



ONNETTOMUUSTUTKINTAKESKUS
Kasarmikatu 44
PL 1
00131 HELSINKI
Puh. 09-18251, telefax 09-1825 7811

HELIKOPTERIN SA-360, OH-HTR LENTOVAURIO SIILINJÄRVELLÄ 13.6.1997

**Tutkintaselostus
N:o C 14/1997**

Tämä tutkintaselostus on tehty lentoturvallisuuden parantamiseksi ja uusien onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi. Siinä ei käsitellä vaaratilanteesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen, kuin lentoturvallisuuden parantamiseksi, on vältettävä.

Sisällysluettelo

	sivu
1. PERUSTIEDOT	1
2. TAPAHTUMA	2
3. ANALYYSI	4
3.1 Helikopterin suorituskykyyn vaikuttaneet seikat	4
3.2 Ohjaajan lentokokemus sekä maa- ja metsätalous- lentäjän kelpuutuksen uudistaminen	5
3.3 Lentopaikka ja tuulipussin puuttuminen	6
3.4 Vaa'an epätarkkuus	6
4. JOHTOPÄÄTÖKSET	7
4.1 Toteamukset	7
4.2 Vaurion syy	7
5. EHDOTUKSET	8
LIITTEET	
Liiteluettelo	8

1 PERUSTIEDOT

Ilma-alus:	Helikopteri, SA-360 C, OH-HTR, rek. no 1034, valmistusnumero 1024, -vuosi 1982, lentokelpoisuustodistus voimassa 30.6.1998 saakka. Omistaja Konekorhonen Oy
Vauriopaikka ja -aika:	Siilinjärvi 13.6.1997, klo 15.15
Lennon tyyppi:	Ansiolento, lannoituslento.
Sää:	Sää Kuopion lentoasemalla klo 14.50 oli seuraava : Tuuli 120°, 8 kt, vaihteluväli 70-170°, cavok, lämpötila 25 °C, kastepiste 12 °C, QFE 1012 hPa, pilvet 1 cu 5000 ft, 2 ac 8000 ft, 4 c 12000 ft. Lämpötila vauriopaikalla oli noin 25 °C. Tuulen suunta oli noin 160 ° ja vaihteluväli oli suuri. Myös tuulen voimakkuus vaihteli ja termiikkiä oli selvästi havaittavissa.
Henkilömäärä:	1
Henkilövahingot:	Ei vammoja.
Ilma-aluksen vauriot:	Helikopterin pääroottorin lavat vaurioituivat korjauskelvottomiksi ja korkeusvakaimen etureunaan tuli painautuma.
Massa ja massakeskiö:	Massa oli noin 3070 kg maksimimassan ollessa 3100 kg. Massa koostui: Helikopterin perusmassa 1804 kg, (josta vähennetään poistettujen istuimien ja mattojen massa noin 100 kg), polttoaine 170 kg, ohjaajan massa 82 kg, kuorma 900 kg ja säiliö 210 kg. Massakeskiö oli sallitulla alueella.
Ilma-aluksen miehistö:	Mies, ikä 49 v. Helikopteriansiolentäjän lupakirja. Ohjaajan maa- ja metsätalouslentäjän kelpuus ei ollut voimassa. Kelpuutuksen uudistamiseksi oli haettu ja saatu lupa Ilmailulaitokselta. Kysymyksessä olevat lennot olivat kelpuutuksen uudistamiseksi tarvittavia lentoja.
Päällikkö:	Lentokokemus: Ohjaaja oli lentänyt helikopterilentäjän lupakirjan vuonna 1982. Hänen lentokokemuksensa helikoptereilla oli 3035 h, josta SA-360 helikopterilla

noin 700 h. Lisäksi hän oli lentänyt lentokoneilla 3838 h ja purjelentokoneilla 500 h. Ohjaaja oli lentänyt viimeisen 90 vrk aikana 24 h 10 min ja 24 h aikana 4 h 50 min.

Ohjaaja oli aloittanut ko. työrupeaman 9.6.1997. Tätä ennen hän oli lentänyt SA-360 helikopterilla edellisen kerran 3.11.1994.

2 TAPAHTUMA

Ohjaaja lensi helikopterin vauriopäivänä Siilinjärvelle, jossa oli levitettävänä 30 000 kg lannoitteita.

