



Tutkintaselostus

C 2/1999 L

Helikopterin OH-HKP, R 22 Beta, pakkolasku Sipoon Simsalössä 3.2.1999

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



SISÄLLYSLUETTELO

ALKULAUSE	3
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET	4
1.1 Vauriolento	4
1.2 Perustiedot	6
1.2.1 Ilma-alus	6
1.2.2 Lennon tyyppi	6
1.2.3 Henkilömäärä	6
1.2.4 Henkilövahingot	6
1.2.5 Ilma-aluksen vauriot	6
1.2.6 Muut vahingot	6
1.2.7 Miehistö	7
1.2.8 Sää	7
1.2.9 Massa ja massakeskiö	7
1.2.10 Lentopaikka	7
1.3 Tekniset tutkimukset	7
2 ANALYYSI	12
3 JOHTOPÄÄTÖKSET	16
3.1 Toteamukset	16
3.2 Vaaratilanteen syy	16
4 TUTKIJALAUTAKUNNAN SUOSITUKSET	17

TUTKINTASELOSTUKSEN LIITTEET

Muu lähdeaineisto on taltioitu Onnettomuustutkintakeskukseen.



ALKULAUSE

Keskiviikkona 3.2.1999 klo 11.32 tapahtui teknisestä syystä johtunut lentoturvallisuutta vaarantanut tapaus, jossa Kustannus Oy Autotekniikan omistama Robinson 22 Beta tyyppinen ja OH-HKP tunnuksin varustettu helikopteri teki onnistuneen pakkolaskun.

Helikopteriansiolentäjä lähti tarkastuslentäjän kanssa tarkastuslennolle. Lento alkoi klo 10.58 Hernesaaresta suuntautuen Sipoon harjoitusalueelle. He tekivät alueelle pari autorotaatiolaskua, tosin ei maahan asti ja kaksi normaalia laskua jälle. Tämän jälkeen noin 400-500 ft korkeudessa kuului helikopterin takaa naksaus, jonka jälkeen lentäjät totesivat jalkaohjaimet tehottomiksi. He tekivät välittömästi autorotaatiolaskun jälle. Laskussa helikopteri säilyi vaurioitta.

Onnettomuustutkintakeskus sai ilmoituksen tapahtuneesta 3.2.1999 klo 11.40 ja päätti käynnistää virkamiestutkinnan. Päätöksellään C2/1999L 8.2.1999 se määräsi tutkinnan johtajaksi ohjaajakapteeni (evp) Kalevi Nordmannin ja tutkijaksi vikakoordinaattori Heikki Tenhovuoren.



1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Vauriolento

Tarkastuslentäjä ja tarkastettava olivat sopineet tapaamisesta Hernesaareissa 3.2.1999 klo 10.00, jossa helikopteri oli. Tarkastettavalta oli lupakirja vanhentunut. Tarkastuslentäjä ilmoitti, että lento tulee kestämään tunnin verran. Polttoainetta tullaan tarvitsemaan tunnin lentoa varten + reservi. Suoritettuaan helikopterin tarkastuksen ja vähennettyään polttoainetta 20 l pitääkseen lentomassan sallituissa rajoissa, he lähtivät lennolle klo 10.58. Lento suuntautui Sipoon harjoitusalueelle, jossa he lensivät tarkastuslento-ohjelmaan sisältyviä tehtäviä, mm. kaksi autorotaatiolaskua (ei maahan asti) sekä kaksi normaalia laskua jälle. Tämän jälkeen lentäessään noin 400-500 ft korkeudessa kuului helikopterin takapästä naksahdus, jonka jälkeen he tunnustelivat varovasti, mitä mahdollisesti oli tapahtunut. He totesivat, että helikopterin jalkaohjaus oli tehoton, jonka jälkeen he päättivät välittömästi tehdä autorotaatiolaskun jälle rannan tuntumaan. Laskun loppuvaiheessa he käyttivät hieman moottoria apuna, josta seurasi kääntyminen oikealle 20-30° jäänpinnalla. Kuitenkin aivan lennon loppuvaiheessa tarkastuslentäjä otti tehot pois ja lasku tapahtui autorotatiossa. Lasku oli pehmeä. Helikopteri liikkui eteenpäin noin 10-20 cm, joten lasku oli tehty melkein paikalleen. Laskun jälkeen tarkastuslentäjä aukaisi helikopterin oven, katsoi taakse pyrstöön ja näki jalkaohjaukseen kuuluvan vivun roikkuvan alaspäin. Kulmamuuosmekanismiin käyttövivun korvake murtui vaihteiston puolelta. Tämän seurauksena pyrstöroottorin ohjaus menetti roottorin jäädessä pyörimään 0° kulmille. Kuvat 1-2.

