



Tutkintaselostus

C 7/2004 L

Helikopterionnettomuus Sallan Naruskassa 16.10.2004

OH-HTE

Robinson R22 Mariner

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

Sallan kunnan Naruskan kylästä noin 14 km pohjoiseen sattui lauantaina 16.10.2004 klo 16.55 Suomen aikaa Helitour Oy:n Robinson R22 Mariner -tyyppiselle helikopterille rekisteritunnuksetta OH-HTE lento-onnettomuus, kun porotalouslennolla lennolla olleen helikopterin moottori menetti tehonsa, ja ohjaaja teki pakkolaskun metsään. Helikopterissa oli kahden hengen miehistö. Kumpikaan heistä ei loukkaantunut pakkolaskun yhteydessä. Helikopteri kärsi pakkolaskussa huomattavia vaurioita. Onnettomuustutkintakeskus käynnisti tapahtumasta virkamiestutkinnan, jonka puheenjohtajaksi määrättiin tutkija Ari Huhtala ja jäseneksi tutkija Timo Rantala. Tutkintaa avusti tutkija Juhani Mäkelä.

Helikopteri oli leijunnassa matalalla noin 50 metrin korkeudessa ja lähti siitä liikkeelle kaartuen samalla oikealle. Yhtäkkiä kuului pamahdus ja samalla tuli alikierrosvaroittimen hälytys. Helikopterin moottori oli sammunut ja helikopteri alkoi menettää lentokorkeuttaan jatkaen kaartoa oikealle. Noin kymmenen metriä ennen maakosketusta roottorinlavat osuivat puihin ja rikkoutuivat eikä helikopteri enää sen jälkeen ollut hallittavissa.

Helikopterin toisen magneeton jakajapyörä rikkoontui lennolla ja aikaisti sytytysennakkoa, jolloin moottori pysähtyi. Matalasta lentokorkeudesta ja pienestä lentonopeudesta johtuen pakkolasku maastoon epäonnistui.

Tutkijat suosittivat, että Lentoturvallisuushallinto määräisi helikoptereissa käytettyjen TCM (Teledyne Continental Motors, entinen Bendix) magneettojen jakajapyörien hampaiden kunnan tarkastettavaksi aina 100 tunnin huollon yhteydessä. Edelleen tutkijat suosittivat, että lentotoiminnan harjoittajan tulisi maasto-olosuhteissa kuljettaa ja varastoida ilma-alusten käyttöön tarkoitettu polttoaine asianmukaisesti sekä käyttää em. olosuhteissa ilma-alusten tankkauksissa aina säämiskä- tai muuta vastaavaa suodinta. Lisäksi lentotoiminnan harjoittajien tulisi rohkaista ohjaajia raportoimaan käynnistyksen yhteydessä tapahtuneista moottorin takaiskuista.

Tutkintaselostuksesta pyydettiin lausunnot Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnolta, Helitour Oy:ltä ja Helitech Oy:ltä. Lausunnot on otettu huomioon tutkintaselostuksessa.



SAMMANDRAG

14 km norr om Naruska by i Salla kommun inträffade 2004-10-16 kl 16:55 finsk tid en flygolycka med en helikopter av typ Robinson R22 Mariner, registreringsbeteckning OH-HTE, tillhörig Heli-tour Oy. Helikoptern var ute på rennäringsflygning när helikopterns motor tappade sin effekt och piloten gjorde en nödlandning i skogen. Helikoptern hade två mans besättning. Ingen av personerna skadades i samband med nödlandningen. Helikoptern skadades betydligt vid nödlandningen. Centralen för undersökning av olyckor tillsatte en haverikommission, och till dess ordförande utnämndes utredningsman Ari Huhtala och till medlem utredningsman Timo Rantala. Utredningen bistods av utredningsman Juhani Mäkelä

Helikoptern hovrade lågt på ca 50 meters höjd och därifrån for iväg med en samtidig högersväng. Plötsligt hördes en smäll och samtidigt uppstod larmet ifrån lågvarvsindikatorn. Helikopterns motor hade stannat och helikoptern började förlora flyghöjd och fortsatte samtidigt högersvängen. Ungefär tio meter före markkontakt träffade rotorbladen träden och gick sönder och helikoptern kunde därefter inte längre kontrolleras.

Fördelarrotorn till en av helikopterns tändmagneter gick sönder under flygningen och justerade tändningsinställningen tidigare. varvid motorn stannade. På grund av den låga flyghöjden och låga flyghastigheten misslyckades nödlandningen i terrängen.

Utredarna rekommenderade, att Luftfartsinspektionen skulle föreskriva, att skicket hos fördelarhjulens kuggar i de tändmagneter av typen TCM (Teledyne Continental Motors, tidigare Bendix), som används i helikoptrar, alltid undersöks i samband med 100-timmarsservice. Utredarna rekommenderade ytterligare, att den som bedriver flygverksamhet borde transportera och förvara bränsle avsett för luftfartyg på vederbörligt sätt, samt vid ovannämnda förhållanden vid tankning av luftfartyg alltid använda sämskinn eller motsvarande filter. Dessutom borde den som bedriver flygverksamhet uppmuntra piloterna att rapportera om bakslag, som inträffat i samband med start av motorn.

Yttranden om utredningsrapporten har begärts från Luftfartverkets Luftfartsinspektion, Helitour Oy och Helitech Oy. Yttrandena har beaktats i utredningsrapporten.



SUMMARY

A flight accident occurred involving a Robinson R22 Mariner-type helicopter (registration sign OH-HTE), owned by Helitour Oy, approximately 14 km north of the village Naruska in the community of Salla on Saturday October 16th 2004 at 16:55 Finnish time, when the helicopter's engine lost power during a reindeer management flight and the pilot made a forced landing into the forest. The helicopter had a two-man crew. Neither crewmember was injured in connection with the forced landing. The helicopter was significantly damaged in the forced landing. The Accident Investigation Board Finland commenced an official investigation of the event, nominating investigator Ari Huhtala as chairman and investigator Timo Rantala as team member. Investigator Juhani Mäkelä assisted in the investigation.