Ennen vauriolentoa ohjaaja lensi useita lentoja, joiden lannoitusmäärät olivat 550-900 kg.

Ennen vauriolentoa helikopteriin tankattiin vakiotankkaus 170 kg ja samalla täytettiin levittimen moottorin 5,8 l:n polttoainesäiliö. Lannoitteen määräksi tuli 1 ½ säkillistä, yhteensä noin 900 kg.

Lannoitesäiliö (säiliön alaosassa on polttomoottorikäyttöinen keskipakoislevitin) kiinnitettiin helikopterin ulkopuolisen kuorman koukkuun tavanmukaisesti. Säiliö nousi maasta helikopterin moottoritehon ollessa noin 90 % TRQ. Liikkeelleläähtövaiheessa tehoa tarvittiin 95-100 %. Noin kahdeksan metrin päässä lähtöpaikastaan säiliön jalka kosketti maahan. Kosketus tuntui helikopterissa ja ohjaaja näki peilistä säiliön pyörähtävän.

Koska nopeus tuntui kiihtyvän, ohjaaja jatkoi lentoonlähtöä 100 % teholla. Hän käytti kaiken tehon nopeuden kiihdyttämiseen eikä vielä tässä vaiheessa lisännyt korkeutta. Ohjaaja päätti viedä säiliön korkeimpien pensaitten välistä ja lisätä korkeutta vasta niiden jälkeen. Säiliö heilui kuitenkin niin paljon, että se osui lentolinjan vieressä olevaan pihlajapensaaseen. Osuma tuntui helikopterissa voimakkaana nokka-alas liikkeenä. Kertomansa mukaan ohjaaja lisäsi tehoa ja laukaisi säiliön irti ohjaussauvan laukaisimesta. Helikopteri ei kuitenkaan enää nousut, vaan vajosi noin 50 m päähän lähtöpaikastaan pensaita kasvavaan maastoon oikealle jalakselle. Tätä ennen roottorin lavat olivat jo osuneet kahteen noin 7 cm paksuun koivuun ja pensaiden latvuksiin.

Lannoitesäiliö putosi kyljelleen maahan helikopterin perärungon oikealle puolelle. Levittimen moottorin pakokaasu sytytti ruohikon palamaan helikopterin perärungon alla, mutta lastauspaikalla ollut henkilö riensi paikalle ja sammutti palon.

Vaurio ei aiheuttanut henkilövahinkoja. Helikopterin pääroottorin kaikki lavat vaurioituivat ja lannoitesäiliön jalka taipui.

Kemira Oy:n paloauto kävi vauriopaikalla ja kasteli maaston helikopterin ympäriltä.



Kuva 1. Lentoonlähtöpaikka lentosuuntaan kuvattuna. 1=säiliön jajan kuopaisujälki. 2=pihlajapensas, johon säiliö törmäsi, 3=helikopteri. Lentoonlähtöpaikka oli kumpareelle, jota ympäröi matala metsä ja pensaat.



Kuva 2. Helikopteri vauriopaikalla. Helikopterin oikealla puolella on lannoitesäiliö, jonka ohjaaja oli laukaissut irti juuri ennen maahan vajoamista. Levittimen moottori oli sytyttänyt maastopalon helikopterin perärungon alle. Pääroottorin lavat katkaisivat vasemmalla näkyviä koivuja, jolloin lavat vaurioituivat.

3 ANALYYSI

3.1 Helikopterin suorituskykyyn vaikuttaneet seikat

Ohjaaja oli lentänyt vauriopaikalta jo useita lentoja. Kaikki lennot oli lennetty vauriopäivänä kolmen tunnin aikana. Aikaisemmillä lennoilla helikopterin nousukyky oli ollut selvästi parempi, sillä lannoitussäiliö oli ylittänyt lentoonlähtöpaikasta lentosuunnassa 30 m päässä olevan noin kolme metriä korkean pihlajapensaaseen. Vauriolennolla säiliö törmäsi pensaaseen noin metrin korkeudelle maasta. Maaston laskeutumisen vuoksi törmäyskohta oli lähes lähtöpaikan maanpinnan korkeudella, joten helikopterin korkeus ei ollut sanottavasti lisääntynyt. Ohjaajan kertoman mukaan hän käytti kaiken tehon nopeuden lisäämiseen eikä niinkään korkeuden kasvattamiseen.