Kumpikin lentäjä oli pukeutunut suhteellisen kevyesti ja he päättivät ottaa yhteyksiä helikopterin radiolla ja tarkastuslentäjä matkapuhelimella.

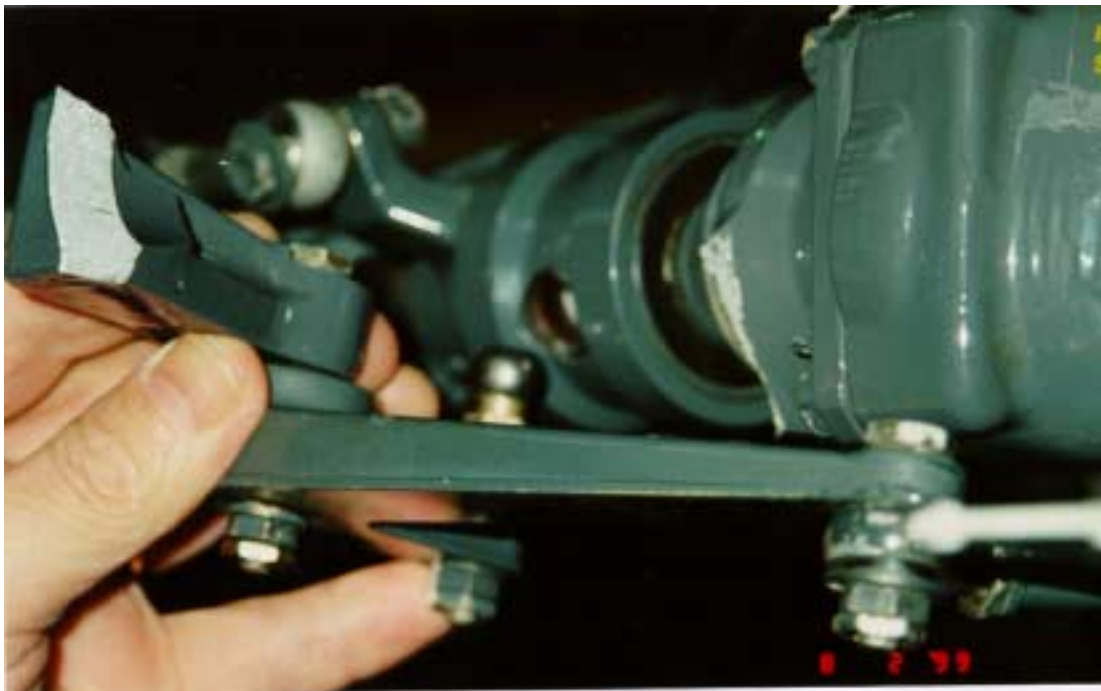
Radiolla he saivat yhteyden Helsinki-Vantaan lähestymislennonjohtoon, jonne ilmoittivat, mitä oli tapahtunut sekä että kaikki on OK. He pyysivät myös ilmoittamaan tämän Malmin lennonjohtoon. Tarkastuslentäjä sai matkapuhelimella yhteyden työnantajaansa Copter Actioniin, josta lähetettiin helikopteri hakemaan heitä. Helikopteri saapui noin 30 min. kuluttua ja se vei lentäjät Hernesaareen.

