något tekniskt fel, som skulle ha orsakat olyckan.

Nyckelhändelse, som ledde till olyckan, var förlusten av kontroll på helikoptern och därefter helikopterns fallande åt vänstra sidan. Överstora kontrollutslag, utförda av piloten, var den omedelbara orsaken. Som bidragande orsak kan ha varit alkohol, som fanns i pilotens blod.

Haverikommissionen framför inte några rekommendationer för flygsäkerhet.



SUMMARY

A flight accident happened in Hailuoto community near Oulu, on Friday August 19, 2005, at approximately 20.35 Finnish time. The accident occurred for a privately owned Robinson R22 BETA helicopter, registration OH-HME. The Accident Investigation Board Finland appointed August 23, 2005, in its decision C 4/2005 L, an investigation commission. Investigator Ari Huhtala was nominated as the investigator-in-charge and investigators Kari Siitonen and Juhani Mäkelä as team members. The investigation commission called Pentti Törrönen, chief of Helitour's flight operations, as a specialist.

Approximately 20.20, the pilot of the helicopter and the accompanying passenger prepared for a local flight in the vicinity of Hailuoto. At 20.35, the pilot took with the helicopter to hovering approximately one meter above the ground level and got a feeling that the helicopter does not respond to the control inputs and that he was losing control of the helicopter. Unexpectedly the helicopter rotated vigorously to the right around its vertical axis simultaneously banking to the left and fell on the beach. The main rotor blades struck into the dune and one of the blades broke off and flew about 40 meters from the helicopter. The helicopter was considerably damaged. The pilot and the accompanying passenger were lightly injured. There were no eyewitnesses for the accident. People at the nearby summer cottages heard the start of the helicopter engine and slightly later the changing of the engine sound. Some of the people had seen the flying rotor blade, after which they ran to the beach and noticed that the helicopter was lying with left side down on the beach, the nose towards the sea. Together with the pilot they helped the passenger, who was stuck to the cockpit, out of the helicopter and called the alarm center. The pilot and the passenger received first aid for their wounds by the people that had arrived to the scene.

The helicopter was at maximum take-off weight and controllability at take-off required larger than normal control inputs. The possibly too large control inputs to the left already before the take-off may have led to a situation, in which the helicopter immediately after leaving the ground has departed in the direction specified by the control inputs. The large corrective control inputs to the right, possibly made by the pilot, combined with the higher than normal torque moment, caused by the high take-off weight, may have led to strong swinging to the right. The rotating motion and low flying altitude of the helicopter, combined with loss of altitude, have led the left landing gear striking to the ground on its side. The collision has caused a so called dynamic collapsing to the left. Based on the investigations, no technical fault was noticed, that could have caused the accident.

The key event leading to the accident was the loss of control and the following collapsing of the helicopter to the left hand side. The too large control inputs, made by the pilot, were an immediate cause. A contributing factor may have been the alcohol, which was present in the pilot's blood.

The investigation commission does not make any safety recommendations.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	III
SAMMANDRAG.....	IV
SUMMARY.....	V
ALKUSANAT.....	IX
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET.....	1
1.1 Onnettomuuslento.....	1
1.2 Henkilövahingot.....	2
1.3 Ilma-aluksen vahingot.....	2
1.4 Muut vahingot.....	2
1.5 Henkilöstö.....	3
1.6 Ilma-alus.....	3
1.6.1 Helikopterin perustiedot.....	3
1.6.2 Lentokelpoisuus.....	4
1.6.3 Massalaskelma.....	4
1.7 Sää.....	4
1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat.....	5
1.9 Radiopuhelinyhteydet.....	5
1.10 Lentopaikka.....	5
1.11 Lennonrekisteröintilaitteet.....	5
1.12 Onnettomuuspaikan ja ilma-aluksen jäännösten tarkastus.....	5
1.12.1 Onnettomuuspaikka.....	5
1.12.2 Helikopterin tarkastus.....	5
1.13 Lääketieteelliset tutkimukset.....	6
1.14 Tulipalo.....	6
1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat.....	6
1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset.....	6
1.17 Organisaatiot ja johtaminen.....	9
2 ANALYYSI.....	11
2.1 Helikopterin teknisen kunnan arviointi.....	11
2.2 Lennon analysointi.....	12
2.3 Ohjaajan mahdollisesti nauttiman alkoholin vaikutus.....	13
3 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	15
3.1 Toteamukset.....	15
3.2 Onnettomuuden syy.....	15



4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET	17
LÄHDELUETTELO	19

ALKUSANAT

Hailuodon kunnan Piekkolankarin tien koillispuolella läheisyydessä tapahtui perjantaina 19.8.2005 noin klo 20.35 Suomen aikaa lento-onnettomuus. Onnettomuus tapahtui yksityisomistuksessa olleelle Robinson R22 BETA -tyyppiselle helikopterille, jonka rekisteritunnus on OH-HME. Lentoonlähdössä helikopteri pyörähti pystyakselinsa ympäri, törmäsi rantahietikkoon ja kaatui. Törmäyksessä helikopteri kärsi huomattavia vaurioita. Ohjaaja ja lennolla mukana ollut matkustaja loukkaantuivat lievästi.