Ohjaajan kertoman mukaan helikopterin moottori kehitti normaalin tehon, joten nousukykyä ovat todennäköisesti heikentäneet seuraavat seikat:

Säiliön jalan kosketus maahan:

Yhtenä vaikuttavana syynä oli lannoitesäiliön jalan osuminen maahan noin kahdeksan metrin päässä lähtöpaikasta, jolloin jalan alapäässä oleva teräslaippa oli kuopaisut kovaan nurmimaahan ja irrottanut siitä multaa muutaman kourallisen verran. Tämä kuopaisu oli tuntunut helikopterissa hyvin. Huomioitaessa vallanneet olosuhteet ja lennon kriittinen vaihe (pieni nopeus eikä helikopteri vielä ollut ylittänyt ns. maapyörrettä), kuopaisu on hidastanut nopeuden kiihtymistä.

Tuuliolot:

Toisena tekijänä oli tuuliolot. On mahdollista, että tuulen suunta oli nopeasti muuttunut epäedulliseen suuntaan.

Lentoonlähtösuunta oli 167° ja tuulen suunta oli silminnäkijöiden ja ohjaajan kertoman mukaan ollut edestä tai etuvasemmalla ja vaihdellut laajalla vaihteluvälillä. Kuopion lentoasemalla tuulen suunta oli 120°, ja vaihteluväli 70°-170°, lentoasemalla tuulen nopeudeksi oli mitattu 8 solmua.

Vauriopaikan maaston muoto, joka on ympäristöönsä nähden korkeahko kumpare, mahdollistaa ko. sääoloissa termiikin irtoamisen, jolloin tuulen suunta voi muuttua nopeasti jopa myötäiseksi. Ohjaaja oli havainnut lentopaikalla selvää termiikkiä.

Korkea lämpötila:

Merkittävä suorituskykyä heikentävä tekijä on ollut korkea lämpötila, joka oli kuopion lentoasemalla 25 °C. Vauriopaikan lämpötilaa kuvailtiin helteiseksi ja arvioitiin olleen myös noin 25 °C.

Lentokäsikirjan sivu 9 "*Hover performance with load on cargo sling or rescue hoist*" mukaan ko. helikopteri pystyy leijumaan 25 °C lämpötilan vallitessa ja 3100 kg massassa 500 m korkeudella. Lentoonlähtöpaikan korkeus on 143 m merenpinnasta. Taulukosta näkyy, että ulkoilman

lämpötilan kohoaminen vaikuttaa selvästi helikopterin suorituskykyyn. Esim. mikäli lämpötila olisi ollut 30 °C, helikopteri ei olisi pystynyt leijumaan vauriopaikan korkeudella.

Toisen, ko. helikopterityypillä paljon maa- ja metsätalouslentoja lentäneen ohjaajan kertoman mukaan hän oli havainnut suorituskyvyssä selvän huononemisen lämpötilan noustua arvoon 24-25 °C. Muutos oli niin suuri, että hän oli keskeyttänyt lentämisen ja jatkanut sitä myöhemmin viileämpänä ajankohtana.

3.2 Ohjaajan lentokokemus sekä maa- ja metsätalouslentäjän kelpuutuksen uudistaminen.

Ohjaaja oli lentänyt helikoptereilla vähän yli 3000 tuntia, josta 700 tuntia ko. helikopterityypillä. Tämä lentokokemus on koostunut pääasiassa maa- ja metsätalouslennoista. Ohjaajaa voidaan pitää varsin kokeneena lentäjänä, joskin hänellä oli ollut noin kahden ja puolen vuoden tauko ko. helikopterilla lentämisessä. Sen vaikutusta on vaikea arvioida, mutta aikaisempien kokemusten perusteella pitkä tauko lentämisessä heikentää joksikin aikaa ohjausherkkyyttä ja hidastaa toimintanopeutta erityisesti hätätilanteissa (esim. lannoitesäiliön irrotus).