Tekninen tutkinta aloitettiin huoltoyhtiön tiloissa Malmin lentokonehallissa 8.2.1999



Kuva 1

Kulmamuutosmekanismin käyttövivun korvake murtui vaihteiston puolelta. Tämän seurauksena pyrstöroottorin ohjaus menetettiin roottorin jäädessä pyörimään 0° kulmille.



Kuva 2

Katkennut korvake.



1.2 Perustiedot

1.2.1 Ilma-alus

Helikopteri Robinson R22 Beta OH-HKP s/n 0730 vm 1987, peruskorjattu 30 h 30' lentotunnin jälkeen ja otettu uudestaan käyttöön 31.3.1989, kokonaislentoaika 1620 h.39', lentokelpoisuus oli voimassa 31.3.1999 saakka.

Moottori: Textron-Lycoming O-320-B2C s/n L-14608-39A, käyntiaika uudesta 1620.h 39'.

Omistaja: Kustannus Oy Autotekniikka

Käyttäjä: Bremer Air Oy

1.2.2 Lennon tyyppi

Tarkastuslento

1.2.3 Henkilömäärä

Yksi tarkastuslentäjä

Yksi tarkastettava

1.2.4 Henkilövahingot

Ei henkilövahinkoja.

1.2.5 Ilma-aluksen vauriot

Pyrstöroottorihjauksen vaurioituminen

1.2.6 Muut vahingot

Ei muita vahinkoja



1.2.7 Miehistö

Tarkastuslentäjä ja tarkastettava.

Tarkastuslentäjä, mies, ikä 56 v.

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia ja laskua
Ko ilma- aluksella	34 min laskuja 3	34 min laskuja 3	34 min laskuja 3	Noin 4000 h Noin 20000
Kaikilla helikop- terityypeillä	34 min laskuja 3	16 h laskuja 30	22 h 30 laskuja 67	8181 h 27818 laskuja

Lentokoneella 3952 h ja laskuja 13720 kpl.

Tarkastettava, mies, ikä 61 v.

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia ja laskua
Ko ilma- aluksella	34 min laskuja 3	4 h 39 min laskuja 7	30 h laskuja 37	Noin 2434 Noin 4000
Kaikilla helikop- terityypeillä				Noin 2541 Noin 4200

Lentokoneella 1510 h ja laskuja 4500.

1.2.8 Sää

Malmin sää klo 11.20 oli seuraava: tuuli 110°-180°, 3-10 kt, pilvet 4 st 800 ft 7sc 2700 ft näkyvyys 5000 m QNH 1008,7 hPa, lämpötila -7°C.

1.2.9 Massa ja massakeskiö

Helikopterin lentomassa oli suurin sallittu ja massakeskiö oli sallitulla alueella.

1.2.10 Lentopaikka

Lentopaikka oli Hernesaaren helikopterikenttä, joka täytti lentopaikalle asetetut vaatimukset.

1.3 Tekniset tutkimukset

Huoltotoiminnan asiakirjojen ja laitekorttien tarkastus

Tutkijalautakunta aloitti teknisen tutkintatyön, kun helikopteri oli tuotu onnettomuuspaikalta Malmin lentoasemalle lentokonehalliin. Onnettomuuspaikalla otettiin ainoastaan valokuvia vauriosta. Tutkinta Malmilla aloitettiin huoltotoiminnasta vastaavan huoltoyhtiön avustuksella helikopterin huoltotoimintakäsikirjan sekä laitekorttien ja pyrstöroottorin



laitenkohtaisten lentokelpoisuustodistusten (Serviceable/Maintenance release) tarkastuksella.