The helicopter was hovering low at an altitude of about 50 meters and began to move turning simultaneously to the right. Suddenly a bang was heard and the low-RPM warning alert was activated at the same time. The helicopter's engine had failed and the helicopter began to lose altitude continuing the turn to the right. About ten meters before ground contact the rotor blades struck trees and were broken, after which the helicopter was no longer controllable.

The distributor wheel on one of the helicopter magnetos was broken during the flight and adjusted the ignition timing earlier so that the engine stopped. Due to the low flight altitude and speed the forced landing to the terrain failed.

The investigators recommended, that the Finnish Flight Safety Authority should require that the condition of the distributor gear teeth on TCM (Teledyne Continental Motors, formerly Bendix) magnetos in use on helicopters always to be checked in connection with 100-hour service inspections. The investigators further recommended that in field conditions the flight operator should properly transport and store the fuel intended for aircraft use, as well as use a chamois or equivalent filter when refueling aircraft in such conditions. In addition, the flight operators should encourage the pilots to report about backfiring cases at engine start up.

A statement regarding the investigation report was requested from the Finnish Flight Safety Authority, Helitour Oy, and Helitech Oy. The statements have been taken into account in the investigation report.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	III
SAMMANDRAG.....	IV
SUMMARY.....	V
ALKUSANAT.....	IX
1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET.....	1
1.1 Onnettomuuslento.....	1
1.1.1 Lennon valmistelu.....	1
1.1.2 Tapahtumat lennolla.....	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 Massalaskelma.....	4
1.7 Sää.....	4
1.8 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet.....	4
1.9 Lennonrekisteröintilaitteet.....	5
1.10 Onnettomuuspaikan ja ilma-aluksen jäännösten tarkastus.....	5
1.10.1 Onnettomuuspaikka.....	5
1.10.2 Ilma-aluksen jäännösten tarkastus.....	5
1.11 Lääketieteelliset tutkimukset.....	5
1.12 Tulipalo.....	5
1.13 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat.....	5
1.14 Yksityiskohtaiset tutkimukset.....	6
1.14.1 Teknilliset tutkimukset.....	6
1.14.2 Helikopterin huoltohistoria.....	8
1.14.3 Huoltovaatimukset ja lentokelpoisuusmääräykset.....	8
1.14.4 Suoritetut erilliset tutkimukset ja selvitykset.....	9
1.15 Organisaatiot ja johtaminen.....	10
2 ANALYYSI.....	11
2.1 Ohjaajan toiminta.....	11
2.2 Magneeton rikkoutuminen.....	11
2.3 Huoltovaatimukset ja lentokelpoisuusmääräykset.....	12



2.4	Polttoainehuolto	12
3	JOHTOPÄÄTÖKSET	13
3.1	Toteamukset	13
3.2	Onnettomuuden syy.....	13
4	TURVALLISUUSSUOSITUKSET	15
	LÄHDELUETTELO	17
LIITTEET		
Liite 1	Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnon lausunto 7.4.2005, Dnro 6/01/04	
Liite 2	Helitech Oy:n lausunto 7.4.2005	



ALKUSANAT

Sallan kunnan Naruskan kylästä noin 14 km pohjoiseen sattui lauantaina 16.10.2004 klo 16.55 Suomen aikaa Helitour Oy:n Robinson R22 Mariner -tyyppiselle helikopterille rekisteritunnuksetta OH-HTE lento-onnettomuus, kun porotalouslennolla lennolla olleen helikopterin moottori menetti tehonsa ja ohjaaja teki pakkolaskun metsään. Helikopterissa oli kahden hengen miehistö. Kumpikaan heistä ei loukkaantunut pakkolaskun yhteydessä. Helikopteri kärsi pakkolaskussa huomattavia vaurioita.

Pakkolaskun jälkeen helikopterin ohjaaja ilmoitti puhelimitse tapahtumasta Pohjois-Suomen Lentopelastuskeskukselle. Pelastusjohtaja ilmoitti lento-onnettomuudesta Onnettomuustutkintakeskuksen johtavalle tutkijalle, joka antoi ohjeet Koillis-Lapin kihlakunnan poliisilaitoksen kenttäjohtajalle onnettomuuspaikalla suoritettavista tehtävistä. Poliisi pyysi klo 17.25 Lapin Rajavartioston Sallan Rajavartioalueelta virka-apua tehtävän suorittamiseksi. Rajavartioston partio meni paikalle ja eristi alueen sekä suoritti pyydytetyt tehtävät. Partio jäi onnettomuuspaikalle yöksi vartioon. Seuraavana päivänä Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijat tekivät maastotutkimukset ja siirsivät helikopterin hyllyn Rovaniemelle tarkempia tutkimuksia varten.

Onnettomuustutkintakeskus päätti käynnistää päätöksellään C 7/2004 L virkamiestutkinnan, jonka puheenjohtajaksi määrättiin tutkija Ari Huhtala ja jäseneksi tutkija Timo Rantala. Tutkintalautakunnan asiantuntijana toimi tutkija Juhani Mäkelä. Tutkijat aloittivat työnsä seuraavana päivänä. Juhani Mäkelää paikatutkinnassa ja helikopterin hyllyn siirrossa avustivat Markku Nukarinen ja Arvo Keskinarkaus. Kaikki kellonajat tässä tutkintaselostuksessa ovat Suomenaikaa, ellei toisin ole mainittu.

Tutkintalautakunta esitti suosituksia Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnolle ja lentotoimenharjoittajalle. Tutkintaselostuksen lopullinen luonnos lähetettiin lausunnolle 4.3.2005. Määräaikaan mennessä palautetut lausunnot on otettu huomioon tutkintaselostuksessa. Tutkinta päättyi 12.4.2005.

1 TAPAHTUMAT JA TUTKIMUKSET

1.1 Onnettomuuslento

1.1.1 Lennon valmistelu

Pohjois-Sallan paliskunnan alueella suoritettaviksi aiotut porotalouslennot oli sovittu lennettäväksi päivittäin valoisana aikana sääolosuhteiden niin salliessa. Aamulla 16.10.2004 ohjaaja teki lennonvalmistelun ja helikopterin tarkastukset tarkastuslistan mukaisesti. Helikopteri oli tankattu edellisenä iltana. Ennen lentoa ohjaaja kertoi ottaneensa helikopterin polttoainejärjestelmästä polttoainenäytteet ja käyttänyt moottorin lämpimäksi. Helikopteri oli ollut yön ulkona peitettynä.

