



## Tutkintaselostus

C6/2005L

# Helikopterionnettomuus Sodankylässä Vuomaselän poroerotuspaikan läheisyydessä 21.9.2005

OH-HAY

Hughes 269C

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

Sodankylän kunnan Vuomaselan poroerotuspaikan läheisyydessä, noin 7 km Kakslauttasesta lounaaseen, tapahtui keskiviikkona 21.9.2005 klo 10.25 Suomen aikaa lento-onnettomuus ansiolentoyrityksen omistamalle Hughes 269C -tyyppiselle helikopterille rekisteritunnukseltaan OH-HAY. Helikopteri putosi maahan matalalta lentokorkeudelta ja kärsi huomattavia vaurioita. Ohjaaja ja lennolla mukana ollut tähystäjä loukkaantuivat lievästi. Onnettomuustutkintakeskus asetti 26.9.2005 päätöksellään n:o C6/2005L onnettomuutta tutkimaan tutkintalautakunnan, jonka puheenjohtajaksi määrättiin tutkija Ari Huhtala ja jäseniksi tutkijat Hannu Mäkeläinen ja Arja Holopainen. Onnettomuuspaikan tutkinnassa lautakuntaa avusti Juhani Mäkelä.

Porotalouslennolla olleen helikopterin miehistö havaitsi, että osa poroista, tokan oikeassa reunassa kääntyi ja lähti juoksemaan pois päin poroaidan sisäänmenoaukosta. Helikopteri siirtyi oikealle käännytäkseen karkaavat porot takaisin kohti aukkoa. Porot eivät kuitenkaan pysähtyneet, jolloin ohjaaja laskeutui porojen eteen leijuntaan, harvaksen kasvavien korkeiden mäntyjen väliin noin 5–8 metrin korkeuteen ja hidasti samalla maanopeuden lähelle nolaa. Leijunnassa ohjaaja tunsu äkillisesti voimakkaan värähdyksen ja helikopteri pyörähti nopeasti vasemmalle. Pääroottorin lavat iskeytyivät hieman takavasemmalla olleeseen puuhun, minkä seurauksena helikopteri putosi maahan pyörähtäen samalla ylösalaisin. Roottorinlapojen katkaisema mänty kaatui helikopterin päälle. Poromies ja ohjaaja poistuivat helikopterista rikkoontuneen oikeanpuoleisen tuulilasin kautta. Maassa poroja ajaneet ajomiehet kuuluivat voimakkaan pamahduksen samalla, kun helikopterin pääroottorin lavat osuivat puuhun ja helikopteri putosi maahan. Poromiehet käynnistivät välittömästi pelastustoimet ja ilmoittivat samalla onnettomuudesta Lapin hätäkeskukseen.

Tutkinnassa ilmeni, että helikopterin moottorin sylinterin no 1 imuventtiilin ulompi jousilautanen oli haljennut. Myös kolmen muun sylinterein imuventtiilien jousilautasissa todettiin alkavat halkeamat. Tutkimusten mukaan jousilautasen halkeamiseen vaikutti epäonnistunut hiiletyskarkaisu, jonka seurauksena jousilautaset eivät kestäneet pitempiaikaista käyttöä.

Helikopterin moottorin sylinterin no 1 imuventtiilin ulompi jousilautanen halkesi ja aiheutti moottorin nopean tehonmenetyksen. Helikopteri kiertyi nopeasti pysty akselinsa ympäri vasemmalle ja liukui päin takavasemmalla ollutta puuta. Pääroottorin osuman seurauksena helikopteri putosi maahan.

Tutkintalautakunta suosittaa, että Euroopan lentoturvallisuusviraston (European Aviation Safety Agency, EASA) ja Yhdysvaltain ilmailuviranomaisen (Federal Aviation Administration, FAA) tulisi ryhtyä toimenpiteisiin, jotta Textron-Lycoming moottorin HIO-360-D1A kaikki imuventtiilien ulomat jousilautaset, P/N LW10077, valmistuserä Lot 17328 33-04, vaihdettaisiin toisen valmistuserän vastaaviin jousilautasiin.



## SAMMANDRAG

I Sodankylä kommun i närheten av Vuomaselkä renskiljningsplats ungefär 7 km sydväst från Kakslauttanen inträffade onsdagen 2005-09-21 klockan 10.15 finsk tid en flygolycka med en helikopter av typen Hughes 269C med registreringsbeteckning OH-HAY, ägd av ett flygföretag. Helikoptern föll ned från en låg flyghöjd och fick betydande skador. Piloten och den under flygningen medföljande spanaren skadades lindrigt. Centralen för undersökning av olyckor tillsatte 2005-09-26 genom sitt beslut nr C6/2005L en haverikommission för att undersöka olyckan. Till kommissionens ordförande utnämndes utredare Ari Huhtala och som medlemmar utredare Hannu Mäkeläinen och Arja Holopainen. Vid undersökningen av olycksplatsen hjälptes kommissionen av Juhani Mäkelä.

Besättningen av helikoptern, som hade varit på en rennäringsflygning, iakttog att en del av renarna vid renhjordens högra del vände om och började springa bortåt från renstaketets ingångsöppning. Helikoptern flyttade sig åt höger för att vända om de flyende renarna tillbaka mot öppningen. Renarna stannade dock inte upp, varvid piloten sjönk ned till hovring framför renarna ungefär till 5–8 meters höjd mellan glestväxande höga tallar och samtidigt saktade ned farten nästan till noll refererad till marken. Piloten kände vid hovringen plötsligt en kraftig skälkning och helikoptern svängde hastigt åt vänster. Huvudrotorns blad slog i ett träd, som befann sig vid bakre vänstra sidan med påföljd att helikoptern föll ned i marken och samtidigt vändes omkull. Den tall, som rotorbladen hade kapat av, föll ovanpå helikoptern. Renskötaren och piloten avgick från helikoptern genom den sönderslagna frontrutan på högra sidan. På marken renskötarna, som hade drivit renar, hörde en kraftig smäll samtidigt som bladen till helikopterns huvudrotor slog i trädet och helikoptern föll ned på marken. Renskötarna satte igång räddningsaktionerna omedelbart och rapporterade samtidigt olyckan till Lapplands nödcentral.

Det framgick i undersökningen, att insugningsventilens yttre fjäderplatta av motorns cylinder nr 1 i helikoptern hade spruckit. Begynnande sprickor konstaterades även i fjäderplattorna till insugningsventiler på de tre övriga cylindrarna. Enligt undersökningarna invercade en misslyckad kolhårdning till fjäderplattornas sprickning med påföljd att fjäderplattorna inte tålde en mer långvarig användning.

Den yttre fjäderplattan till motorns insugningsventil i helikoptern sprack itu och orsakade en snabb effektförlust i motorn. Helikoptern roterade snabbt åt vänster kring sin vertikalexel och gled mot ett träd, som fanns på bakre vänstra sidan. Helikoptern föll ned på marken som följd av huvudrotorns islag.