Tarkastuksessa todettiin laitekohtaisten lentokelpoisuustodistuksien leimat ja päivämäärät asianmukaisesti täytetyiksi. Osanumerot ja sarjanumerot vastasivat koneessa olevia laitteita. Vaurion aiheuttanut pyrstöroottorin kulmamuuutosmekanismi (Pitch control assembly) oli vaihdettu laakerialueelta kuuluvien epätavallisten äänihavaintojen perusteella huollon yhteydessä kesken peruskorjausjakson. Irrotettu laite s/n 0922 oli ollut asennettuna tehtaalta lähtien keräten 1265 lentotuntia. Asennettu laite (vaurioitunut laite) s/n 2683 oli ollut asennettuna 2 v 7 kk 17 pv ja oli käynyt 355 h 39'.

Tehtaalta saamiemme tietojen mukaan on ainoastaan yksi vastaavanlainen vauriota-paus ollut aikaisemmin. Kyseisen laitteen peruskorjausjakso on 2000 lentotuntia tai 10 vuotta kumpi ensin saavutetaan.

Tekninen tutkinta

Vaurion aiheuttanut pyrstöroottorin kulmamuuutosmekanismi (Pitch Control assembly) osanumero A031-1 muutos H, sarjanumero 2683 irroitettiin pyrstöroottorin akselilta huoltoyhtiön toimesta teknisen tutkijan ollessa paikalla. Laitteen purkamista jatkettiin huoltoyhtiön työtilassa niin pitkälle, että pystyttiin toteamaan toisen kahdesta laakerista vaurioituneen ja juuttuneen täysin liikkumattomaksi. Vaurioitunut laakeri oli pyrstöroottorin puoleinen. Laakerin valmistaja ja osanumero olivat osaluettelon mukaista mallia. (Laakeri oli Fafnir 9105-PP C2). Kyseinen laakeri on kestovoideltua mallia. Päällisin puolin ei voi todeta laakerin kuntoa muutoin kun laakeria käsin pyörittämällä. Purkamista jatkettiin siten, että siitä saatiin pölysuoja irti. Sen jälkeen todettiin, että vaurioitunut laakeri oli täysin ilman rasvaa. Ruostepilkkuja oli nähtävissä ulkokehällä, ja sisäkehän pinta oli vaurioitunut pahasti. Laakerikuulien pidätinrenkas oli murtunut ja kuulat olivat liikkuneet pois omilta paikoiltaan kehän suuntaisesti. Laakerikuulien pidätinrenkaan osia oli kiillautunut laakerikuulien ja kehän väliin. Kaikki kuulat olivat tallella, mutta laakeri täysin jumiutunut. Kuvat 3-4.



Kuva 3

Laakerikuulien pidätinrenkaan osia oli kiilautunut laakerikuulien ja kehän väliin. Kaikki kuulat olivat tallella, mutta laakeri täysin jumittunut.



Kuva 4

Isoa suurennosta ja kirkasta valoa käyttäen ei laakerista havaittu rasvaa vaan ruoste-pilkkuja.



Laakerien pölysuoja oli ennen purkamista oikealla paikalla ja täysin ehjän näköinen. Laakerin ulkopuolisessa osassa ei ollut merkkejä ylikuumentumisesta eikä havaintoja ulkopuolisesta voiteluainevuodosta. Päällisin puolin tarkasteltaessa pölysuojaa irrrottamatta ei voitu havaita mitään vaurioon viittaavaa. Toinen laakeri oli täysin kunnossa voiteluaine tuoretta ja sitä oli riittävä määrä. Huoltotoimintakäsikirja kohta 2410 Pitch Control assy koskevassa kohdassa käsketään vain tarkastaa pyrstöroottorin kulmamuuuntomekanismin välykset ja vapaa liikkuminen pyrstöroottorin akselilla sekä kulmavipujen pallolaakerit välyksien suhteen. Kuvat 5-6.

Huoltotoimintavaatimukset

Huoltotoimintakäsikirjan muutos n:o 16 oli voimassa laakerivaurion sattuessa. Muutos n:o 17 oli laadittu, mutta ei ollut vielä jaettu. Uudessa muutoksessa n:o 17 on lisäyksenä yleisessä toimintaosassa (General Procedures) kohta 2.110. Kyseinen lisäys painottaa äänihavaintojen tekemistä käynnistyksen ja pysäyttämisen yhteydessä sekä tarkastuksen yhteydessä huomion kiinnittämistä tiivisteiden kuntoon ja rasvavuotoihin.