1.1.2 Tapahtumat lennolla

Metsäautotielle tehdyn välilaskun yhteydessä helikopteri tankattiin. Tankkauksen jälkeen klo 16.05 helikopteri nousi ilmaan päivän neljännelle lennolle. Noin 45 minuutin kuluttua lentoonlähdestä helikopteri ajoi neljän mönkijän avustamana porotokkaa Sarasaaren poroerotuspaikkaa kohti. Noin kaksi kilometriä ennen paikkaa porot siirtyivät jalan liikkuvien ajomiesten ajettavaksi. Ajo helikopterilla päättyi ja se jäi alueelle leijuntaan. Kopterin miehistö tähysti ajon etenemistä ja tähystäjänä toiminut poromies opasti radiopuhelimen avulla maassa liikkuvia ajomiehiä heidän työssään. Käytettävissä olleella polttoainemäärällä helikopteri leijui hyvin 23-24 inHg (elohopeatuumaa) tehoasetuksella vastatuulella noin 50 metrin korkeudessa. Kaikki helikopterissa toimi normaalisti.

Ajon edettyä noin 300-400 metrin etäisyydelle poroerotuspaikasta helikopterissa tähystäjänä toiminut poromies havaitsi, että porotokka pysähtyi. Tähystäjä varoitti ajomiehiä, että tokka saattaa "ryöstää" oikeasta reunasta. Porot lähtivätkin "ryöstäytymään" ja tähystäjä pyysi ohjaajaa siirtymään takaisinpäin tarkoituksena estää porojen karkaaminen ajosta. Helikopteri lähti leijunnasta liikkeelle ja kaarsi oikealle. Yhtäkkiä kuului pamaus ja helikopterin nokka heilahti vasemmalle sekä samalla tuli roottorin alikierrosvaroittimen hälytys. Ohjaaja laski noususauvan alas ja työnsi ohjaussauvaa hieman eteenpäin saadakseen nokkaa alaspäin saavuttaakseen turvallisen autorotaationopeuden. Moottori oli sammunut ja helikopteri alkoi menettää lentokorkeuttaan. Helikopteri oli kaartanut samalla lähes 180 astetta oikealle myötätuuleen. Ohjaajan kertoman mukaan roottorin kierroslukku oli tuolloin noin 80%. Pakkolasku oli tehtävä metsään. Ohjaaja yritti väistellä isoja puita, mutta helikopteri ei ollut enää täysin ohjattavissa. Tullessaan alaspäin kapeaa rajalinjaa pitkin helikopterin roottorit katkaisivat ison kuusen noin 12 metrin korkeudelta. Seuraava puu katkesi noin 7 metrin korkeudelta ja seuraava näre noin 3 metrin korkeudelta. Ennen maahan törmäystä helikopterin roottorit katkaisivat vielä yhden kuusen noin 3 metrin korkeudelta. Puihin törmäysten seurauksena helikopteri kääntyi lähes 180 astetta nokka tulosuuntaan. Törmäys maahan tapahtui pyrstöpuomi edellä vasemmalle laskutelineelle. Helikopteri jäi kallistuneena vasemmalle kyljelleen nokka hieman ylöspäin.

Pakkolaskun jälkeen tähystäjä ja ohjaaja poistuivat vasemman sivuoven kautta. Ohjaaja otti mukaansa palosammutuspullon. Todettuaan, että tulipalon vaaraa ei ollut ohjaaja ja tähystäjä hakivat kopterista koneen matkapäiväkirjan, kartat, kaksi radiopuhelinta, antennin sekä tähystäjän silmälasit.



Kuva 1. Helikopteri pakkolaskun jälkeen

Pelastustoimia ei ehditty eikä tarvinnut käynnistää. Myöskään mitään ilmoituksia lennonvarmistusyksiköille ei ehditty antaa ennen pakkolaskua.

1.2 Henkilövahingot

Kukaan ei vammautunut tapahtumassa vakavasti.

1.3 Ilma-aluksen vahingot

Helikopteri vaurioitui pahoin.

1.4 Muut vahingot

Pakkolaskun yhteydessä katkesi viisi erikokoista kuusipuuta.

1.5 Henkilöstö

Ilma-aluksen päällikkö:	Mies, 26 vuotta
Lupakirja:	Ansiolentäjä helikopterilla CPL(H), voimassa 29.8.2006 saakka
Lääketieteellinen kelpoisuus- todistus:	JAR luokka 1, voimassa 11.2.2005 saakka
Rajoitukset:	Käytettävä silmälaseja (VDL)
Kelpuutukset:	Lennonopettaja helikopterilla FI(H), voimassa 28.1.2005 saakka
Tyypikelpuutukset:	Robinson R22, voimassa 28.2.2005 saakka Robinson R44, voimassa 30.9.2005 saakka
Työaika:	Työvuoro 16.10.2004 alkoi noin klo 07.30. Työvire oli hyvä. Edellinen päivän työaika oli ollut 08.15–16.15.

Lentokokemus	Viimeisen 24 h aikana	Viimeisen 30 vrk aikana	Viimeisen 90 vrk aikana	Yhteensä tuntia ja laskua
Kaikilla kone- tyypeillä	4 h 15 min 7 laskua	84 h 37 min 117 laskua	-	n. 2800 h
Ko. ilma- aluksella	4 h 15 min 7 laskua	84 h 37 min 117 laskua	-	n. 2100 h n. 12000 laskua

1.6 Ilma-alus

1.6.1 Helikopterin perustiedot

Helikopteri Robinson R22 Mariner on yhdellä nelisylinterisellä Lycoming –mäntämoottorilla varustettu kaksipaikkainen metallirakenteinen kevyt helikopteri. Tässä helikopterissa ohjaaja istuu oikean puoleisella ja tähystäjä vasemman puoleisella istuimella.