Haverikommissionen rekommenderar, att den europeiska myndigheten för luftfartssäkerheten (European Aviation Safety Agency, EASA) och den amerikanska luftfartsinspektionen (Federal Aviation Administration, FAA) skall vidta åtgärder, att Textron-Lycoming motorns HIO-360-D1A alla yttre fjäderplattor till insugningventiler, P/N LW10077, i produktionspartin Lot 17328 33-04 byts om till motsvarande fjäderplattor i ett annat parti.

## SUMMARY

In the vicinity of Vuomaselkä reindeer round-up corral in Sodankylä municipality, about 7 km south-west from Kakslauttanen occurred an accident for a Hughes 259C helicopter, registration sign OH-HAY, owned by a commercial operator, on Wednesday September 21st 2005 at 10.25 Finnish time. The helicopter fell down on the ground from low altitude and was substantially damaged. The pilot and the accompanying observer were slightly injured. Accident Investigation Board Finland set September 26th 2005, through its decision number C6/2005L, an investigation commission to investigate the accident with investigator Ari Huhtala nominated as chairman and investigators Hannu Mäkeläinen and Arja Holopainen as commission members. The investigation commission was assisted by Juhani Mäkelä in the investigation of the accident site.

The crew of the helicopter that had been on a reindeer management flight, noticed that some of the reindeer at the right part of the flock turned around and begun to run away from the incoming opening of the reindeer fence. The helicopter moved to the right to turn back the escaping reindeer towards the opening. The reindeer however did not stop and the pilot descended in front of the reindeer to hover at 5 to 8 meters between sparsely growing high pine trees and simultaneously reduced the ground speed close to zero. During the hover the pilot suddenly felt a strong vibratory motion and the helicopter was rapidly swung to the left. The main rotor blades were struck to a tree on the left rear side of the helicopter and the helicopter fell on the ground simultaneously turning upside down. The pine, cut by the rotor blades, fell on the helicopter. The reindeer caretaker and the pilot left the helicopter through the broken windshield on right hand side. On the ground the reindeer herders, that had driven the reindeer, heard a powerful bang simultaneously when the helicopter main rotor blades hit the tree and the helicopter fell on the ground. The reindeer caretakers immediately started the rescue actions and simultaneously reported the accident to the Emergency Response Center of Lapland.

It was found out in the investigation, that the intake outer valve spring seat of the helicopter engine cylinder number 1 was broken in two pieces. Fractures were also noted to emerge in the spring seats of the three other cylinders. According to the investigations the fracture of the spring seat was caused by an unsuccessful carbon case hardening, with an outcome that the spring seats did not endure a longer usage.

The outer valve spring seat of the helicopter engine intake valve broke in two pieces and caused a rapid loss of the engine power. The helicopter rapidly turned around to the left around its vertical axis and drifted against a tree that was on the left rear side. As a consequence of the main rotor strike, the helicopter fell on the ground.

The accident investigation board recommends, that The European Aviation Safety Agency, EASA, and the Federal Aviation Administration, FAA; should take action so that all intake outer valve spring seats P/N LW10077 of production lot 17328 33-04 of Textron-Lycoming engine HIO-360-D1A shall be replaced by corresponding spring seats of another production lot.

## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	III
SAMMANDRAG.....	III
SUMMARY .....	IV
ALKUSANAT .....	7
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET .....	9
1.1 Onnettomuuslento.....	9
1.1.1 Lennon valmistelu ja päivän ensimmäinen lento .....	9
1.1.2 Tapahtumat onnettomuuslennolla .....	9
1.2 Henkilövahingot.....	11
1.3 Ilma-aluksen vahingot .....	11
1.4 Muut vahingot.....	11
1.5 Henkilöstö .....	11
1.5.1 Ilma-aluksen päällikkö: .....	11
1.5.2 Ilma-aluksen tähystäjä: .....	12
1.6 Ilma-alus.....	12
1.6.1 Helikopterin perustiedot.....	12
1.6.2 Lentokelpoisuus.....	12
1.6.3 Massalaskelma.....	13
1.7 Sää.....	13
1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat .....	13
1.9 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet .....	13
1.10 Lentopaikka.....	13
1.11 Lennonrekisteröintilaitteet .....	13
1.12 Onnettomuuspaikan ja ilma-aluksen jäännösten tarkastus .....	14
1.12.1 Onnettomuuspaikka.....	14
1.12.2 Ilma-aluksen jäännösten tarkastus .....	14
1.13 Lääketieteelliset tutkimukset .....	15
1.14 Tulipalo.....	15
1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat.....	15
1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset.....	15
1.16.1 Tekninen tutkinta .....	15
1.16.2 Moottorin yksityiskohtainen tutkinta .....	16
1.16.2 Tutkimuslaboratorion tekemä selvitys.....	19
1.16.3 Moottorin muut tutkimukset.....	20
1.17 Organisaatiot ja johtaminen.....	20



1.18 Muut tiedot .....	20
2 ANALYYSI .....	21
2.1 Yleistä .....	21
2.2 Tekninen tutkinta.....	21
2.3 Aikaisemmat tutkimukset .....	21
2.4 Miehistön toiminta .....	22
2.5 Pelastustoimet .....	22
3 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	23
3.1 Toteamukset .....	23
3.2 Onnettomuuden syy.....	23
4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET .....	25
LÄHDELUETTELO .....	27
LIITTEET	



## ALKUSANAT

Sodankylän kunnan Vuomaselan poronerotuspaikan läheisyydessä, noin 7 km Kakslauttasesta lounaaseen, tapahtui keskiviikkona 21.9.2005 noin klo 10.25 (ajat Suomen aikaa) lento-onnettomuus ansiolentoyrityksen omistamalle Hughes 269C -tyyppiselle helikopterille rekisteritunnukseltaan OH-HAY. Helikopteri putosi maahan matalalta lentokorkeudelta ja kärsi huomattavia vaurioita. Ohjaaja ja lennolla mukana ollut tähystäjä loukkaantuivat lievästi.

Onnettomuudella oli useita silminnäkijöitä. He ilmoittivat tapahtumasta Lapin hätäkeskukselle, joka hälytti paikalle Sodankylän pelastuslaitoksen yksiköitä, Saariselän pelastuskeskuksen ja Sodankylän sairaankuljetusyksikön sekä pelastushelikopteri Aslakin. Sodankylän kihlakunnan poliisilaitos teki onnettomuuspaikan tutkinnan ja poliisi pyysi Jääkäriprikaatilta Sodankylästä virka-apua onnettomuusalueen vartioinnista. Ohjaaja ja matkustaja kuljetettiin Sodankylän terveyskeskukseen. Tutkijat saapuivat onnettomuuspaikalle samana päivänä noin klo 19.30 ja aloittivat paikkatutkinnan.