Onnettomuudella ei ollut silminnäkijöitä. Onnettomuuspaikan läheisyydessä olleet metsästäjät ilmoittivat tapahtumasta Oulun hätäkeskukselle, joka hälytti paikalle pelastusyksikön ja poliisin. Ohjaaja kuljetettiin Oulun yliopistolliseen keskussairaalaan tutkimuksia varten. Oulun kihlakunnan poliisi vartioi onnettomuusaluetta. Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijat saapuivat paikalle seuraavana päivänä noin klo 15.00 ja aloittivat onnettomuuspaikkatutkimuksen. Helikopteri siirrettiin paikkatutkimuksen päätyttyä 20.8.2005 Rovaniemen Nivankylään hallitiloihin yksityiskohtaisia tutkimuksia varten.

Onnettomuustutkintakeskus asetti 23.8.2005 päätöksellään n:o C 4/2005 L onnettomuutta tutki-
maan tutkintalautakunnan, jonka puheenjohtajaksi määrättiin tutkija Ari Huhtala ja jäseneksi tutkijat Kari Siitonen ja Juhani Mäkelä. Lautakunta kutsui asiantuntijakseen Helitour Oy:n lentotoiminnanjohtajan Pentti Törrösen.

Helikopterin yksityiskohtaiset tutkimukset tehtiin onnettomuuspaikalla 20.8.2005. Helikopterin laitteet ja järjestelmät sekä moottori ja polttoaine tutkittiin Rovaniemellä 25-30.8.2005. Kaikki kelloajat tässä tutkintaselostuksessa ovat Suomen kesäaikaa. Oulun yliopiston konetekniikan osaston materiaalitekniikan laboratoriossa tutkittiin helikopterin pyrstöroottorin voimansiirtoakselin murtuma. Helikopteri ja sen osat on luovutettu omistajille.

Tutkintalautakunta ei esittänyt turvallisuussuosituksia. Tutkintaselostuksen luonnos lähetettiin Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnolle, onnettomuushelikopterin omistajille, ohjaajalle ja matkustajalle sekä sisäasiainministeriön poliisiosastolle ja Oulun kihlakunnan poliisilaitokselle tutustumista ja kommentteja varten.

Tutkinta päättyi 17.1.2006.

1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Onnettomuuslento

Helikopteri OH-HME lähti lennolle Oulun lentoasemalta 19.8.2005 klo 15.05 ja laskeutui noin 30 minuutin kuluttua Hailuodon Piekkolankariin lähelle merenrantaa. Oulun lentoasemalla helikopterin vasempaan polttoainesäiliöön tankattiin 58 litraa bensiiniä, jolloin säiliö tuli täyteen. Ohjaajan lisäksi lennolla oli yksi matkustaja. Piekkolankarissa matkustaja vaihtui ja helikopterilla lennettiin vielä noin 15 minuuttia kestänyt paikallislento saaren ympäri. Helikopteri laskeutui lähtöpaikalle klo 15.52.

Illalla noin klo 20.20 helikopterin ohjaaja ja mukaan tuleva matkustaja valmistautuivat näkölentösääntöjen mukaiselle paikallislennolle Hailuodon ympäristöön. Helikopteri oli pysäköitynä rantahietikolle nokka kohti länttä. Tuulen suunta oli hieman helikopterin nokan etuvasemmalta puolelta ja voimakkuudeltaan heikkoa. Alueella vallitsi näkö-olosuhteet. Ennen lentoa ohjaaja kertoi tehneensä "tavanomaisen" lähtötarkastuksen ja koekäytti helikopterin moottorin. Tämän jälkeen noin klo 20.35 ohjaaja nousi helikopterilla leijuntaan noin metrin korkeuteen maan pinnasta. Kertomansa mukaan ohjaaja työnsi ohjaussauvaa eteenpäin tarkoituksenaan lähteä liikkeelle, jolloin hänelle oli tullut sellainen tunne, että helikopteri ei tottele ohjaimia ja helikopteri tuntui karkaavan käsistä. Aluksi helikopteri tuntui vetävän hieman vasemmalle, jolloin ohjaaja pyrki ohjausliikkeellä kallistamalla konetta oikealle. Yllättäen helikopteri pyörähti voimakkaasti oikealle pysty akselinsa ympäri kallistuen samalla vasemmalle ja kaatui rantahietikolle. Tällöin helikopterin pääroottorin lavat iskeytyivät hiekkasärkkään. Toinen lavoista katkesi ja lensi noin 40 metrin etäisyydelle kaatuneesta helikopterista. Lennolla mukana olleella matkustajalla ei ollut selvää kuvaa lento-onlähdon jälkeisistä tapahtumista eikä tapahtumien kulusta yleensä.