Helikopteri:

Tyyppi / Type cert. no:	Robinson R22 Mariner / H10WE
Rekisteritunnus:	OH-HTE
Valmistaja:	Robinson Helicopter Company Inc. USA
Valmistusnumero:	1771M
Valmistusvuosi:	1991
Lentokelpoisuustodistus:	voimassa 31.1.2006 saakka
Suurin lentoonlähtömassa:	622 kg
Kokonaislentoaika 16.10.2004:	3600 h 20 min

Voimalaite:

Tyyppi / Type cert. no:	O-320-B2C / E274
Sarjanumerot:	L-16388-39A
Valmistaja:	Textron-Lycoming
Valmistusvuosi:	1990
Kokonaiskäyntiaika:	1400 h 20 min
Polttoaine:	Lentokonebenssiini, laatu 100LL

Magneetit

	vasen:	oikea:
Tyyppi:	S4LSC-200	S4LSC-204T
Sarjanumero:	EOICA173R	EOICA183R
Valmistaja:	TCM (Bendix)	TCM (Bendix)
Peruskorjausjakso:	2000h / 48 kk	2000h / 48 kk
Aika edellisestä peruskorjauksesta:	1400h / 46 kk	1400h / 46 kk

1.6.2 Massalaskelma

Helikopterissa oli lentosuunnitelmatietojen mukaan lentoonlähdössä polttoainetta noin 55 kg, miehistön massa noin 150 kg ja perusmassa varusteineen noin 413 kg. Lentoonlähtö-massa oli noin 618 kg, joka oli noin 5 kg alle suurimman sallitun lentoonlähtömassan. Tapahtumahetkellä polttoainetta oli jäljellä noin 36 kg. Massakeskiö oli koko lennon ajan sallituissa rajoissa.

1.7 Sää

Helikopterin miehistö kertoi tuulen olleen tapahtumahetkellä heikkoa kaakkoistuulta. Ohjaaja oli seurannut yleisen säätilan kehitystä TV:n ja teksti-TV:n välityksellä. Ajan-kohtaisen sään ohjaaja arvioi silmämääräisesti aina ennen lentoa ja lennon aikana. Päivän aikana säätila oli vaihdellut auringonpaisteesta vesi- ja räntäsateeseen.

Sallan kirkonkylän paloasemalla sijaitsee Ilmatieteen laitoksen Pohjois-Suomen aluepalvelun SYNOP:en asema. Asema oli rekisteröinyt klo 15.00 seuraavan sään: Tuuli 240 astetta 6 solmua, lämpötila +1,3°C ja klo 18.00 tuuli 230 astetta 6 solmua, lämpötila +1,5°C. Tuulitieto oli 10 minuutin keskituuli.

Naruskan SYNOP:sen aseman säätiloja ei ollut saatavilla tapahtuma-ajankohtana.

1.8 Radiopuhelin- ja puhelinyhteydet

Ohjaaja ei ehtinyt ilmoittaa radiopuhelintaajuuksilla moottorin pysähtymisestä lennolla. Pakkolaskun jälkeen noin klo 17.12 ohjaaja soitti puhelimitse Pohjois-Suomen lentopelastuskeskukseen ja ilmoitti lento-onnettomuudesta. Lentopelastusjohtajan tehtäviä hoitanut lennonjohtaja ilmoitti klo 17.19 onnettomuudesta Onnettomuustutkintakeskukselle.



1.9 Lennonrekisteröintilaitteet

Helikopterissa ei ollut lennonrekisteröintilaitteita.

1.10 Onnettomuuspaikan ja ilma-aluksen jäännösten tarkastus

1.10.1 Onnettomuuspaikka

Onnettomuuspaikka sijaitsee Sallan kunnan alueella Naruskan kylästä noin 14 km pohjoiseen. Paikan WGS84 -koordinaatit ovat N67°15'730" ja E029°15'725". Maasto on soista metsämaata, jossa kasvaa harvahkoa havupuumetsää. Puiden korkeus on 10-15 metriä.

1.10.2 Ilma-aluksen jäännösten tarkastus

Lennon loppuvaiheen lentosuunta ja liukukulma olivat hyvin pääteltävissä katkenneista puista. Ennen maakosketusta helikopteri pyörähti noin 180 astetta nokka tulosuuntaan ja törmäys maahan tapahtui pyrstöroottori edellä vasemman laskutelineen takaosalle telineen upotessa suohon. Helikopteri jäi maahan voimakkaasti vasemmalle kallistuneena ja nokka hieman ylös suuntautuneena. Pakkolaskussa pää- ja pyrstöroottorin lavat vaurioituivat pahoin sekä pyrstöpuomi katkesi. Helikopterin ohjaamo säilyi lähes ehjänä.

1.11 Lääketieteelliset tutkimukset

Ohjaajalle tehdyn alkometer -puhalluskokeen tulos klo 18.15 oli 0,0 promillea. Tähystäjänä toiminut poromies sai selkäänsä lihasrevähtymän. Samoin hänellä ilmeni hieman lihasjäykkyyttä.

1.12 Tulipalo

Tulipaloa ei syttynyt.

1.13 Pelastustoiminta ja pelastumisnäkökohdat

Ohjaaja ja tähystäjä eivät vammautuneet onnettomuudessa. He pääsivät heti törmäyksen jälkeen omin avuin ulos ohjaamosta. Muita henkilöitä ei osallistunut varsinaisiin pelastustoimiin.

Ohjaaja ja tähystäjä olivat koko lennon ajan kiinni kolmipisteturvavöillä helikopterin istuimissa. Vyöt olivat kestäneet törmäyksen rikkoutumatta.

Heti tapahtuman jälkeen ohjaaja ilmoitti lento-onnettomuudesta Pohjois-Suomen Lento-pelastuskeskukselle.

Helikopterissa ei ollut ELT -häätälähetintä.

1.14 Yksityiskohtaiset tutkimukset

Tutkimukset onnettomuuspaikalla kohdistettiin maastoon jääneisiin jälkiin ja helikopteriin tulleisiin vaurioihin. Niiden ja miehistön kertomusten perusteella pystyttiin riittävällä tarkkuudella määrittämään helikopterin liikehtiminen ja tapahtumien kulku.