Ohjaajan maa- ja metsätalouslentäjän kelpuus oli vanhentunut ja kelpuutuksen uusimiseksi hänelle oli työnantajansa toimesta haettu koulutuslupa Ilmailulaitoksesta. Vauriolento oli yksi kertauskoulutukseen liittynyt lento. Hakemuksessa koulutuksen valvojaksi oli ehdotettu kokenutta lannoituslentäjää, joka ei kuitenkaan koskaan ollut lentänyt helikoptereilla. Ilmailulaitos hyväksyi hakemuksen hakijan esittämällä tavalla. Ilmailulaitos perusteli koulutusohjelman hyväksymistä mm. siten, että hakija ei ollut sanallakaan ilmaissut sitä, että haettu lupa koski helikopterilla tehtävää kertauskoulutusta. Hakemusta käsiteltäessä yhtiö oli Ilmailulaitoksen koulutus- ja lupakirjaosastossa mielletty lentokoneilla toimivaksi operaattoriksi. Helikopteri oli liitetty ansiolentolupaun 3.7.1996, jota muutosta ei oltu huomattu. Valvojaksi esitetty henkilö on yksi Suomen kokeneimmista maa- ja metsätalouslentäjistä lentokoneilla ja että vauriolennon ohjaaja on lentänyt lannoituslentoja myös lentokoneilla. Lisäksi Ilmailulaitoksen lupakirjatiedostosta ei selviä se, onko ko. henkilö oikeutettu lentämään lannoituslentoja helikopterilla vaiko lentokoneella.

Nyt kysymyksessä olevassa tapauksessa operaattori oli unohtanut ilmoittaa valvojalle lentojen alkamisajankohdan, joten valvoja ei ollut tietoinen kertauskoulutuksen alkamisesta eikä näin ollen ollut lentopaikalla.

Lentoja, jotka ohjaaja oli lentänyt ilman valvojan läsnäoloa, Ilmailulaitos ei ole hyväksynyt kelpuutuksen uudistamiseen tarvittavaksi kertauskoulutukseksi.

Lentotoimintakäsikirjan mukaan lentotoiminnanjohtajan ja pääohjaajan tehtäviin kuuluu huolehtia siitä, että miehistön lupakirjat ja keipuuutukset ovat kunnossa sekä mahdollinen koulutus tapahtuu sovitulla tavalla.

3.3 Lentopaikka ja tuulipussin puuttuminen

Lentopaikkana entisen maatilan piha ei ollut paras mahdollinen, sillä sen yhdellä sivulla oli raunioituneen navettarakennuksen tiilinen alakerta ja näennäisesti esteettömän nurmialueen sivuilla ympäriinsä oli yksittäisiä pensaita. Näiden esteiden vuoksi hyviä lentoonlähtösuuntia oli vähän. Lisäksi suuntaan, johon vauriolento alkoi, maanpinta laski varsin jyrkästi. Tällöin maavaikutus häviää vastaavasti aikaisemmin. Paikan sijainti ympäristöönsä korkeammalla kunpareella tekee sen myös tuulioloiltaan arvaamattomaksi erityisesti helteisenä säällä.

Aikaisempien lentojen aikana tuulen suunta oli vaihdellut laajasti. Otettaessa huomioon korkea lämpötila, suuri lentomassa ja lentopaikan olosuhteet, lentoonlähtö olisi pitänyt suorittaa tarkasti vastatuuleen. Paikalla ei kuitenkaan ollut pystytetty minkäänlaista tuulensuuntaa osoittavaa tuulipussia tai viiriä. Tuulipussin tai -viirin olemassaolosta väliaikaisella lentopaikalla ei ole vielä määräystä, mutta ainakin helikopterilentotoiminnassa tuulen suunta tulee tietää jokaisen lentoonlähdön aikana. Tuuliviiriksi riittää selvästi näkyvä kevyt paperi- tai muovinauha. Viirin pystyttäminen lentopaikalle kuuluu hyvään lentäjätapaan.

3.4 Vaa'an tarkkuus

Lannoitesäiliön täytössä käytettiin autonosturia, jonka koukkuun oli sijoitettu jousivaaka, jolla lastaajat punnitsivat säiliöön kulloinkin lastattavan lannoitemäärän.

Lentovaurion jälkeen vaaka tarkastettiin Finnair Oy:ssä. Kalibroinnissa vaaka osoittautui käyttökelvottomaksi, sillä esim 300 kg:n tarkastuspainolla vaa'an lukema seuraajaosoitinta käytettäessä oli 215 kg ja ilman seuraajaa 335 kg. Tarkkuuspainolla 600 kg vaa'an osoitukset olivat vastaavasti 532 kg ja 538 kg.