Silminnäkijöitä ei onnettomuudelle ollut. Läheisillä huviloilla olleet ihmiset kuuluivat helikopterin moottorin käynnistymisen ja hieman myöhemmin käyntiään muuttuvan "räklättäväksi". Osa ihmisistä oli nähnyt lentävän roottorinlavan, jolloin he juoksivat rannalle ja totesivat helikopterin makaavan vasemmalla kyljellään hietikolla koneen nokka merelle päin. Yhdessä ohjaajan kanssa he autoivat ohjaamoon kiinni juuttuneen matkustajan ulos helikopterista ja tekivät hälytyksen hätäkeskukseen. Ohjaaja ja matkustaja saivat ensiavun haavoihinsa paikalle tulleilta ihmisiltä. Ohjaaja ilmoitti puhelimitse tapahtuneesta Oulun lennonjohtoon.

Hailuodon ensivasteyksikkö tuli onnettomuuspaikalle vajaa 40 minuutta ja poliisi noin tunti 40 minuuttia myöhemmin. Ambulanssin miehistö tarkasti helikopterin ohjaajan ja matkustajan saaman ensiavun. Poliisi vei ohjaajan Oulun yliopistolliseen keskussairaalaan tutkittavaksi. Tutkimusten jälkeen hän pääsi pois sairaalasta.



Kuva 1. Helikopteri onnettomuuden jälkeen

1.2 Henkilövahingot

Vammat	Miehistö	Matkustajat	Muut
Kuolemaan johtaneet	-	-	-
Vakavat	-	-	-
Lievät/ei vammoja	1	1	-

1.3 Ilma-aluksen vahingot

Helikopteri vaurioitui pahoin.

1.4 Muut vahingot

Kaatuneesta helikopterista valui noin 20 litraa lentobensiiniä rantahietikolle. Lento-onnettomuus ei aiheuttanut muita vahinkoja.

1.5 Henkilöstö

- Ilma-aluksen päällikkö:** Ikä 57 vuotta
- Lupakirjat:** Kansallinen yksityislentäjän lupakirja helikopterille, voimassa 3.10.2007 saakka
JAR -lääketieteellinen kelpoisuustodistus luokka 2, voimassa 6.7.2006 saakka
- Rajoitukset:** Lennolla käytettävä monitehosilmälaseja ja varasilmälasit on pidettävä mukana lennolla
- Kelpuutukset:** Kansallinen yölentokelpuus helikopterille
Kansallinen radiopuhelimenhoitajan kelpuus suomi, taso näkölentosääntöjen mukainen

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia ja laskua
Kaikilla kone-tyypeillä	1 h 55 min 4 laskua	12 h 35 min 19 laskua	40 h 60 laskua	328 h 02 min 1262 laskua
Ko. ilma-alustyyppillä	1 h 55 min 4 laskua	12 h 35 min 19 laskua	40 h 60 laskua	255 h 1006 laskua

1.6 Ilma-alus

1.6.1 Helikopterin perustiedot

Robinson R22 BETA on yhdellä nelisylinterisellä Textron-Lycoming O-320-B2C -mäntämoottorilla varustettu kaksipaikkainen metallirakenteinen helikopteri. Tässä helikopterissa ohjaaja istuu oikean puoleisella ja matkustaja vasemman puoleisella istuimella.

Helikopteri:

- Tyyppi:** Robinson R22 BETA
Rekisteritunnus: OH-HME
Valmistaja: Robinson Helicopter Company, USA
Valmistusnumero: 1357
Valmistusvuosi: 1990
Lentokelpoisuustodistus: voimassa 31.5.2007 saakka
Suurin lentoonlähtömassa: 622 kg
Kokonaislentoaika 19.8.2005: 5821 h 25 min

Moottori:

Tyyppi:	O-320-B2C
Sarjanumerot:	L-15931-39A
Valmistaja:	Textron-Lycoming, USA
Valmistusvuosi:	1989
Kokonaiskäyntiaika:	1819 h 55 min
Polttoaine:	Lentobensiini, laatu 100 LL

Pääroottorinlavat:

Tyyppi:	A016-4
Sarjanumerot:	1769C/1807C
Valmistaja:	Robinson Helicopter Company, USA
Kokonaiskäyntiaika:	76 h

Pyrstöroottorinlavat:

Tyyppi:	A029-1
Sarjanumerot:	8303C/8283C
Valmistaja:	Robinson Helicopter Company, USA
Kokonaiskäyntiaika:	304 h

1.6.2 Lentokelpoisuus

Helikopterin rekisteröimistodistus No 1738 on myönnetty 11.9.2002. Lentokelpoisuustodistus on myönnetty 25.5.2005 ja lupa on voimassa 31.5.2007 saakka.

1.6.3 Massalaskelma

Helikopterin maksimi lentoonlähtömassa on 622 kg, Helikopterin perusmassa varustettuna on punnitustodistuksen mukaan 399 kg. Ohjaajan sekä matkustajan massa oli noin 180 kg. Lentoonlähdössä helikopterissa oli polttoainetta noin 45 kg (60 l). Lentoonlähtömassa oli yhteensä noin 624 kg. Massakeskiö oli koko lennon ajan sallituissa rajoissa.

1.7 Sää

Helikopterin ohjaaja arvioi tuulen olleen lännen suunnalta ja voimakkuudeltaan enintään 4-5 solmua, eikä tuulen puuskia esiintynyt. Myös onnettomuuspaikan läheisyydessä majoittuneen seurueen käsitys vallinneesta säätilasta ja tuuliolosuhteista oli yhteneväinen ohjaajan käsityksen kanssa.