1.14.1 Teknilliset tutkimukset

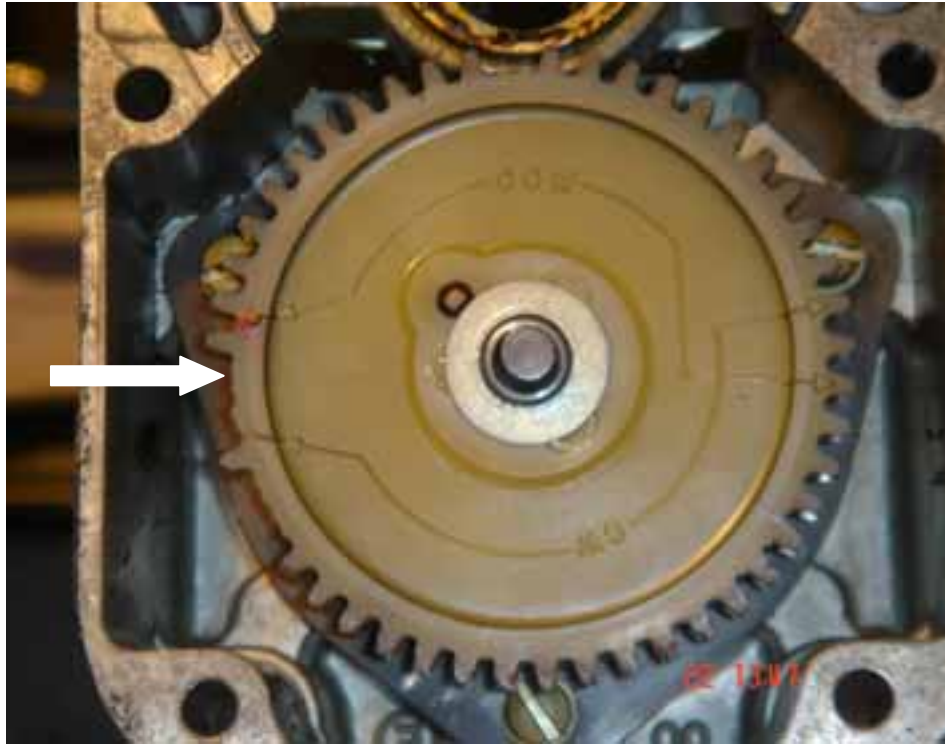
Maastossa suoritettujen tutkimusten jälkeen helikopterin kaikki osat siirrettiin onnettomuuspaikalta Rovaniemen maalaikunnasta vuokrattuun halliin, jossa tehtiin tekninen tutkinta. Alustavassa tarkastuksessa todettiin moottorin vasemman magneeton jakajapyörässä vaurioita ja polttoainejärjestelmässä epäpuhtauksia. Tästä johtuen lautakunta keskittyi teknillisissä tutkimuksissaan moottoriin ja siihen liittyviin järjestelmiin ja apulaitteisiin. Muut järjestelmät tarkastettiin ja niiden todettiin olevan kunnossa. Merkkejä kaasuttimen jäätymisestä ei todettu. Helikopterin moottorin vasen magneetto irrotettiin ja moottoriin asennettiin koekäyttöä varten ehjä magneetto. Suoritetussa koekäytössä moottorin todettiin toimivan moitteettomasti.

Moottorin vasen magneetto

Vasemman magneeton jakajapyörästä puuttui viisi hammasta, joista yhden todettiin murtumajäljen perusteella murtuneen jo aikaisemmin. Ajoitusmerkin vierestä puuttui kaksi seuraavaa hammasta, jonka jälkeen oli yksi ehjä hammas ja sen jälkeen puuttui kaksi hammasta. Ajoitusmerkistä noin 90 astetta myötäpäivään puuttui vielä yksi hammas. Kaikki irronneet hampaat löytyivät magneeton sisältä.

Jakajapyörän neljän puuttuvan hampaan keskellä paikoillaan ollut hammas oli käyttöpyörän pyörähdyksestä vaurioitunut. Kahden jälkimmäisen puuttuvan hampaan seuraavan ehjän hampaan reunassa näkyi käyttöpyörän pyörähdyksestä aiheutuneita huomattavia kulumisjälkiä. Vauriot ja jäljet olivat syntyneet epänormaalista kosketuksesta jakajapyörän ja sen käyttöpyörän välillä.

Magneeton jakajan kannessa oleva laakeri (pronssiholkki) oli löystynyt ja päässyt liikumaan pesässään aiheuttaen jakajapyörälle värinöitä sekä kallistelua. Löystyneestä laakeriholkista huolimatta jakopyörässä oleva jakajanasta ei ole kosketanut magneeton kannessa oleviin sytytystulpan johtimien nastoihin.



Kuva 2. Vioittunut magneeton jakajahammaspyörä. Valkoisella nuolella on osoitettu jo aiemmin irronnut hammas.

Moottorin polttoainejärjestelmä

Tutkimuksissa todettiin lisäksi, että helikopterin moottorin polttoainejärjestelmän veden-erottimessa oli ruostetta ja suodatinverkossa runsaasti epäpuhtauksia. Epäpuhtauksia löytyi myös polttoainesäiliöistä. Epäpuhtauksilla ei ole ollut vaikutusta moottorin käyntiin.

Kuulemisissa ilmeni, että kolme päivää ennen onnettomuutta moottorissa ilmenneiden käyntihäiriöiden vuoksi ohjaaja oli tyhjentänyt helikopterin polttoainesäiliöt ja huuhdellut ne lentokonebensiinillä välilaskun aikana. Ohjaajan kertoman mukaan polttoaineen seassa oli ollut vähäinen määrä ruosteen väristä vettä.



Kuva 3. Polttoaineen vedenerottimen suodatinverkko

1.14.2 Helikopterin huoltohistoria

Helikopterin edellinen 100 tunnin huolto oli tehty 14.9.2004 kokonaislentoajan ollessa 3508 h 35 min ja moottorin kokonaiskäyntiajan ollessa 1308 h 35 min. Edellinen 50 tunnin huolto oli tehty 28.9.2004, käyntiajalla 3550 h 15 min. Lento-onnettomuutta edeltäneestä 100 tunnin huollosta oli kulunut lentoaikaa 91 h 45 min.