Onnettomuustutkintakeskus asetti 26.9.2005 päätöksellään n:o C6/2005L onnettomuutta tutkimaan tutkintalautakunnan, jonka puheenjohtajaksi määrättiin tutkija Ari Huhtala ja jäseniksi tutkijat Hannu Mäkeläinen ja Arja Holopainen. Onnettomuuspaikan tutkinnassa lautakuntaa avusti Juhani Mäkelä.

Tutkintalautakunta teki helikopterin yksityiskohtaiset tutkimukset onnettomuuspaikalla 22.9.2005 ja kuuli samalla silminnäkijöitä. Myöhemmin lautakunta kuuli eri osapuolet yksityiskohtaisemmin. Helikopterin tekninen tutkinta, mukaan lukien moottori ja polttoainejärjestelmä tehtiin Rovaniemen ammattikoululla, jonka jälkeen helikopterin luovutettiin omistajalle. Moottorin rikkoontuneet imuventtiilien ulommat jousilautaset lähetettiin tutkittavaksi Oulun yliopiston konetekniikan osaston materiaalitekniikan laboratorioon.

Tutkintalautakunta esittää yhden turvallisuussuosituksen. Tutkintaselostuksen luonnos lähetettiin Euroopan lentoturvallisuusvirastolle (EASA) ja Yhdysvaltain ilmailuviranomaiselle (FAA) lausuntoa varten, sekä Ilmailuhallinnolle, onnettomuuskoneen omistajalle ja ohjaajalle tutustumista ja kommentteja varten. Saadut lausunnot ja kommentit on otettu huomioon tutkintaselostuksessa.

Tutkinta päättyi 9.8.2007.



## **1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET**

### **1.1 Onnettomuuslento**

#### **1.1.1 Lennon valmistelu ja päivän ensimmäinen lento**

Lapin paliskunnan porotalouslennot oli sovittu lennettäväksi päivittäin valoisana aikana sääolosuhteiden niin salliessa. Ohjaaja ja tähystäjänä toiminut poromies aloittivat syksyn lennot onnettomuutta edeltävänä päivänä. Onnettomuuspäivän aamuna 21.9.2005 ohjaaja teki lennonvalmistelun ja helikopterin päivätarkastuksen tarkastuslistan mukaisesti. Ennen lentoa helikopterissa oli noin 2 h 40 min polttoainetankkaus. Ohjaajan ottamissa polttoainenäytteissä ei ollut vettä. Päivän ensimmäiselle lennolle helikopteri nousi klo 08.00 ja laskeutui polttoainetankkausta varten Vuomaselän poroaidan laskeutumispaikalle klo 10.15. Lennolla helikopteri toimi moitteettomasti.

#### **1.1.2 Tapahtumat onnettomuuslennolla**

Tankkausvälilaskun jälkeen klo 10.20 helikopteri nousi ilmaan päivän toiselle lennolle. Porotokan ajo oli edennyt lähelle poroaidan sisäänmenoaukkoa. Helikopteri lensi porotokan ja maassa jalkaisin sekä mönkijöillä ajoa suorittavien poromiesten takana noin 120 metrin (400 ft) korkeudessa. Täyden tankkauksen vuoksi helikopteri oli ensimmäisen puolentoista tunnin ajan lentopainoltaan ”raskas”. Helikopterin miehistö havaitsi, että osa poroista, tokan oikeassa reunassa kääntyi ja lähti juoksemaan pois päin aidan sisäänmenoaukosta. Ohjaaja lensi hitaasti oikealle käännättäkseen karkaavat porot takaisin kohti aukkoa. Porot eivät kuitenkaan pysähtyneet, jolloin ohjaaja laskeutui porojen eteen leijuntaan harvaksen kasvavien korkeiden mäntyjen väliin noin 5–8 metrin korkeuteen ja hidasti samalla maanopeuden lähelle nolaa. Lähellä maanpintaa ohjaaja käänsi kertomansa mukaan helikopterin nokkaa jonkin verran oikealle ”ryöstäytyvien” porojen suuntaan samanaikaisesti seuraten porotokan käyttäytymistä. Leijunnassa ohjaaja tarkasti moottoriarvot, jotka olivat normaalit.

Leijunnassa ohjaaja siirsi helikopteria hieman vasemmalle. Hän tunsi äkillisesti voimakkaan värähdyksen, ja helikopteri pyörähti nopeasti vasemmalle. Pääroottorin lavat iskeytyivät hieman takavasemmalla olleeseen puuhun, minkä seurauksena helikopteri putosi maahan pyörähtäen samalla ylösalaisin. Roottorinlapojen katkaisema mänty kaatui helikopterin päälle. Moottori kävi vielä maassa helikopterin ollessa ylösalaisin. Ohjaaja sammutti moottorin vetämällä seossäädön laihalle ja kääntämällä magneettokytkimen OFF -asentoon. Miehistö poistui helikopterista rikkoontuneen oikeanpuoleisen tuulilasin kautta.

Maassa poroja ajaneet ajomiehet kuulivat voimakkaan pamahduksen, kun helikopterin pääroottorin lavat osuivat puuhun ja helikopteri putosi maahan. Poromiehet käynnistivät välittömästi pelastustoimet ja ilmoittivat onnettomuudesta Lapin hätäkeskukseen. Ohjaaja ilmoitti onnettomuudesta Rovaniemen alueennonjohdolle.



Kuva 1. Helikopterin putoamispaikka. Helikopterin lentosuunta oli vasemmalta oikealle. Vasemmalla pääroottorin lapojen katkaisema puu.



Kuva 2. Yleiskuva helikopterista onnettomuuspaikalla.

## 1.2 Henkilövahingot

Vammat	Miehistö	Matkustajat	Muut
Kuolemaan johtaneet			
Vakavat			
Lievät/ei vammoja	2		

## 1.3 Ilma-aluksen vahingot

Helikopteri vaurioitui pahoin.

## 1.4 Muut vahingot

Helikopterin pääroottorin lavat katkaisivat noin 16 metriä korkean ja 25 cm paksun männyn. Maahan valui vähäinen määrä lentokonebensiniä polttoainesäiliöiden huohotusputkien kautta. Muita nesteitä ei valunut ympäristöön.

## 1.5 Henkilöstö

### 1.5.1 Ilma-aluksen päällikkö:

Ohjaajalla oli Lentoturvallisuushallinnon 23.5.2005 päteväksi vahvistama Viron kansallinen lentolupakirja. Ikä 26 vuotta.