Hailuodon Ojakylässä sijaitsee Ilmatieteen laitoksen Pohjois-Suomen aluepalvelun SYNOP:en asema. Asema oli rekisteröinyt klo 21.00 tuulen olevan 210 astetta noin 6 solmua.

Säätila Oulu lentoasemalla oli:

Klo 20.20 Tuuli 270 astetta 3 solmua, CAVOK, lämpötila +18 °C, kastepiste +15 °C ja ilmanpaine (QNH) 1019 hPa.

Klo 20.50 Tuuli 280 astetta 3 solmua, CAVOK, lämpötila +17 °C, kastepiste +15 °C ja ilmanpaine (QNH) 1019 hPa.

1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat

Suunnistuslaitteilla ei ollut vaikutusta tapahtumaan.

1.9 Radiopuhelinyhteydet

Radiopuhelinliikennettä ei ollut.

1.10 Lentopaikka

Lentoonlähtöpaikka sijaitsee Hailuodon kunnassa Piekkolankarin tien koillispuolella läheisyydessä meren rannassa.

1.11 Lennonrekisteröintilaitteet

Lennonrekisteröintilaitteita ei ollut.

1.12 Onnettomuuspaikan ja ilma-aluksen jäännösten tarkastus

1.12.1 Onnettomuuspaikka

Onnettomuuspaikka sijaitsee Hailuodon saaren koillisosassa aukealla merenrantahietikolla noin 30 metriä lentoonlähtöpaikasta länteen. Rantahiekalle on paikoin juurtunut heinätupsuja ja matalaa aluskasvillisuutta. Onnettomuuspaikan eteläreunassa noin 40 metrin etäisyydellä kasvaa rantaviivan suuntaisesti isoja pajupensaita. Paikan WGS-84 koordinaatit ovat 65°03,706' N, 024°57,149' E ja korkeus merenpinnasta on 1 metri.

1.12.2 Helikopterin tarkastus

Helikopteri oli iskeytynyt vasemman jalaksen sivu edellä maahan ja kaatunut vasemmalle kyljelleen hietikolle. Kaikki sen osat löytyivät onnettomuuspaikalta tai sen välittömästä läheisyydestä. Molemmat jalokset olivat ehyet ja suorat, myös runko ja sen tukirakenteet näyttivät silmämääräisesti tarkasteltuina ehjiltä. Kaatumisen seurauksena pääroottorin lavat olivat iskeytyneet maahan, jolloin toinen lapa oli katkennut ja lentänyt noin 40 metrin etäisyydelle hylystä. Pääroottorin masto ja akseli olivat katkenneet murtamalla irti vaihteistosta.

Pyrstöroottorin lavat olivat paria pientä painautumaa lukuun ottamatta ehyet eikä niissä ollut merkkejä ulkopuolisesta kosketuksesta. Helikopterin kaaduttua vasemmalle kyljelleen pyrstöroottori oli lähellä maan pintaa eikä maassa näkynyt merkkejä roottorin pyörimisestä. Pyrstön yläpuoleinen sivuvakaaja oli taipunut tukirakenteen yläpuolelta noin 30 astetta vasemmalle. Maahan törmäyksessä helikopterin oikean puoleinen tuulilasi oli

irronnut ehyenä ja sinkoutunut noin viiden metrin etäisyydelle hylystä. Vasen tuulilasi oli rikkoontunut ja osittain paikoillaan. Pääpolttoainesäiliössä oli vaihteiston puolella puolivälissä tankkia pistomainen reikä. Oikeanpuoleinen tankki oli mennyt osittain yläosastaan kasaan ja repeytynyt säiliön pohjasta liitosputken kohdalta.

1.13 Lääketieteelliset tutkimukset

Kello 22.15, eli noin 1 tunti ja 40 minuuttia onnettomuuden jälkeen poliisi teki ohjaajalle puhalluskokeen seulonta-alkometrillä. Kokeen tulos oli 0,30 ‰ ja klo 22.46 suoritettua tarkistuspuhalluksessa 0,19 ‰. Poliisipartio vei ohjaajan verikokeeseen Oulun yliopistoliseen keskussairaalaan, jossa ohjaaja sai hoitoa myös saamiinsa vammoihin. OYK:ssa klo 23.40 ohjaajalta otetun verinäytteen perusteella hänen veren alkoholipitoisuus on ollut tuolloin 0,10 ‰. Verinäytteen alkoholipitoisuuden määrittäminen tehtiin Kansanterveyslaitoksen Verenalkoholilaboratoriossa.

1.14 Tulipalo

Tulipaloa ei syttynyt.

1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat

Heti onnettomuuden jälkeen läheisille mökeille majoittuneet metsästäjät tekivät pelastustoimet ja antoivat sekä ohjaajalle, että matkustajalle tarvittavan ensiavun. Noin klo 20.43 eräs paikalla olleista metsästäjistä soitti yleiseen hätänumeroon ja ilmoitti tapahtuneesta helikopterionnettomuudesta. Hailuodon ensivasteyksikkö tuli onnettomuuspaikalle vajaa 40 minuuttia tapahtuman jälkeen.