Ohjaajan 4.10.2004 matkapäiväkirjaan tekemän merkinnän mukaan helikopterin moottoriin oli tehty vikakorjaus 10.10.2004, käyntiajalla 3573 h 10 min. Tällöin moottorin oikea magneetto oli tarkastettu, pakoventtiilien varsien välykset mitattu ja yksi venttiilin ohjain oli avarrettu sekä moottori koekäytetty. Helikopteri oli todettu lentokelpoiseksi.

1.14.3 Huoltovaatimukset ja lentokelpoisuusmääräykset

Helikopterin Robinson Model R22 Huoltokäsikirjan (Maintenance Manualin) muutoksessa 22, maaliskuulta 2004 kohdassa 1.100 HELIKOPTERIN HUOLTO (HELICOPTER SERVICING), 1.101 Säännöllinen huolto ja tarkastukset (Scheduled Maintenance and inspections) todetaan, että 100 tunnin välein:

”Suorita tarkastus osan (Section) 2.400 mukaisesti. Tarkasta ja huolla Lycoming moottori Käyttöohjekirjan (Operator’s Manualin) ja Huolto-ohjeen (Service Instruction) 1080A:n mukaisesti. Tarkasta ja huolla TCM (Teledyne Continental Motors, en-

تينين Bendix) magneetot TCM huoltotiedotteiden (Service Bulletins) 636, 643, 653, 658 ja 663 mukaisesti.”

Huoltotiedote SB 658, 16.8.1996 käsittelee magneeton jakajapyörän huoltotoimenpiteitä. Huoltoasiakirjoista, jotka oli 14.9.2004 täytetty helikopterin 100 tunnin huollon yhteydessä ei ole mainintaa huoltotiedotteen SB 658 huomioimisesta.

Tutkinnan aikana ilmeni, että huoltokorjaamon Robinson R22:n erityistarkastuslistassa, joka oli päivitetty 28.9.2004, huomioidaan tarvittavien laitehuoltojen / -korjausten, magneettojen valmistajan huoltotiedotteet TCM-SB 653, TCM-SB 658 ja TCM-SB 663.

Lisäksi tutkinnassa todettiin, että Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnon lentokelpoisuustiedote T 5068/04, 29.9.2004 (suunnitteluvaltion lentokelpoisuusmääräys USA AD2004-19-09) oli tullut voimaan 7.10.2004. Tiedotteessa edellytettiin, että helikopterin Robinson R22:n pääroottorin lapojen uranajo ja tasapainotus tulee tehdä 10 lentotunnin tai 30 vuorokauden kuluessa, kumpi tulee ensin. Päivän viimeisellä lennolla 13.10.2004 täyttyi 10:n lentotunnin määräaika. Tiedotteen edellyttämiä toimenpiteitä ei helikopteriin oltu tehty. Tapahtumalla ei ollut vaikutusta onnettomuuden syntyyn.

1.14.4 Suoritetut erilliset tutkimukset ja selvitykset

Helikopterin polttoainehuollosta vastasi lentotoiminnan harjoittajan henkilökunta yhtiön omalla kalustolla. Polttoainetta säilytettiin ulkona 200 litran tynnyreissä, jotka olivat pysty asennossa suojaamattomana porokämpän pihalla. Päivittäistä tankkausta varten polttoainetta kuljetettiin ja säilytettiin auton peräkärjessä 200 litran tynnyreissä. Tynnyreistä polttoaine siirrettiin käsipumpun avulla ”jerry” -kanistereihin, joista polttoaine kaadettiin helikopterin säiliöihin suppiloa apuna käyttäen. Suppilossa oli sihti, mutta säämiskää ei käytetty. Myöskään pumppukalustossa ei ollut erillisiä suodattimia. Ohjaajan kertoman mukaan helikopterin polttoainetankkauksessa ei käytetty suodatinsäämiskää eikä selaista ollut käytettävissäkään.



Kuva 4. Polttoaineen varastointi.



1.15 Organisaatiot ja johtaminen

Lentotoiminnan harjoittajalla oli Robinson R22 helikoptereita varten Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnon 31.12.2001 myöntämä ansiolentolupa No 160/11/01, joka oli voimassa 31.12.2004 saakka. Sillä oli käytettävissään Lentoturvallisuushallinnon hyväksymä Huoltotoimintakäsikirja. Ilma-alusten huoltojen sopimuskorjaamona toimi JAR-145 hyväksytty huoltokorjaamo.

2 ANALYYSI

Syksyiset porotalouslennot lennetään usein vaativissa olosuhteissa. Valoisa aika on jo varsin lyhyt sekä sääolosuhteet saattavat olla tuuliset ja sateiset. Ilman lämpötila vaihtelee 0 asteen molemmin puolin. Porot eivät pysy mukana ajossa ellei helikopteri lennä 500 jalan (150 m) lentokorkeuden alapuolella. Lähes poikkeuksetta lennot on lennettävä alle 200 jalan (60 m) korkeudessa. Tuulioloista ja helikopterin sen hetkisestä painosta riippuu voidaanko helikopterilla olla leijunnassa vai joudutaanko ylläpitämään riittävää eteenpäin suuntautuvaa lentonopeutta. Helikopterin optimi työskentelyolosuhteet saavutetaan vain, kun protokkaa ajetaan lähes vastatuuleen.

Robinson R22 helikopterin roottori on kevyt ja sen inertia (jatkavuus) on pieni. Suurin osa autorotaation vaatimasta energiasta saadaan kopterin liike-energiasta eikä roottorin energiasta. Edellä mainituista seikoista johtuen lennettäessä matalalla hitaalla nopeudella moottorihäiriötilanteissa autorotaatiotilaan pääseminen on erityisen vaikeaa ellei jopa mahdotonta. Laskeutumiseen autorotaatiotilassa ja hyvän pakkolaskupaikan valittamiseen ei käytännössä ole riittävästi aikaa.