Lupakirjat: Yksityislentäjän lupakirja lentokoneille, myönnetty 26.3.1999  
 Ansiolentäjän lupakirja helikopterille, myönnetty 25.5.2001  
 Lupakirja oli voimassa 14.10.2006 saakka  
 Lääketieteellinen kelpoisuustodistus luokka 1, voimassa 7.10.2005 saakka

Kelpuutukset: Yksimoottoriset mäntämoottorilentokoneet  
 Mittarikelpuutus, monimoottorikelpuutus, useamman ohjaajan ohjaamomiehityskelpuutus  
 Radiopuhelimenhoitajan kelpuutus englannin ja viron kielillä

Tyypikelpuutus: HU269 voimassa 30.6.2006  
 Mi8 lentoperämies, voimassa 31.5.2006

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia ja laskua
Kaikilla kone-tyypeillä	10 h 30 min 5 laskua	40 h 43 laskua	85 h 87 laskua	829 h 2532 laskua
Ko. ilma-alustyyppillä	10 h 30 min 5 laskua	40 h 43 laskua	85 h 87 laskua	335 h

Ohjaaja lensi toista päivää syksyn porotalouslentoja. Onnettomuuspäivänä työvuoro alkoi klo 08.00. Edellisen päivän työaika oli alkanut klo 08.50 ja päätynyt klo 15.50.

### 1.5.2 Ilma-aluksen tähystäjä:

Tähystäjänä ollut poromies oli Lapin paliskunnan poroisäntä. Hän oli ollut tähystäjänä vastaavilla lennoilla usean vuoden aikana. Ikä 60 vuotta.

## 1.6 Ilma-alus

### 1.6.1 Helikopterin perustiedot

Helikopteri Hughes 269C on yhdellä nelisylinterisellä Lycoming -mäntämoottorilla varustettu kolmipaikkainen metallirakenteinen kevyt helikopteri. Tässä helikopterissa ohjaaja istuu vasemman puoleisella ja tähystäjä oikean puoleisella istuimella.

#### Helikopteri:

Tyyppi:	Hughes 269C
Rekisteritunnus:	OH-HAY
Rekisterinumero:	1443
Valmistaja:	Hughes Helicopter Co, USA
Valmistusnumero:	1270662
Valmistusvuosi:	1977
Lentokelpoisuustodistus:	voimassa 30.9.2006 saakka
Suurin lentoonlähtömassa:	930 kg (2050 lbs)
Kokonaislentoaika 21.9.2005:	8234 h 55 min

#### Moottori:

Tyyppi:	HIO-360-D1A
Sarjanumerot:	L-25788-51A
Valmistaja:	Textron-Lycoming, USA
Kokonaiskäyntiaika:	116 h 00 min
Polttoaine:	Lentobensiini, 100LL

### 1.6.2 Lentokelpoisuus

Helikopterin rekisteröimistodistus No 1443 oli myönnetty 21.8.2002. Lentokelpoisuustodistus oli myönnetty 14.9.2004 ja lupa oli voimassa 30.9.2006 saakka.

### 1.6.3 Massalaskelma

Helikopterin maksimi lentoonlähtömassa on 930 kg, Helikopterin perusmassa varustettuna on 543,4 kg. Ohjaajan sekä matkustajan massa oli noin 160 kg. Lentoonlähdössä helikopterissa oli polttoainetta noin 134 kg (185 l). Tapahtumahetkellä polttoainetta oli jäljellä noin 123 kg. Lentoonlähtömassa oli yhteensä noin 837 kg. Massakeskiöasema oli koko lennon ajan sallituissa rajoissa.

### 1.7 Sää

Ohjaaja kertoi tuulen olleen tapahtumahetkellä heikkoa länsituulta. Päivä oli puolipilvinen ja näkyvyys hyvä. Vuotson kylässä sijaitsee Ilmatieteen laitoksen Pohjois-Suomen aluepalvelun SYNOP -asema. Asema oli rekisteröinyt klo 09.00 tuulen olleen tyyntä ja klo 11.00 tuuli oli 270 astetta, 4 solmua. Saariselän SYNOP -aseman säätietoja ei ollut saatavilla tapahtuma-ajankohtana. Olosuhteet lennolle olivat erinomaiset.

Ivalon lentoasemalla säätila:

Klo 10.20: tuuli 250 astetta 3 solmua (kt), tuulen suunnan vaihteluväli 220–300 astetta ja nopeus 2–6 kt, näkyvyys 50 km, vähän pilviä 10000 jalkaa (ft) (3040 m) osittain pilvistä 20000 ft (6090 m), lämpötila +2 °C, kastepiste 0 °C ja ilmanpaine (QNH) 1001,3 hehtopascalia (hPa).

Klo 10.50: tuuli 250 astetta 3 kt, tuulen suunnan vaihteluväli 210–280 astetta ja nopeus 1–5 kt, näkyvyys 50 km, vähän pilviä 10000 ft (3040 m) osittain pilvistä 20000 ft (6090 m), lämpötila +3 °C, kastepiste 0 °C ja QNH 1001,3 hPa.

### 1.8 Suunnistuslaitteet ja tutkat

Suunnistuslaitteilla ei ollut vaikutusta tapahtumaan.

### 1.9 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet

Ohjaaja ei ehtinyt ilmoittaa radiopuhelimella onnettomuudesta. Onnettomuuden jälkeen ohjaaja soitti matkapuhelimella Rovaniemen aluelennonjohtoon ja teki ilmoituksen lento-onnettomuudesta.

### 1.10 Lentopaikka

Lentoonlähtöpaikka sijaitsee Vuotson kylässä. Lentopaikalla ei ole ollut vaikutusta tapahtumien kulkuun.

### 1.11 Lennonrekisteröintilaitteet

Helikopterissa ei ollut lennonrekisteröintilaitteita.

## **1.12 Onnettomuuspaikan ja ilma-aluksen jäännösten tarkastus**

### **1.12.1 Onnettomuuspaikka**

Onnettomuuspaikka sijaitsee Sodankylän kunnan alueella Vuomaselän poroerotuspaikan länsipuolella olevan vaaran koillisrinteessä. Paikan WGS84 -koordinaatit ovat 68°17,472 N ja 027°13,817 E ja korkeus merenpinnasta 314 metriä. Onnettomuuspaikan maastossa oli tehty harvennushakkuut ja vaaraan on jätetty harvaksen kasvavia mäntyjä siemenpuiksi. Puiden korkeus oli noin 15–20 metriä.

Helikopterin pääroottorin lavat olivat osuneet noin 25 cm halkaisijaltaan olevaan mänttyyn. Ensimmäinen pääroottorin lavan kärkiosuma oli noin 3,6 metrin korkeudella puussa ja seuraava lapaosuma oli katkaissut puun noin 3,1 metrin korkeudelta maanpinnasta. Puuhun osunut lavan kärkikappale oli lentänyt noin 250 metrin etäisyydelle hylystä. Helikopteri oli pudonnut maahan noin metrin korkeudelta ja pyörähtänyt selälleen ohjaamon varaan. Roottorin katkaisema puu oli kaatunut helikopterin päälle. Helikopteri ei ollut osunut muihin puihin lennon aikana.