Helikopteri oli varustettu automaattisella hätälähettimellä (Emergency Locator Transmitter, ELT). Lähetin ei käynnistynyt, koska ohjaamon valintakytkin oli OFF-asennossa.

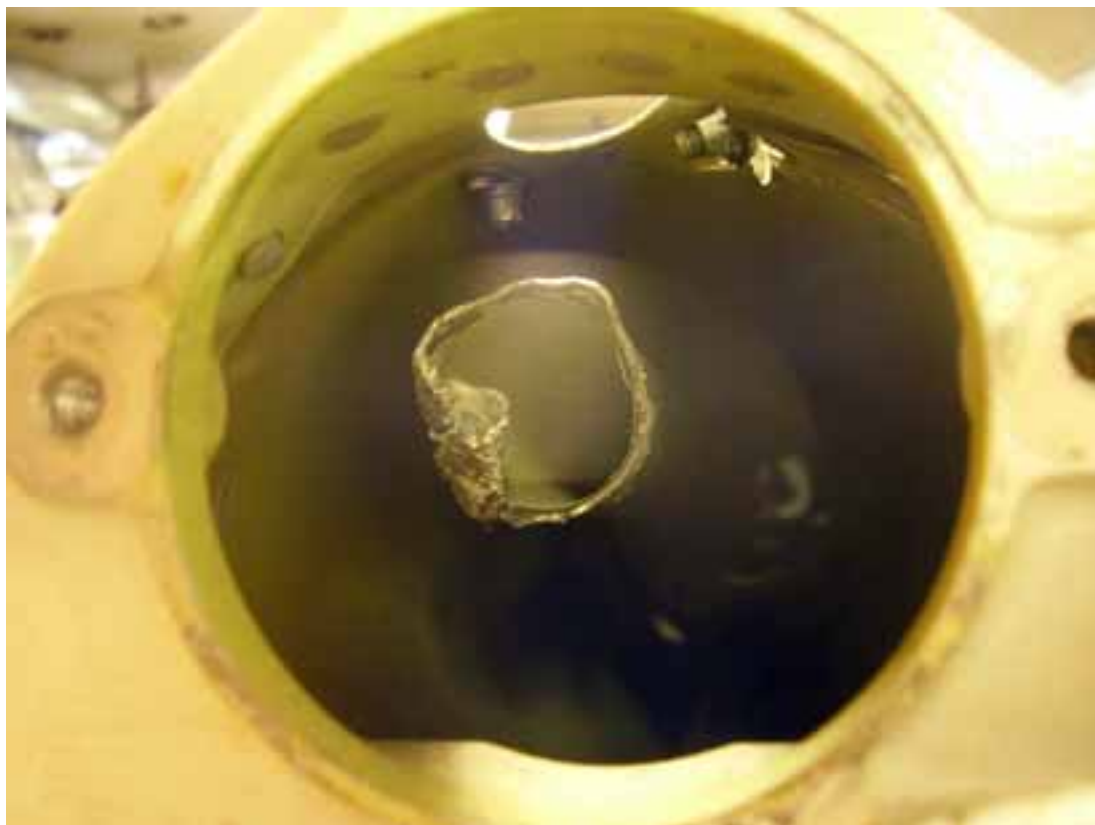
1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset

Pääroottorin lavat tutkittiin silmämääräisesti. Sarjanumerolla 1769 C oleva pääroottorin lapa oli katkennut iskeytyessään maahan. Pintalaminaatti lavan alapuolelta oli katkennut ja yläpuolelta repeytynyt liimasaumasta. Myös lavan salko oli katkennut murtumalla. Lapa oli taipunut voimakkaasti ylöspäin ja samalla taaksepäin. Lavan takaosaan oli muodostunut tasaisin välein vekskejä mahdollistaen lavan taipumisen taaksepäin. Lapaa kiinnittävä pultti oli hieman taipunut. Samoin lavan tyvilaakerit liikkuivat tahmeasti. Toinen lavoista oli paikoillaan ja kiinni mastossa. Lapa oli taipunut voimakkaasti ylös- ja taaksepäin. Lapaa kiinnittävä pultti oli ehyt eikä siinä ollut taipumaa. Molemmissa lavan kiinnityspulteissa oli havaittavissa pientä vedonsuuntaista kulumaa, joka on seurausta keskikatoisvoimasta pääroottorin pyöriessä. Navan mastoon kiinnittävä pultti oli paikoillaan ja ehyt.

Masto oli katkennut päävaihteiston kiinnityskohdan yläpuolelta. Katkeaminen oli alkanut maston vasemmalta puolelta ja osittain oikea reuna laipasta oli irronnut liitoksesta. Pää-

roottorin voimansiirtoakseli oli katkennut päävaihteiston yläosan kohdalta. Päävaihteiston öljyn määrä ja metallinilmaisin tarkastettiin silmämääräisesti ja niiden todettiin olleen kunnossa. Maston katkeaminen oli katkaissut ohjaustangot pääroottorille sekä rikkonut ohjaamon yläosan ja oikeanpuoleisen polttoainesäiliön. Säiliö oli repeytynyt polttoaineputken kiinnityslaipan reunasta.