2.1 Ohjaajan toiminta

Moottorin sammuttua ohjaaja painoi heti noususauva alas saadakseen helikopterin viipymättä autorotaatioon. Painaessaan noususauvan alas pääroottorin lapakulmat kääntyivät pienille kulmille. Näin ohjaaja yritti kasvattaa roottorin kierrosluvun turvalliselle alueella hallitakseen pakkolaskun. Pakkolasku autorotaatiossa ei kuitenkaan ollut mahdollista, koska onnistunut autorotaatio olisi edellyttänyt suurempaa lentonopeutta tai -korkeutta. Pakkolaskupaikka ei ollut ohjaajan valittavissa, vaan alkutilanteesta johtuen hän joutui tekemään pakkolaskun suoraan alapuolella olleeseen metsään. Noin kymmenen metriä ennen maakosketusta puihin osuneet roottorinlavat rikkoutuivat eikä helikopteri enää sen jälkeen ollut ohjattavissa. Lentäessään matalalla ohjaaja ei ehtinyt yrittää moottorin uudelleenkäynnistämistä tai tehdä muita hätätoimenpiteitä ennen pakkolaskua. Oikeaoppisesti hän keskittyi helikopterin ohjaamiseen ja pakkolaskun tekemiseen.

2.2 Magneeton rikkoutuminen

Moottorin vasemman magneeton jakajapyörästä puuttui viisi hammasta. Puuttuvat hampaat aiheuttivat sytytysennakon muuttumisen aikaisemmaksi, jolloin vasen magneetto antoi sytytystulpille kipinän liian aikaisin ennen varsinaista sytytyshetkeä. Tästä aiheutui moottorille niin sanottu takaisku. Tämän seurauksena moottorin imukanavat tyhjenivät polttoaineseoksesta, joka sammutti moottorin.

Käynnistysten ja siinä mahdollisesti tapahtuvien takaiskujen yhteydessä magneettojen jakajapyörissä saattaa olla niin suuret kiihtyvyydet, että hammaspyörien hampaat murtuvat.

2.3 Huoltovaatimukset ja lentokelpoisuusmääräykset

Helikopterille oli tehty viimeinen 100 h huolto 14.9.2004. Huoltoyrityksen laatimasta Robinson R22:n erityistarkastuslistasta puuttui viittaus huoltotiedotteeseen SB 658, joka koskee magneeton jakajapyörän huoltoa. Huoltotiedotteessa mainitaan jakajapyörän tarkastusta edellyttäviä seikkoja, kuten moottoriöljyn yllämpö tai käynnistyksessä esiintynyt takaisku.

Helikopterin matkapäiväkirjassa ei ollut merkintöjä yllimmäistä eikä takaiskuista, joten magneetoille ei olisi huollossa tarvinnut tehdä huoltotiedotteen mukaisia toimenpiteitä. Edellisen 100 tunnin huollosta oli kulunut lentoaikaa 91 h 45 min. Silloin tehdyn sytytysennakon tarkistuksen yhteydessä magneetit olivat toimineet normaalisti.

2.4 Polttoainehuolto

Helikopterin käyttöön tarkoitettua lentokonebenssiiniä kuljetettiin ja varastoitiin vanhoissa 200 litran öljytynnyreissä, joiden sisäpintaa ei oltu korroosiosuojattu. Tynnyristä benssiini pumpattiin 20 litran "jerry" -kanistereihin, joista helikopterin polttoainesäiliöt tankattiin suppilon kautta. Suppilossa oli ainoastaan sihti, mutta ei säämiskää, eikä sellaista ollut käytävissäkään. Myöskään pumppauskalustossa ei ollut suodattimia. Helikopterin ohjaaja kertomansa mukaan ei ollut koskaan kuullut puhuttavankaan säämiskäsuodattimesta tai sen käytöstä tankkauksen yhteydessä.

Tutkimuksissa todettiin, että helikopterin polttoainejärjestelmän veden erottimessa oli ruostetta ja suodatinverkossa runsaasti epäpuhtauksia. Epäpuhtauksia löytyi myös polttoainesäiliöistä. Tutkijoiden käsityksen mukaan ruoste ja epäpuhtaudet (maaliihiukaset ja roskat) olivat lähtöisin benssiinin kuljetus- ja varastointiastioista.

Varsinaista ilmailumääräystä maastossa tapahtuvista polttoaineen tankkauksesta ei ole olemassa. Tutkijoiden käsityksen mukaan hyvä ilmailutapa edellyttää, että ilma-aluksille tarkoitettua polttoaineen kuljettamisessa, varastoinnissa ja tankkauksessa tulisi noudattaa Ilmailulaitoksen Lentoturvallisuushallinnon julkaisemaa tiedotetta *OPS T1-15 Ohjeita polttoaineen tankkauksesta ja varastoinnista erityisolosuhteissa*. Lentotoiminnassa polttoainelogistiikan tulee tinkimättä täyttää lentoturvallisuuden asettamat puhtausvaatimukset. Erityisesti tämä korostuu lennettäessä vaikeissa oloissa vaativia lentotehtäviä.



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 sen ilma-alusten huoltojen sopimuskorjaamona toimi JAR-145 hyväksytty huoltokorjaamo.
4. Helikopterin lensi matalalla noin 50 metrin lentokorkeudella hitaalla nopeudella, kun sen moottori yllättäen sammui.
5. Pakkolaskussa metsään helikopteri vaurioitui pahoin.
6. Kumpikaan helikopterin kyydissä olleista henkilöistä ei loukkaantunut.
7. Pelastustoimia ei tarvinnut käynnistää.
8. Helikopterin moottorin vasemman magneeton jakajapyörästä puuttui viisi hammasta.
9. Helikopterin moottorin polttoainejärjestelmän vedenerottimessa oli ruostetta ja suodatinverkossa sekä polttoainesäiliöissä runsaasti epäpuhtauksia.
10. Huoltoasiakirjoista ei ilmene, oliko edellisessä 100 tunnin huollossa huomioitu huoltotiedote SB 658, joka käsittelee magneeton jakajapyörän tarkastusta ja huoltoa.
11. Lentoturvallisuushallinnon lentokelpoisuustiedotteen T 5068/04, 29.9.2004 edellyttämää Robinson R22:n pääroottorin lapojen uranajoa ja tasapainotusta ei ollut tehty määräaikaan mennessä.

3.2 Onnettomuuden syy

Helikopterin toisen magneeton jakajapyörä rikkoontui lennolla ja aikaisti sytytysennakkoa, jolloin moottori pysähtyi. Matalasta lentokorkeudesta ja pienestä lentonopeudesta johtuen pakkolasku maastoon epäonnistui.