### **1.12.2 Ilma-aluksen jäännösten tarkastus**

Helikopterin ohjaamorakenne oli vaurioitunut kauttaaltaan. Kaikki ikkunat olivat rikkoonuneet. Ovet olivat paikoillaan, mutta vääntyneet. Turvavyöt olivat ehyet ja toimintakuntoiset. Mittaritaulu oli ehyt, mutta se oli osittain repeytynyt irti ja kääntynyt pois paikoiltaan. Helikopterissa oli kytkettynä ainoastaan vasemmanpuoleiset ohjaimet. Ohjaimet olivat ehyet ja toimintakuntoiset.

Pääroottorin navan ja maston tuenta sekä masto olivat katkenneet. Pääroottorin lavat olivat navassa paikoillaan, mutta ne kaikki olivat vääntyneet useammalle mutkalle yhteen nippuun ja murtuneet kärjistään. Hihnapyörästä kannattava viistotuki oli katkenut. Moottorin voimansiirtohihnat olivat paikoillaan ja muodossaan. Pääkäyttöakseli oli ehyt. Molemmat pyrstöpuomin kannatintuet olivat vaurioituneet, ja pyrstöpuomi oli vääntynyt tyvikiinnityksestään. Maahan törmäyksessä toinen pyrstöroottorin lavoista oli katkennut ja korkeusvakain oli vaurioitunut. Vasemman laskutelineen suksiputken kärki oli katkennut etutukivarren kohdalta ja sen molemmat iskunvaimentimet olivat katkenneet yläkorvakkeistaan.

Moottorin kiinnitykset olivat ehyet. Oikeanpuoleinen polttoainesäiliö oli päästään painunut ja siinä oli pistoreikä. Vasen polttoainesäiliö oli ehyt. Ylempi hihnapyörä oli hangannut painuman säiliön sisäpuoleiseen päähän. Säiliöstä oli valunut polttoainetta maahan huohotusputkien kautta. Putket oli tulpattu puutapein onnettomuuden jälkeen. Molemissa polttoainesäiliöissä oli runsaasti polttoainetta. Pääosa helikopterin osista oli lähellä maahantörmäyspaikkaa.



### 1.13 Lääketieteelliset tutkimukset

Molemmat miehistön jäsenet kävivät Sodankylän terveyskeskuksessa lääkärintarkastuksessa. Ohjaaja ei loukkaantunut. Tähystäjänä sai kasvoihinsa naarmuja ja oikeaan silmäkulmaan mustelman. Samoin hänen oikea käsivartensa oli mustelmilla ja lihaksissa tuntui aritusta. Ohjaajalle ja lennolla mukana olleelle tähystäjälle tehtyjen alkometripuhalluskokeiden tulokset olivat 0,00 %.

### 1.14 Tulipalo

Tulipaloa ei syttynyt.

### 1.15 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat

Ohjaaja ja tähystäjä pääsivät omin avuin ulos helikopterista. Onnettomuuspaikan läheisyydessä työskennelleet poromiehet auttoivat miehistöä samalla, kun yksi poromiehistä teki ilmoituksen lento-onnettomuudesta Lapin hätäkeskukseen. Hätäkeskus käynnisti pelastustoimet hälyttämällä paikalle Sodankylän pelastuslaitoksen yksiköitä, Saariselän pelastuskeskuksen ja Sodankylän sairaankuljetusyksikön sekä pelastushelikopteri Aslakin. Noin 45 minuuttia tapahtuneesta Saariselän pelastuskeskuksen yksiköt saapuivat paikalla klo 11.10, pelastushelikopteri Aslak klo 11.27 ja Sodankylän sairaankuljetusyksikkö klo 11.30. Hieman myöhemmin paikalle tuli myös Sodankylän pelastuslaitoksen yksiköitä ja Sodankylän kihlakunnan poliisilaitoksen partio. Poliisi teki virka-apupyynnön Jääkäriprikaatille Sodankylään onnettomuusalueen ja hyllyn vartioinnista.

Miehistöllä oli nelipisteturvavyöt kiinni koko lennon ajan. Helikopterissa ei ollut automaattista hätälähetintä (Emergency Locator Transmitter, ELT).

### 1.16 Yksityiskohtaiset tutkimukset

Helikopteriin oli asennettu valmistajatehtaan peruskorjaama moottori 2.6.2005. Onnettomuuden tapahtuessa peruskorjauksen jälkeinen käyntiaika oli 116 tuntia. Moottorin peruskorjauksen jälkeen helikopterilla oli lentänyt ainoastaan muutama ohjaaja eikä sitä ollut käytetty koulutustoimintaan. Mahdollisesta moottorin ylikierroksista käynnistyksen yhteydessä tai lennon aikana ei ole raportoitu.

#### 1.16.1 Tekninen tutkinta

Pääroottorin lavat tutkittiin silmämääräisesti. Lapojen verhoukset olivat osin repeytyneet irti liimasaumoistaan ja lavat olivat taipuneet voimakkaasti mutkalle ja kärkiosistaan vaurioituneet. Lapojen kiinnityspultit olivat ehyet eikä niissä todettu taipumia. Rungon kehysrakenne oli kahta pientä taipumaa lukuun ottamatta ehyt. Polttoainesäiliöiden tarkastelussa ei todettu minkäänlaisia epäpuhtauksia. Polttoainejärjestelmän suodattimet tarkastettiin ja ne olivat puhtaat eikä vedenerotuskupissa ollut vettä eikä muuta epäpuhtautta. Moottorin ilmansuodatin oli puhdas.

### 1.16.2 Moottorin yksityiskohtainen tutkinta

Ulkopuolisessa tarkastelussa todettiin, että moottorin sylinterin no 1 imuventtiin työntötangon suoja-putki oli taipunut. Lähempi tarkastelu osoitti, että sylinterin imuventtiin ulompi jousilautanen (P/N LW10077, Lot 17328 33-04) oli haljennut ja venttiili oli pääsyt vapaasti siirtymään sylinteriin. Sylinterissä venttiili oli rikkoutunut useaan osaan. Venttiilin varsi oli katkennut lautasen yläpuolelta ja männän työntämänä venttiilinvarsi oli työntänyt venttiilin ohjaimen ulos paikaltaan. Pääosa venttiililautasen palasista oli imuputkis-  
tossa ja osa vauriosylinterissä.



Kuva 3. Sylinterin no 1 imuventtiin työntötangon taipunut suoja-putki.



Kuva 4. Sylinterin no 1 imuventtiili oli siirtynyt sylinteriin.



Kuva 5. Sylinterin no 1 haljennut imuventtiilin ulompi jousilautanen ja lukituskiilat

Edelleen todettiin, että myös sylinterin no 4 imuventtiilin ulompi jousilautanen oli lähes haljennut. Kaikki sylinterit irrotettiin ja niiden imuventtiilikoneistot purettiin. Tällöin todettiin myös että sylinterien no 2 ja 3 imuventtiilien ulompien jousilautasten lukituskiilakartioiden alareunoissa olivat alkavat halkeamat. Kaikki vaurioituneet jousilautaset olivat samaa valmistuserää.