Pyrstöroottorin voimansiirtoakseli oli katkennut takapään kiinnityslaipan hitsaussauman etupuolelta. Katkennut akseli oli vaurioittanut pyrstöpuomin takaosaa ja taipunut väliläakerin etupuolelta. Katkenneen akselin tarkastuksessa laipan takapinnalla oli havaittavissa pintaruostetta. Akselin katkeamissyyn selvittämiseksi katkeamiskohdan materiaaleille tehtiin tarkempi tutkimus Oulun yliopiston konetekniikan osaston materiaalitekniikan laboratoriossa. Laboratorion vaurioselvityksessä todetaan, että akselin murtuminen oli tapahtunut sitkeästi ylikuormittumalla, eikä väsymiseen viittaavia merkkejä havaittu. Pyrstövaihteiston öljyt poistettiin ja metallinilmaisin tarkastettiin. Vaihteistossa oli öljyä 37 ml ja metallinilmaisin oli puhdas. Pyrstöohjauksen ohjaustanko oli ehyt ja toimi normaalisti. Pyrstöroottorin lavat olivat lommojen kohdilta taipuneet erittäin lievästi oikealle. Ylempi sivuvakaaja oli taipunut noin 30 astetta vasemmalle.



Kuva 2. Pyrstöroottorin katkennut voimansiirtoakseli



Kuva 3. Pyrstöroottorin katkenneen voimansiirtoakselin kiinnitysleikka

Moottorin voimansiirtohihnat olivat siirtyneet uran verran eteenpäin. Hihnoista oli nähtävissä siirtymäkohta, joka oli noin 8 cm mittainen. Hihnojen kiristin oli 35,25 mm ulkona sisäasennosta. Kiristin ajettiin sisäasentoon ja sen toiminnan todettiin olevan normaali. Polttoainejärjestelmän suodattimet tarkastettiin. Järjestelmän suodattimet olivat puhtaat eikä vedenerotuskupissa ollut vettä eikä muutaakaan epäpuhtauksia. Kaasuttimen ilmanpuhdistin irrotettiin ja tarkastettiin. Ilmanpuhdistin oli puhdas.

Sytytystulpat irrotettiin ja tarkastettiin. Alapuolen sytytystupissa oli hieman lyijyä. Ykkös- ja kolmossylintereiden alimmaisissa tulpissa oli lisäksi öljyä. Magneettojen ajoitukset tarkastettiin ja ne olivat kohdallaan. Magneettokytkimen toiminta tarkastettiin myös ajoituslaitteella, kytkin toimi normaalisti. Sylintereiden ohivuotomittaus tehtiin ennen koekäyttöä. Tällöin vuodot olivat suuria. Tarkastusten jälkeen moottorille suoritettussa koekäytössä ei havaittu mitään normaalitoiminnasta poikkeavaa. Koekäytön jälkeen tehdyissä ohivuotomittauksissa saatiin seuraavat tulokset: 1. sylinteri 5 %, 2. sylinteri 15 %, 3. sylinteri 10 % ja 4. sylinteri 20 %. Suurin sallittu vuoto on 25 %.



1.17 Organisaatiot ja johtaminen

Helikopteri on kolmen yksityishenkilön omistuksessa ja helikopteria käytettiin yksityislentotoimintaan. Helikopterin vuositarkastukset, määräaikaishuollot ja moottorin tarkastukset oli tehnyt Part-145 (EASA) hyväksytty korjaamo.



2 ANALYYSI

2.1 Helikopterin teknisen kunnan arviointi

Pääroottorin lapojen tarkastuksen perusteella todettiin, että helikopterin päävaihteisto, masto, pääroottorin akseli ja -lavat olivat olleet ehyet ennen lapojen maakosketusta. Moottorille suoritettua koekäytössä ei havaittu mitään normaalitoiminnasta poikkeavaa. Moottori apulaitteineen ja järjestelmät toimivat normaalisti.

Tutkinnassa ilmeni, että viranomais määräyksen perusteella helikopterin pääroottorin lavat oli vaihdettu keväällä 2005 tehdyn huollon yhteydessä. Myöhemmin ilmeni, että matkalennolla ohjaussauvan värinätaaso oli häiritsevän suuri. Huolto-organisaatio sääti uudelleen pääroottorin pyörintätason sekä -värinät ja asensi ohjaussauvaan valmistajan hyväksymän värinänvaimennuspainon. Asennuksen jälkeen ohjaussauvan värinätaaso oli hyväksyttävissä rajoissa. Työt oli tehty valmistajan huolto-ohjeiden mukaisesti.

Pyrstöroottorin voimansiirtoakselin katkeaminen

Helikopterin kaatuminen on aiheuttanut pääroottorin lapojen maahan iskeytymisen. Tällöin helikopterin voimansiirto on äkillisesti pysähtynyt ja pyrstöroottorin pyörimisestä syntynyt inertiaovoima on aiheuttanut pyrstöroottorin voimansiirtoakselin katkeamisen takimmaisesta kiinnityslaipan juuresta. Akseli on valmistettu kromimolybdeeni putkesta. Se on halkaisijaltaan 25,4 mm ja seinämävahvuudeltaan 1,0 mm.