Voimassa olleen pyrstöroottorin kulmamuuuntomekanismin tarkastusohjeessa (Inspection Procedures) kohta 2.410 muutos n:o 16 ei sisällä erikseen mainintaa kyseisistä kahdesta laakerista. Muutoksen n:o 17 vastaavaan kohtaan on lisätty maininta laakereitten rasvavuotojen tarkkailemisesta.

Määräaikaishuollot on asianmukaisesti kuitattu suoritetuksi huoltovaatimusten mukaisesti. Kyseistä vauriota ei voitu huoltojärjestelmän puitteissa ennakoivasti todeta.



Kuva 5.

Laakerien pölysuoja oli ennen purkamista oikealla paikalla ja täysin ehjän näköinen. Pölysuoja sisältäpäin laakerikuulien ja rikkoutuneen pidätinrenkaan kirkkaaksi hankaama.



Kuva 6.

Pölysuoja ulkoapäin

2 ANALYYSI

Vaurioituneet osat lähetettiin Robinson Helicopter Company:lle (RHC) jatkoanalysointia varten heidän pyynnöstä sen jälkeen kun tutkijalautakunnan tekemät vaurioituneiden osien tarkastukset oli suoritettu.

RHC:ltä faxin välityksellä saatujen tietojen pohjalta on tehty lyhennelty vapaamuotoinen käännös heidän näkemyksestään vaurion syystä:

Pitch control unitin laakerit ovat laakerivalmistajan toimesta valmiiksi kestovoideltuja laakereita.

RHC asentaa uudet laakerit Pitch Control Unit:n aina peruskorjauksen yhteydessä. Kyseessä olevat laakerit oli asennettu 15.12.1994.

Tehtaan näkemyksen mukaan pyrstöroottorin kulmamuutosmekanismin laakerivaurio sai alkunsa syöpymästä laakerin sisältä. Syöpymä aiheutti laakereille karheutta ja väsymymurtumia laakerikuulien pidätinrenkaan puolikkaiden yhdysniiteille. Pidätinrenkaan niittien murtumisen jälkeen pidätinrenkas hankautui jättäen metallijauhoa molempiin laakerirenkaisiin ja laakerikuuliin.

Minkäänlaisia ylikuumentumisen merkkejä ei laakerista voitu havaita. Tästä syystä on todennäköistä, että pieni määrä rasvaa oli jäljellä laakerissa siihen asti, kunnes laakeri kokonaan jumiutui murtuneitten pidätinrenkaan osien kiilautuessa laakerin väliin.

Jumiutunut laakeri aiheutti rajun vääntömomentin kasvun, jonka seurauksena kulmavivun korvake murtui ja ohjausmekanismin pallolaakeri (A104-4) irtosi kiinnityksestään.

Laakerin purkamisen ja tarkastus käyttäen 30-kertaista suurennosta osoitti sarjan syöpymäpisteitä laakerin A647-6 molempien laakerirenkaiden kuulaurissa.

Kyseinen syöpymä osoittaa, että vettä on päässyt laakeriin.

Helikopteri on mahdollisesti ollut parkeerattuna jonkin ajanjakson, jonka aikana vettä on joutunut laakeriin aiheuttaen syöpymäjälkiä laakerirenkaisiin ja kuuliin sinä aikana kun laakeri on ollut käyttämättömänä paikallaan.

Tämän jälkeen käyttö kulutti pois ruosteen jättäen syöpymäjälkiä. Laakerikuulien pyöriessä syöpyneissä urissa niiden pyörintänopeus oli ajoittaisesti muuttuva. Nopeutuessaan ja hidastuessaan kuulat aiheuttivat väsytySKUORMITUSTA laakerisiderenkaan niittitykselle. Tästä seurauksena siderenkaalle aiheutui väsytySMURTUMIA useasta kohtaa. Siderenkaasta irronnutta metallia löytyi sulautuneena laakerin kuulaurista ja kuulista. Voimakas vääntymä ja siderenkaan ylikuormitus esiintyi ennen kuin laakeri jumiutui tarpeeksi murtaakseen kulmavivun korvakkeen pyrstöroottorin vaihteistosta ja veti laakerin (17104-4) ulos pesästä.