Kuva 6. Sylinterin no 4 imuventtiilin ulompi jousilautanen



Kuva 7. Sylinterin no 2 imuventtiilin ulompi jousilautanen



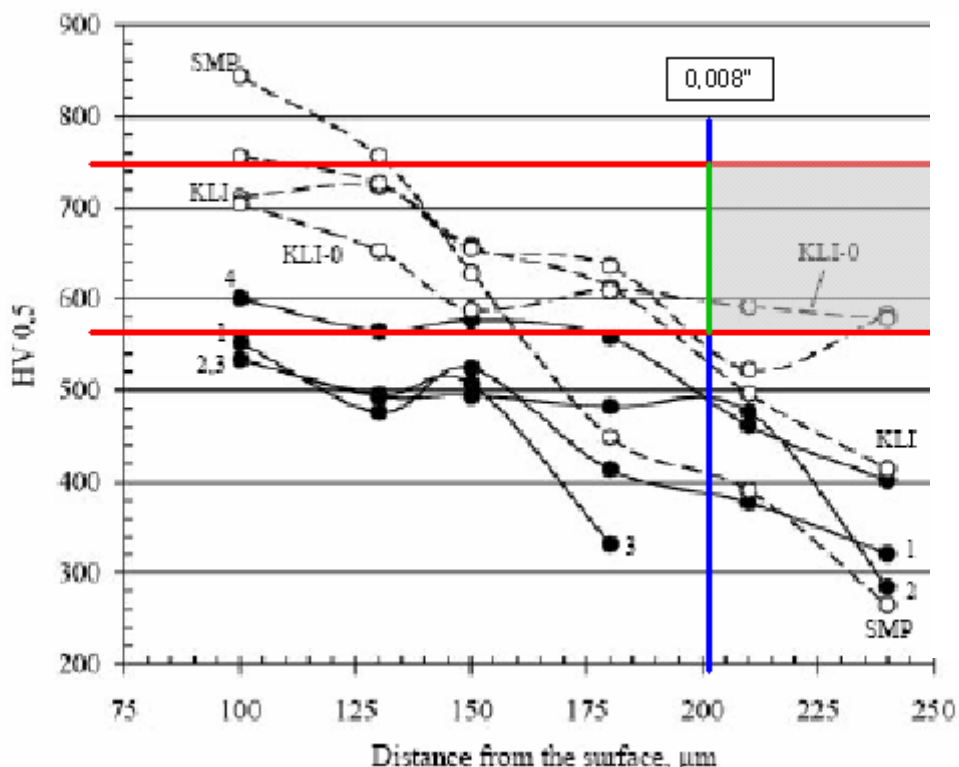
Kuva 8. Sylinterin no 3 imuventtiilin ulompi jousilautanen

### 1.16.2 Tutkimuslaboratorion tekemä selvitys

Moottorin kaikki imuventtiilien ulommat jousilautaset lähetettiin Oulun yliopiston kone-tekniikan osaston materiaalitekniikan laboratorioon yksityiskohtaisia tutkimuksia varten. Vertailevaa tutkimusta varten moottorin valmistajatehtaan edustajan kautta tilattiin vastaavia uusia jousilautasia sekä peruskorjausjakson käyneen moottorin lautasia. Yliopiston tekemässä vaurioselvityksessä todettiin, että:

*”Vähäiset erot makrokovuuksissa ja erot sulkeutumarakenteessa eivät selitä jousilautasten murtumisen syytä. Myöskään väsymiseen viittaavia merkkejä ei SEM-tutkimuksen mukaan ollut, vaan murtuminen on johtunut ylikuormittumisesta. Todennäköisin syy on heikko hiiletyskarkaisu (ohut kerros ja matala kovuus), jossa hiiletysvaiheessa pintaan on muodostunut ferriittiverkko. Samalla koko hiiletyskarkaisun etu, puristusjännitys pinnassa, on menetetty.”*

Moottorin sylintereiden 1-4 imuventtiilien ulompien jousilautasten pintakarkaisukerroksen kovuusprofiilit on esitetty kuvan 9 taulukossa mustilla ympyröillä ja ehyillä viivoilla. Vertailujousilautaset (KLI, KLI-0, EI KOODIA, SMP) valkoisilla ympyröillä ja katkoviivoilla. Pintakarkaisukerroksen kovuusprofiilien tulisi läpäistä kuvan harmaa alue, joka esittää suunnitteluvaatimuksen mukaisia kovuuksien ala- ja ylärajoja määrättyllä syvyydellä (kovuus 87-91 HR15N, syvyys 0.008–0.014 tuumaa).



Kuva 9. Imuventtiilien ulompien jousilautasten pintakarkaisukerroksen kovuusprofiilit

### 1.16.3 Moottorin muut tutkimukset

Sytytystulpat irrotettiin ja niiden todettiin olevan hyväkuntoiset. Ehyille sylintereille tehtiin ohivirtausmittaukset. Mittaustulokset olivat huoltotoimintavaatimuksen mukaiset. Magneettojen ajoitukset olivat kohdallaan ja magneetit olivat rakenteeltaan ehyet. Samassa yhteydessä moottorille tehtiin mahdollisten ylikierrosten toteamiseksi Lycoming Mandatory Service Bulletin No 369J, Nov. 22. 2004:n mukainen tarkastus. Tarkastuksen perusteella ei havaittu toiminta-arvojen ylityksiä. Moottorin voiteluainejärjestelmän öljyssä ja sen suodattimessa ei ollut epäpuhtauksia.

### 1.17 Organisaatiot ja johtaminen

Lentotoimen harjoittajalla oli Lentoturvallisuushallinnon myöntämä ansiolentolupa, joka oli voimassa 31.1.2008 saakka. Yhtiöllä oli koulutusohjelma porotalouslentoja varten. Ohjaajalle oli annettu ohjelman mukainen teoria- ja perehdyttämislentokoulutus. Hänet oli hyväksytty itsenäiseen työskentelyyn 1.5.2005 alkaen. Yrityksen vastuullinen johtaja oli saman vuoden kesä- heinäkuun vaihteessa antanut ohjaajalle kertauskoulutusta porotalouslentoihin Lapin paliskunnan alueella. Lennoilla oli harjoiteltu porojen kokoamista ja ajamista eri olosuhteissa. Vastuullinen johtaja oli henkilökohtaisesti valvomassa nyt käynnistyneitä porotalouslentoja. Tutkijoiden käsityksen mukaan ohjaajan koulutus ja perehdyttäminen lentotehtävään on ollut huolellista ja riittävää.

Helikopterin vuositarkastukset, määräaikaishuollot ja moottorin tarkastukset oli tehnyt huoltotoimintaan hyväksytty ilmailuhuoltoyritys.