Pyrstöroottorin voimansiirtoakseli oli katkennut takapäin kiinnityslaipan juuresta. Akselin katkeamissyyn selvittämiseksi Oulun yliopisto teki katkeamiskohdan materiaaleille silmäääräisen, valomikroskooppisen ja pyyhkäisyelektronimikroskooppisen tutkimuksen. Lisäksi akselin seinämän poikkileikkauksesta tehtiin kovuusmittauksia. Murtopintatutkimuksissa oli selvästi nähtävissä murtopintojen ylikuormitusmurtuma. Laipan takapinnalla ollut pieni ruostumisjälki osoittautui pintaruosteeksi, eikä sillä ollut merkitystä akselin murtumiseen. Materiaaleihin tehtyjen tutkimusten tulokset eivät osoittaneet mitään väsymismurtumaan viittaavia merkkejä.

Inertiavoimien vaikutus

Akselin murtopinnan jäljistä voidaan päätellä, että murtuminen on saanut alkunsa voimansiirtoakseliin kohdistuneiden vastakkaissuuntaisten voimien aikaansaaman aaltoliikkeen vaikutuksesta. Aaltoliikkeen aiheuttamat vauriot näkyvät voimansiirtoakselin etuosan taipumisena laakeripisteeseen asti, joka on 1/3 osa akselin mitasta. Tällöin aallon kolmasosa osuu murtopintakohtaan. Tämä kohta näkyy poikittaisena murtumana akselin seinämässä. Aaltoliikkeen nopeudesta riippuu kuinka suuret voimat murtopintaan ovat kohdistuneet. Akselin lopullinen katkeaminen on johtunut pyörimisliikkeen massan kiineettisen energian ja impulssivoimien vaikutuksesta.

Pyrstöroottorin lavat olivat taipuneet lievästi oikealle. Ylempi sivuvakaaja on taipunut noin 30 astetta vasemmalle. Sivuvakaajan ja pyrstöroottorin lapojen taipumiset ovat to-

dennäköisesti tulleet pelastustoimien aikana. Helikopterin teknillisellä kunnolla ei ole ollut vaikutusta onnettomuuden syntyyn. Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan pyrstöroottori järjestelmineen on ollut toimintakuntoinen ennen helikopterin kaatumista.



Kuva 4 Helikopterin pyrstö

2.2 Lennon analysointi

Ohjaaja ei päivän aikana ollut havainnut helikopterin toiminnassa mitään epänormaalia, mutta nyt lentoonlähdessä hänellä oli sellainen tunne, että helikopteri olisi ollut normaalia raskaampi. Helikopterin oli maksimi lentoonlähtömassassa, jolloin ohjattavuuden säilyttäminen lentoonlähdessä edellytti tavanomaista suurempia ohjainpoikkeutuksia. Ohjainten mahdolliset ylisuuret poikkeukset vasemmalle jo ennen lentoonlähtöä ovat saattaneet johtaa tilanteeseen, jossa helikopteri heti maasta irtoamisen jälkeen on lähtenyt ohjainpoikkeutusten edellyttämään suuntaan. Ohjaajan mahdollisesti tekemät suuret korjausliikkeet oikealle yhdistettynä suuren lentoonlähtömassan aiheuttamaan normaalia suurempaan vääntömomenttiin ovat mahdollisesti johtaneet helikopterin voimakkaaseen pyörähtämiseen oikealle. Tällaiseen liikkeeseen liittyy tyypillisesti myös korkeuden menetys. Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan helikopterin pyörivä liike ja matala lentokorkeus, yhdistettynä korkeuden menetykseen on johtanut siihen, että helikopterin vasen laskuteline on sivu edellä törmännyt maahan. Törmäyksestä on aiheutunut ns. dynaaminen kaatuminen vasemmalle.

2.3 Ohjaajan mahdollisesti nauttiman alkoholin vaikutus

Ohjaajalle noin tunti ja 40 minuuttia onnettomuuden jälkeen suoritettun puhalluskokeen tulos on ollut 0,30 ‰ ja noin puoli tuntia myöhemmin suoritettussa tarkistuspuhalluksessa 0,19 ‰. Poliisin laatiman tutkintailmoituksen mukaan ohjaaja oli kertonut nauttineensa ruuan kanssa viiniä ennen lentoa. Oulun yliopistollisessa keskussairaalassa klo 23.40 eli noin kolmen tunnin ja viiden minuutin kuluttua onnettomuudesta ohjaajalta otetun verinäytteen alkoholipitoisuus on ollut 0,10 ‰.

Verenalkoholilaboratorion lausunnon mukaan varmuusvähennys on laskettu siten, että tulos on 99,9999 %:n todennäköisyydellä pienempi kuin todellinen alkoholipitoisuus. Lisäksi laboratorion lausunnossa todetaan, että takaisinlaskentaa ei voida alkoholifysiologisista syistä suorittaa, kun veren alkoholipitoisuus on alle 0,20 ‰. Poliisille ohjaaja kiisti juoneensa lennon jälkeen mitään alkoholipitoista. Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan ohjaajalle onnettomuuden jälkeen tehdyissä puhalluskokeissa ja verikokeessa todettu veren alkoholipitoisuus antaa viitteitä siitä, että hänen toimintakykynsä helikopterin ohjaamiseen oli huonontunut.