Ei ole mahdollista tietää tarkasti miten vesi on joutunut laakeriin tai kuinka rasva on päässyt pois tiivisterenkaan takaa. Kolmekymmentäkertaisella suurennoksella katseltuna tiivistepinnoissa ei ollut havaittavissa vaurioita.

Molemmissa laakereissa oli havaittavissa normaalia kiillottumista sisempien laakerikehien tiivistepinnassa ja kulumaa niiltä kohdin jolta tiivistereuna koskettaa laakerin sisäkehää.

Jumiutuneen laakerin ulkokehällä tiivisteeseen kosketuskohdassa oli havaittavissa ruostetta. Tiiviste oli kiillottunut ja hangannut syöpyntyä pintaa vasten osoittaen, että ruostetta oli esiintynyt jo jonkin aikaa.

Huonontunut tiivisteeseen johtuen syöpymästä kontaktipinnassa voidaan katsoa syyksi voiteluaineen häviämiseksi laakerista. Kuitenkin koska ei ollut havaittavissa ylikuumentumisen merkkejä, niin on ollut jäljellä jonkinlainen määrä voiteluainetta siihen asti, kunnes laakeri lopullisesti jumiutui.

Molemmille laakerikehille tehdyissä kovuustesteissä lukemat vastasivat ROCKWELL C60.5-63.0 arvoja. Nämä ovat tyypilliset arvot oikein lämpökäsitellyille laakereille.

Tehtaan oletaman mukaan voiteluaine on vähitellen vuotanut ulos tiivisteeseen reunan välistä pitkän ajan kuluessa. Todennäköinen syy rasvan häviämiseen on ollut laakerin sisäkehän karkeaksi ruostunut pinta, joka pyöriessään on hangannut tiivisteeseen sisäpintaa ja alentanut tiivisteeseen reunan toimivuutta. Rasvan häviäminen hyvin vähäisissä määrissä pitkän ajan kuluessa on jäänyt havaitsematta. Normaalissa puhdistuksessa saatetaan vähäiset rasvajäljet hävittää ilman että kukaan kiinnittää siihen huomiota.

Tutkijalautakunnan mukaan eräänä vaihtoehtona on, että kyseinen laakeri ei ole ollut oikealla tavalla kestävä. Perusteluna käytämme purkamisen yhteydessä tehtyjä havaintoja, jolloin laakeri tarkastettiin visuaalisesti voimakasta suurennusta ja valoa käyttäen.

Tarkastuksessa emme voineet havaita vähäisintäkään merkkiä voiteluaineesta. Sen sijaan ruostepilkkuja oli useassa kohdassa laakeria. Ruostuminen on saattanut aiheuttaa puutteellisesti voideltuun laakeriin ilman kosteuden kondensoitumisesta.

Kuulien pidätinrenkas oli murtunut ja kuulat päässeet siirtymään paikoiltaan kehän suuntaisesti. Laakerikuulien pidätinrenkaan osia oli kiillautunut laakerikuulien ja kehän väliin ja laakeri täysin jumittunut. Kaikki kuulat olivat tallella ja laakerin ulko- ja sisäkehän vierintäpinnat oli vaurioituneet. Tiiviste oli oikealla paikalla ja ulkoapäin täysin ehjän näköinen.

Helikopterin huoltohistoriaa selvitettäessä otettiin huomioon helikopterin puhtauteen ja pesuun liittyvät menetelmät.

Saatujen selvitysten ja tutkimusten perusteella voitiin todeta, että kyseisen alueen pesussa ja puhdistuksessa ei ole käytetty voimakkaita liuotainaineita eikä paineistettua pesua.