### 1.18 Muut tiedot

Tutkintaselostuksen luonnos postitettiin marraskuussa 2006 Euroopan lentoturvallisuusvirastolle (European Aviation Safety Agency, EASA) ja Suomen ilmailuviranomaiselle sekä asianosaisille lausuntoja varten. EASA lähetti tutkintaselostukseen sisältyvän turvallisuussuosituksen Yhdysvaltain ilmailuviranomaiselle (Federal Aviation Administration, FAA) ja helikopterin moottorinvalmistaja Textron-Lycoming:lle lausuntoja varten. EASA pyysi FAA:n esityksestä tutkintalautakuntaa lähettämään näytteet vaurioituneista imuventtiileiden ulommista jousilautasista Textron-Lycoming:lle heidän omia tutkimuksiinsa varten. Osat toimitettiin moottorinvalmistajalle helmikuun alussa 2007. Tiedustelujen jälkeen Textron-Lycoming ilmoitti toimittaneensa tutkimustuloksensa FAA:lle, jonka tulisi olla yhteydessä Onnettomuustutkintakeskukseen. FAA ei ole ottanut yhteyttä Onnettomuustutkintakeskukseen.

## **2 ANALYYSI**

### **2.1 Yleistä**

Moottorin peruskorjauksen jälkeen helikopterilla oli lennetty ainoastaan muutaman ohjaajan toimesta 116 tuntia. Mahdollisesta moottorin ylikierroksista käynnistyksen yhteydessä tai lennon aikana ei ole raportoitu. Moottorin peruskorjauksen jälkeen helikopteria ei ollut käytetty koulutustoimintaan, jossa olisi harjoiteltu autorotaatiolaskuja. Autorotaatioharjoituksissa moottorin suurin sallittu pyörimisnopeus saattaa tahattomasti ylittyä.

Onnettomuuden jälkeen ohjaaja teki Ilmailumääräyksen GEN M1-4:n edellyttämän ilmoituksen lento-onnettomuudesta. Ilmoituksessaan ohjaaja totesi, että juuri ennen moottorin lapojen osumista puuhun helikopterin nokka heilahti nopeasti vasemmalle. Kuulemisessaan hän vielä tarkensi tapahtumien kulkua. Tutkijoiden käsityksen mukaan helikopterin nokan nopea heilahtaminen vasemmalle johtui äkillisestä moottoritehon menetyksestä. Jos helikopterin lavat olisivat ensin osuneet puuhun, tai jos pyrstömoottori olisi menettänyt tehonsa, olisi nokan tullut heilahtaa välittömästi oikealle, koska tässä helikopterityypissä päämoottorin lavat pyörivät vastapäivään.

Teknillisissä tutkimuksissa todettiin, että helikopterin moottorin sylinterin no 1 imuventtiilin ulompi jousilautanen oli haljennut. Tämän seurauksena moottori menetti tehonsa ja helikopteri vajosi voimakkaasti liukuen samalla sivuttaisliikkeessä vasemmalle. Tällöin päämoottorin lavat osuivat lähellä olevaan puuhun. Tällä helikopterityypillä moottoritehon nopea väheneminen aiheuttaa välittömästi nopean pyörähdyksen ja sivuttaisliikkeen vasemmalle.

### **2.2 Tekninen tutkinta**

Moottorin sylinterin no 1 haljenneen imuventtiilin ulomman jousilautasen lisäksi kolmen muun sylinterin imuventtiilin jousilautasissa oli halkeamat. Oulun yliopiston tutkimuksissa todettiin, että imuventtiilien ulompien jousilautasen rikkoutumisien todennäköisin syy on heikko hiiletyskarkaisu (ohut kerros ja matala kovuus), jossa hiiletysvaiheessa pintaan on muodostunut ferriittiverkko. Samalla koko hiiletyskarkaisun etu, puristusjännitys pinnassa, on menetetty. Sylinterin no 4 jousilautasen kovuus ja paksuus täyttää juuri ja juuri moottorivalmistajan minimivaatimuksen. Sen sijaan sylintereiden no 1, 2 ja 3 hiiletyskarkaisun kovuus ei täyttänyt minimivaatimusta. Lisäksi karkaisukerroksen paksuus oli pienempi kuin vaatimukset edellyttivät. Näin ollen karkaisu oli epäonnistunut ja eivätkä jousilautaset kestäneet pitempiaikaista tavanomaista käyttöä.

### **2.3 Aikaisemmat tutkimukset**

Tutkijoiden tiedossa on, että samantyyppiselle helikopterille oli aikaisemmin tapahtunut kaksi samankaltaista moottorivauriota. Ensimmäinen tapahtuma oli 3.3.2001 Petäjäs-kosken kylässä, kun matkalennolla olleen helikopterin moottorin sylinterin no 1 imuventtiilin ulompi jousilautasen halkesi ja helikopteri teki epäonnistuneen pakkolaskun. Perus-

korjatun moottorin käyntiaika oli 142 tuntia. Moottorivalmistaja ilmoitti, että *"muitakin vastaavia ilmoituksia on tehty, mutta ei siinä määrin, että ne herättäisivät huolestuneisuutta ottaen huomioon kuinka monessa moottorissa tätä osaa käytetään"*. Tehtaan ilmoitus oli tulkittavissa siten, että kyseinen tapahtuma on harvinainen eikä ole antanut aihetta lisätoimenpiteisiin.

Toinen tapahtuma oli Tanskassa kesäkuussa 2005. Vain 29 tuntia peruskorjauksen jälkeen käytössä olleen moottorin imuventtiilin ulompi jousilautanen rikkoontui kesken lennon ja helikopteri teki pakkolaskun. Tässä moottorissa oli saman valmistuserän rikkoonnut jousilautanen kuin nyt tutkittavana olevassa tapauksessa. Moottorin osat olivat tutkinnassa valmistajatehtaalla. Hiiletyskarkaisun paksuus oli 0,008 tuumaa, joka on sama kuin moottorivalmistajan minimivaatimus. Karkaisun kovuuden todettiin täyttävän valmistajan vaatimukset selvästi. Moottorin valmistajatehdas ilmoitti kantanaan, että mahdollinen syy olisi moottorin ylikierrokset.

Joissakin lentokonekäytössä olevissa moottoreissa on samalla valmistusnumerolla olevia imuventtiilin ulompia jousilautasia. Näiden moottoreiden suurin sallittu pyörimisnopeus on useita satoja kierroksia alhaisempi kuin nyt käsiteltävän vauriomoottorin suurin sallittu kierrosluku. Tutkijoiden tiedossa ei ole, että lentokonekäytössä näissä moottorin osissa olisi ilmennyt ongelmia.