Ilmailulain (281/1995) 38 §:n 1 momentin perusteella alkoholin ja muun huumaavan aineen käyttö on kielletty ilma-aluksessa tehtävää suorittavilta. Lain 88 §:n 1 momentin mukaan henkilö on tuomittava huumaavan aineen käyttämisestä ilmailussa, mikäli hänen verensä alkoholipitoisuus on alkoholin nauttimisesta kohonnut tai hän on käyttänyt muuta huumaavaa ainetta kuin alkoholia niin, että sitä on hänen elimistössään havaittava määrä. Suomessa alkoholin suhteen ilmailussa on siis 0-toleranssi siitä huolimatta, että ilmaliikennejuopumuksen raja on rikoslain 23 luvun 6 §:n perusteella 0,5 ‰.

Asiakirjojen mukaan poliisin suorittamassa tutkinnassa on toimitettu ainoastaan mahdollisen ilmaliikennejuopumuksen esitutkinta ja siinä on päädytty tulokseen, että rikosta ei ole tapahtunut. Tutkinnassa ei ole selvitetty mahdollista ilmailulain 88 §:n 1 momentin rikkomista. Siinä ei ole selvitetty kuinka paljon ja milloin alkoholia oli nautittu ennen lentoa. Jälkeenpäin ei ole ollut mahdollista luotettavasti selvittää, missä määrin alkoholilla on ollut vaikutusta onnettomuuteen.

Tutkijoiden käsityksen mukaan ilmailulain ehdoton kielto huumaavien aineiden käytöstä ilmailussa eli ns. 0-toleranssin periaate ei ole kattavasti poliisin tiedossa.



3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Ohjaajalla oli voimassa vaadittavat lupakirjat ja kelpuutukset.
2. Helikopterin rekisteröinti- ja lentokelpoisuustodistus olivat voimassa.
3. Helikopterin lentoonlähtömassassa oli suurin sallittu.
4. Lentoonlähdössä helikopterin pyörähti matalalta lentokorkeudelta pysty akselinsa ympäri oikealle samalla menettäen korkeuttaan, jolloin vasen laskuteline törmäsi sivu edellä maahan ja helikopteri kaatui.
5. Maahan törmäyksessä helikopteri vaurioitui pahoin.
6. Onnettomuudella ei ollut silminnäkijöitä.
7. Pyrstöroottorin pyörimisestä syntynyt inertia voima katkaisi pyrstöroottorin voimansiirto akselin.
8. Tutkinnan yhteydessä tehdyssä koekäytössä moottori ja sen apulaitteet toimivat moitteettomasti.
9. Helikopterissa ei todettu teknillistä vikaa.
10. Onnettomuuden jälkeen ohjaajan veressä todettiin alkoholia.
11. Poliisi ei suorittanut ohjaajalle Ilmailulain edellyttämää ilmaliikennejuopumustutkintaa.
12. Kumpikaan helikopterissa olleista henkilöistä ei loukkaantunut vakavasti eikä pelastustoimia tarvinnut käynnistää.
13. Helikopterin hätälähetin (ELT) ei käynnistynyt, koska ohjaamon valintakytkin oli OFF-asennossa.

3.2 Onnettomuuden syy

Onnettomuuteen johtanut avaintapahtuma oli helikopterin hallinnan menettäminen ja sitä seurannut helikopterin kaatuminen vasemmalle kyljelleen. Välittömänä syynä olivat ohjaajan tekemät ylisuuret ohjausliikkeet. Myötävaikuttavana tekijänä on saattanut olla ohjaajan veressä ollut alkoholi.



4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Tutkintalautakunta ei esitä turvallisuussuosituksia.

Helsingissä 17.1.2006

Ari Huhtala

Kari Siitonen

Juhani Mäkelä



LÄHDELUETTELO

Seuraava lähdemateriaali on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Onnettomuustutkintakeskuksen päätös tutkinnan suorittamisesta
2. Tutkintalautakunnan diaari
3. Kommenttipyynnöt ja niihin saadut vastaukset
4. Oulun kihlakunnan poliisilaitoksen tutkintailmoitus onnettomuudesta ja esitutkinnan päätös
5. Kuulemispöytäkirja
6. Helikopterin ohjaajan päihdetutkimusten tulokset
7. Kopio ilma-aluksen rekisteröimistodistuksesta, luvasta ilmailuun, viimeisestä katsastuspöytäkirjasta, punnitustodistuksesta, vakuutustodistuksesta ja lentokäsikirjasta liitteineen ja hyväksyntäasiakirjoineen
8. Sää tiedot tapahtuma-ajankohtana
9. Hälytys- ja onnettomuusselosteet
10. Oulun yliopiston konetekniikan osaston lausunto
11. Valokuvat (2 cd-levyä) ja karttapiirroksiset onnettomuuspaikalta