Vaa'an virhe oli niin suuri, että vaa'alla olisi voinut jossakin toisessa lastaustilanteessa lastata huomattavan suuren ylikuorman. Vaakaa tulee pitää mittalaitteena, jolla on vaikutusta lentoturvallisuuteen. Näin ollen sen näyttötarkkuus tulisi tarkistaa määrä ajoin.

Vaa'an kelvottomuus ei todennäköisesti vaikuttanut vauriolennon kuormaukseen, koska lannoitesäiliöön oli tyhjennetty yksi koko säkki ja puolet toisesta säkistä, näin kuormaksi tuli noin 900 kg. Levitettävä lannoite oli toimitettu 600 kg:n suursäkeissä, joista jokainen oli punnittu säkkikohtaisesti Kemira Oy:n Harjavallan tehtaalla 27-29.5.1997. Säkkien painot olivat välillä 559,5 - 604,0 kg, keskipainon ollessa vähän yli 601 kg.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

4.1 Toteamukset

1. Ohjaajalla oli voimassa oleva helikopterilentäjän lupakirja ja kelpuutus ko. helikopterille. Maa- ja metsätalouslentäjän kelpuutus ei ollut voimassa.
2. Ilma-aluksen lentokelpoisuus- ja rekisteröimistodistus olivat voimassa.
3. Helikopterin lentoonlähtömassa oli noin 30 kg alle suurimman sallitun lentomassan (3100 kg).
4. Ulkoilman lämpötila oli noin 25 °C ja tuulen suunta vaihteli noin 100 astetta ja mahdollisessa termiikkilanteessa enemmänkin.
5. Pian lentoonlähdon jälkeen lannoitesäiliön jalka kuopaisi maahan hidastaen nopeuden kiihtymistä ja nousua. Tämän jälkeen säiliö törmäsi pihlajapensaaseen ja helikopteri vajosi maahan.
6. Lannoitesäiliön irrotus tapahtui liian myöhään.
7. Ohjaajan helikopterilentotoiminnassa ko. helikopteryypillä oli ollut noin 2,5 vuoden tauko ennen 9.6.1997 alkanutta lentorupeamaa.
8. Vauriopaikalla ei ollut tuulipussia tai -viiriä tuulensuunnan määrittämiseksi.
9. Lannoitteen lastauksessa käytetty jousivaaka oli huonokuntoinen ja epätarkka.
10. Lento oli yksi ohjaajan maa- ja metsätalouslentokelpuutuksen uusimiseksi vaadituista kertauskoulutuslentoista, jotka olisi pitänyt lentää nimetyn valvojan valvonnassa. Valvoja ei kuitenkaan ollut paikalla, koska hänelle ei oltu ilmoitettu lentojen alkamisesta.
11. Ilmailulaitos oli hyväksynyt em. valvojaksi henkilön, jolla ei ollut helikopterilentäjän lupakirjaa. Lentoyhtiö ei ollut hakemuksessaan maininnut, että kertauskoulutus lennetään helikopterilla.

4.2 Vaurion syyt

Vaurioon johtaneet syyt on esitetty edellä kohdissa 3-8.

5 EHDOTUKSET

1. Helikoptereiden väliaikaisille lentopaikoille, joista lennetään työlentoja, tulisi ennen lentojen aloittamista sijoittaa tuulipussi tai -viiri tuulensuunnan määrittämiseksi.

Helsingissä 25.11.1997

Erikoistutkija

Esko Lähteenmäki

LIITTEET

Liitteet ovat taltioituina Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Puhuttelupöytäkirjat.
2. Poliisin ilmoitus nro 921 (ohjaajan puhallutuksesta)
3. Sää tiedot Kuopion lentosääasemalta.
4. Lentokäsikirjan sivu 9: "Hover performance with load on cargo siing or rescue hoist".
5. Ohjaajan maa- ja metsätalouslentäjän kelpuutuksen uusintaa koskevaa kirjeenvaihtoa.
6. Finnair Oy:n Laatuosaston mittalaitetarkastuksen pöytäkirja jousivaa'an kalibroinnista.
7. Kemira Agro Oy:n säkityksien punnituspöytäkirjat.
8. Piirros vauriopaikasta.
9. Valokuvia.