## **2.4 Miehistön toiminta**

Ohjaaja oli valmistellut lennon huolellisesti. Tankkausvälilaskun jälkeen helikopteri nousi päivän toiselle lennolle noin 100 kg alle maksimi lentoonlähtömassan. Täydestä tankkauksesta johtuen helikopteri on ensimmäisen puolentoista tunnin ajan lentomassaltaan "raskas". Tällöin helikopteria oli pidettävä koko ajan liikkeessä ja käsiteltävä korostetun huolellisesti.

Pysäyttääkseen osin hajaantuvan porotokan tähyistäjä pyysi ohjaajan kertoman mukaan tätä laskeutumaan porojen eteen. Ohjaaja arvioi paikan ja olosuhteet sopiviksi ja laskeutui muutaman metrin leijuntakorkeuteen porojen eteen harvakseen kasvavien puiden väliin. Hän tiedosti paikan ahtaaksi ja kertomansa mukaan moottoriteho oli lähes kokonaisuudessaan käytössä. Jälkeenpäin arvioituna metsäaukon valinta leijuntapaikaksi ei ollut paras mahdollinen. Aukko siemenpuiden joukossa oli pinta-alaltaan siinä määrin pieni, että työlennon jatkaminen raskaalla helikopterilla olisi ollut hankalaa ja aikaa vievää. Tällä tapahtumalla ei kuitenkaan ollut merkitystä onnettomuuden syntymiseen.

## **2.5 Pelastustoimet**

Lapin hätäkeskus ei hälyttänyt tehtävään Inarin pelastuslaitoksen yksiköitä eikä Ivalon sairaankuljetusyksiköitä, vaikka matka Ivalosta onnettomuuspaikalle olisi ollut noin 50 kilometriä. Matkaa Sodankylästä, josta pääosa yksiköistä määrättiin onnettomuuspaikalle, kertyi yli 110 kilometriä.



### **3 JOHTOPÄÄTÖKSET**

#### **3.1 Toteamukset**

1. Ohjaajalla oli voimassa vaadittavat lupakirjat ja kelpuutukset.
2. Helikopterin rekisteröinti- ja lentokelpoisuustodistus olivat voimassa.
3. Lentotoiminnan harjoittajalla oli voimassa oleva ansiolentolupa ja ilma-alusten huoltotoiminnasta vastasi hyväksytyt huoltoyritys.
4. Ennen porotalouslentojen aloittamista ohjaaja oli perehdytetty porotalouslentoihin.
5. Helikopteri oli hieman aikaisemmin tankattu ja se oli noin 100 kg alle maksimi lentoonlähtömassan.
6. Työtehtävään liittyen helikopterin lensi aivan maanpinnan läheisyydessä.
7. Helikopterin moottorin sylinteri no 1 imuventtiilin ulompi jousilautanen halkesi ja moottori menetti välittömästi tehonsa.
8. Myös moottorin sylintereiden no 2, 3 ja 4 imuventtiilien ulommissa jousilautasissa oli halkeamia.
9. Kaikki vaurioituneet imuventtiilien ulommat jousilautaset olivat samaa valmistuserää.
10. Moottoritehon menetyksestä johtuen helikopteri ajautui päin takavasemmalla ollutta mäntyä, jolloin pääroottorin lavat osuivat puuhun ja helikopteri törmäsi maahan.
11. Helikopteri kaatui selälleen ja vaurioitui pahoin.
12. Lennolla mukana olleet henkilöt loukkaantuivat lievästi.
13. Poromiehet käynnistivät pelastustoimet.
14. Lapin hätäkeskus ei hälyttänyt onnettomuuspaikalle huomattavasti lähempänä olleita Inarin pelastuslaitoksen ja Inarin sairaankuljetusyksiköitä.

#### **3.2 Onnettomuuden syy**

Helikopterin moottorin sylinterin no 1 imuventtiilin ulompi jousilautanen halkesi ja aiheutti moottorin nopean tehonmenetyksen. Helikopteri kiertyi nopeasti pystyakselinsa ympäri vasemmalle ja liukui päin takavasemmalla ollutta puuta. Pääroottorin osuman seurauksena helikopteri putosi maahan.



#### 4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Kyseessä olevan moottorivaurion lisäksi on tiedossa Tanskassa kesäkuussa 2005 tapahtunut samantyyppisen helikopterin moottorivaurio. Kummassakin tapauksessa imuventtiileiden jousilautaset P/N LW10077 ja valmistuseränumerot ovat samat Lot 17328 33-04. Nyt tutkittavassa tapauksessa kaikkien sylintereiden imuventtiileiden ulommat jousilautaset olivat rikkoontuneet.

1. Euroopan lentoturvallisuusviraston (European Aviation Safety Agency, EASA) ja Yhdysvaltain ilmailuviranomaisen (Federal Aviation Administration, FAA) tulisi ryhtyä toimenpiteisiin, jotta Textron-Lycoming moottorin HIO-360-D1A kaikki imuventtiilien ulommat jousilautaset, P/N LW10077, valmistuserä Lot 17328 33-04, vaihdettaisiin toisen valmistuserän vastaaviin jousilautasiin.

Helsingissä 9.8.2007

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Ari Huhtala".

Ari Huhtala

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Hannu Mäkeläinen".

Hannu Mäkeläinen

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Arja Holopainen".

Arja Holopainen



## LÄHDELUETTELO

Seuraava lähdemateriaali on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Onnettomuustutkintakeskuksen päätös tutkinnan suorittamisesta
2. Tutkintalautakunnan diaari
3. Kommenttipyynnöt ja niihin saadut vastaukset
4. Kuulemispöytäkirja
5. Kopio ilma-aluksen rekisteröimistodistuksesta, luvasta ilmailuun, viimeisestä katsastuspöytäkirjasta, punnitustodistuksesta, vakuutustodistuksesta ja lentokäsikirjasta liitteineen ja hyväksyntäasiakirjoineen
6. Säätiiedot tapahtuma-ajankohtana
7. Hälytys- ja onnettomuusselosteet
8. Oulun yliopiston konetekniikan osaston lausunto
9. Valokuvat (2 cd-levyä) ja karttapiirrokset onnettomuuspaikalta



10.1.2007

11/01/05

LAUSUNTO

SAAPUNUT

15-01-2007

22/5L

Onnettomuustutkintakeskus  
Sörnäisten rantatie 33 C  
00580 HELSINKI

Viite  
Ref

Lausuntopyyntöne 15.11.2006

Asia  
Ärende  
Subject

**ILMAILUHALLINON LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUKSEN LOPULLISEEN LUONNOKSEEN  
C6/2005 L HELIKOPTERIONNETTOMUUS VUOMASELÄSSÄ 21.9.2005**

Tutkintaselostuksen turvallisuussuosituksesta Ilmailuhallinnolla ei ole lausuttavaa.

Ilmailuhallinto toteaa lisäksi, että mahdollisista toimenpiteistä koskien turvallisuussuositusta päätetään erikseen.

Ylijohtaja



Kim Salonen