Esimerkiksi painepesurin käyttö saattaisi aiheuttaa veden pääsyn laakeriin.

On vaikeata ymmärtää, että laakeri on ruostunut, jos se on oikein voideltu. Vertailukohteena voidaan käyttää samassa yksikössä olevaa toista samanlaista ja saman käyntiajan omaavaa laakeria, jossa oli runsaasti tuoretta vaseliinia jäljellä ja toiminta moitteeton. Kuvat 7-8.



Kuva 7.

Toinen laakereista oli kunnossa ja täynnä vaseliinia.



Kuva 8.

Kunnossa olleen laakerin pölysuoja sisäpuolelta jossa näkyy vaseliinia runsaasti.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Tarkastuslentäjän helikopteriansiolentäjän lupakirja oli voimassa tarvittavin kelpuuksin.
2. Tarkastettavan helikopteriansiolentäjän lupakirja oli mennyt vanhaksi noin kuukautta aikaisemmin.
3. Helikopterin massa lennolle lähdettyäessä oli suurin sallittu ja massakeskiö oli sallitulla alueella.
4. Ennen lentoa helikopterissa ei todettu vikaa tai vauriota.
5. Pakkolaskun jälkeen polttoainetta mittarinäytön mukaan oli noin 7 Usgall=26.46 l.
6. Kulmamuuosmekanismin (Pitch control assembly) laakereista ei löydy erillistä huoltomainintaa (Inspection Procedures). Huolto perustuu Huoltotoimintakäsikirjan yleistoimintaosan kohdan 2.110 sekä kulmamuuosmekanismin laitekohtaiseen tarkastusohjeeseen kohta 2.410.
7. Kyseistä vauriota ei voitu huoltojärjestelmän puitteissa ennakoivasti todeta.

3.2 Vaaratilanteen syy

Vaaratilanteen välittömänä syynä oli kulmamuuosmekanismin laakerin kiinnileikkautuminen, jonka seurauksena Pitch Control ohjaustappi tuli ulos laakeripesästä ja kulmavivun korvake murtui vaihteiston puolelta, sekä jalkaohjauksen työntötangon pyrstönpuoleinen laakeripääte taipui. Tämän seurauksena pyrstöroottori ei ollut ohjattavissa ja roottori jäi pyörimään 0° kulmille.

Perussyynä oli pyrstöroottorin kulmamuuosmekanismin toisen laakerin voiteluaineen puuttuminen vaurion sattuessa ja laakerin kiinnileikkautuminen.



4 TUTKIJALAUTAKUNNAN SUOSITUKSET

Tutkijalautakunta suosittelee, että huoltokäsikirjan revisio 17 yhteydessä tulleet lisäykset, koskien laakerialueiden äänihavaintoja, otetaan huolellisesti huomioon huoltojen sekä käytön yhteydessä. Katso. huoltokäsikirjan kohta 2.110 sivu 2.1 (General procedures) sekä kohta 2.410 sivu 2.32 (Inspection procedures).

Helikopterin puhdistuksessa ei tulisi käyttää paineistettuja pesuvälineitä esimerkiksi painepesuria eikä voimakkaita pesuaineita varsinkaan laakerialueilla.

Helsingissä 26.5.1999

Kalevi Nordman

Heikki Tenhovuori

LIITELUETTELOT

Liitteet

Ei liitteitä.

LÄHDEAINEISTO

Seuraava lähdeaineisto on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Onnettomuustutkintakeskuksen kirjelmä virkamiestutkinnan aloittamisesta ja sen kokoonpanosta 1 kpl
2. Lentovaurioilmoitus 1 kpl
3. Sää tiedot 4 kpl
4. Kopiot helikopterin papereista 16 kpl
5. Laskupaikan kartat 2 kpl
6. Kuulemispöytäkirjat 4 kpl
7. Valokuvasivut masterkappaleet 4 sivua
8. Kirjeenvaihto Fax 16 kpl
9. Teknilliset liitteet 19 kpl
10. Valokuvia 33 kpl, negatiivit 43 kuvaa