4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Tutkijoiden tietoon on tullut, että helikoptereiden moottoreissa käytetyissä TCM (Teledyne Continental Motors, entinen Bendix) magneetoissa on ilmennyt aiemminkin jakajapyörien hampaiden rikkoontumisia.

1. Tutkintalautakunta suosittaa, että Lentoturvallisuushallinnon määräisi helikoptereissa käytettyjen TCM magneettojen jakajapyörien hampaiden kunnan tarkastettavaksi aina 100 tunnin huollon yhteydessä.

Helikopterin moottorin polttoainejärjestelmän vedenerottimessa oli ruostetta ja suodatinsihdissä runsaasti epäpuhtauksia. Epäpuhtauksia löytyi myös polttoainesäiliöistä. Ruoste ja epäpuhtaudet (maalihiukkaset ja roskat) olivat lähtöisin bensiinin kuljetus- ja varastointiastioista.

2. Lentotoiminnan harjoittajan tulee huolehtia siitä, että maasto-olosuhteissa ilma-alusten käyttöön tarkoitettua polttoainetta kuljetettaisiin ja varastoitaisiin asianmukaisesti. Lisäksi maastossa tehdyissä tankkauksissa tulisi aina käyttää säämiskä tai muuta vastaavaa tehokasta suodinta.

Käynnistysten yhteydessä helikopterin moottoreille tapahuvasta takaiskuista tulee magneetoille suorittaa laitevalmistajan edellyttämät toimenpiteet.

3. Lentotoiminnan harjoittajien tulisi rohkaista ohjaajia raportoimaan laatujärjestelmän mukaisesti käynnistuksen yhteydessä mahdollisesti tapahtuneista moottorin takaiskuista.

Helsingissä 13.4.2005


Ari Huhtala


Timo Rantala



LÄHDELUETTELO

Seuraava lähdemateriaali on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. OH-HTE:n ohjaajan ilmoitus lentotoiminnassa sattuneesta vauriosta
2. Onnettomuustutkintakeskuksen päätös n:o C 7/2004 L, 26.10.2004 virkamiestutkinnan käynnistämisestä
3. Miehistön kuulemispöytäkirjat
4. Ohjaajan lupakirjakopiot sekä koulutus- ja lentokokemustiedot
5. Jäljennökset OH-HTE:n rekisteröimistodistuksesta, lentokelpoisuustodistuksesta, katsastuspöytäkirjasta, punnituspöytäkirjasta, lento- ja teknillisestä päiväkirjoista, valmistajien huoltoasiakirjoista ja huoltokirjanpidosta sekä käyntiaikatiedot.
6. Lentoa koskevat säätiedot

Valokuvat tapahtumapaikalta ja tutkinnasta.

SAAPUNUT

08.04.2005

106/54

Onnettomuustutkintakeskus
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 Helsinki

Viite

Lausuntopyyntö 4.3.2005

Asia

LENTOTURVALLISUUSHALLINNON LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUKSEN LOPULLISEEN
LUONNOKSEEN C7/2004 L

HELIKOPTERIONNETTOMUUS SALLAN NARUSKASSA 16.10.2004

Tutkintaselostuksen turvallisuussuosituksista Lentoturvallisuushallinnolla ei ole lausuttavaa.

Lentoturvallisuushallinto toteaa lisäksi, että mahdollisista toimenpiteistä koskien turvallisuussuosituksia päätetään erikseen.

Ylijohtaja


Kim Salonen

Liite 2



Helsinki-Malmin lentoasema
00700 HELSINKI
Puh. (09) 5655 540

07.04.2005

SAAPUNUT

08.04.2005

108/52

ONNETTOMUUSTUTKINTAKESKUS
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 HELSINKI

Viite Lausuntopyyntö 04.03.2005, Dnro /5L
Aisa Helikopterin OH-HTE onnettomuus 16.10.2004

LAUSUNTO

Helitech Oy on tutustunut helikopterin OH-HTE onnettomuuden 16.10.2004 Tutkintaselostuksen lopulliseen luonnokseen 04.03.2005 ja antaa siitä seuraavat kommentit:

- Tutkintaselostusta pidetään asiallisena
- Yhdytään ”Analyysi” –osan kohdan 2.2 johtopäätökseen Nylon –hammaspyörän murtumien todennäköisestä syystä
- Vikakorjauksissa ja määräaikaishuoltotoiminnassa todetaan ajoittain 1-2 hampaan murtumia normaalikäytössä
- Todettakoon, että Textron-Lycoming julkaisi 27.05.1994 huoltotiedotteen LSB-515, jolla määrättiin magneeton valmistajan huoltotiedote TMC SB-643 käyttöönotettavaksi ja noudatettavaksi. Siinä tuli varsinaisena lisäyksenä magneetoille 4 –vuoden kalenteriaikainen peruskorjausjakso, jota kuulotiedon mukaisesti perusteltiin juuri ko. Nylon –hammaspyörän materiaalin kalenteriaikaisella ”väsymisellä”.
- Johtopäätösosan kohtaan 3.1/10, todetaan magneeton valmistajan huoltotiedotteen TMC SB-658 olevan ehdollinen ja tehtäväksi vain jos siinä määritellyt tapahtumat tai toteamukset niin edellyttävät.
- Turvallisuussuositus osaan kohdan 1. ehdotukseen ko. hammaspyörän tarkastuksesta todetaan, että hampaiden puuttuminen on todettavissa moottoria pyörittämällä magneeton tarkastusreiästä. Koko pyörän kunnan selvittäminen edellyttäisi magneeton irrottamista ja osittaista purkamista, joka työmääränä lähentelisi jo 500h:n välein tehtävää huoltoa ja tarkastusta. Se puolestaan lisäisi merkittävästi 100h:n huoltoon tarvittavaa aikaa ja kustannuksia.

Lopputoteamuksena Helitech Oy esittää, että ko. hammaspyörä määrättäisiin vaihdettavaksi aina 500h:n huoltotoimenpiteiden yhteydessä, lisäkustannus on vähäinen (n. 85,00 € / kpl). Valmistajahan on määrännyt sen vaihdettavaksi 4 –vuoden välein peruskorjauksessa.

HELITECH OY

Pentti Tuomolin
Teknillinen johtaja