

# SKÝRSLA UM FLUGSLYS

(sbr. lög nr. 35/2004 um rannsókn flugslysa)

**M-04904/AIG-25**

**TF-UPS**

**Piper Warrior II**

**Á graslendi við Húsafell**

**21. júlí 2004**



Markmið flugslysarannsóknna er að greina orsakabætti flugslysa í því skyni einu að koma í veg fyrir að flugslys endurtaki sig og stuðla að því að öryggi í flugi megi aukast. Tilgangurinn er ekki að skipta sök og/eða ábyrgð. Skýrslu Rannsóknarnefndar flugslysa skal ekki beitt sem sönnunargagn í opinberum málum, en rannsókn á meintri refsiverðri háttsemi í tengslum við flugslys er óháð rannsókn flugslysa sbr. lög nr. 35/2004 um rannsókn flugslysa.

## 1 HELSTU STAÐREYNDIR

**Staður:** Staðsetning, 64°41'38.0'' N, 20°58'36.2'' V.

**Dagsetning og tími:** 21. júlí 2004, kl. 11:06.

### Lofffarið :

- tegund Piper Warrior II.
- skrásetning TF-UPS, skráð til einkaflugs.
- framleiðsluár 1978.
- raðnúmer lofffars 28-7816056.
- skírteini Lofthæfiskírteini í gildi.
- hreyfill Textron Lycoming, 160 hestafla bulluhreyfill.
- raðnúmer hreyfils L-7639-39A.

**Tegund flugs:** Einkaflug.

**Fjöldi um borð:** Einn.

**Meiðsl:** Engin.

**Skemmdir:** Töluverðar.

**Atvikslýsing:** Strokkur (Cylinder) losnaði af hreyfli á flugi.

**Skráður eigandi:** Lágflug ehf.

**Rekandi/notandi:** Lágflug ehf.

**Veðurskilyrði:** Dagsbirta, léttskýjað, skyggni meira en 10 Km.  
vindur 330° /11 hnútar og hiti 13° C

### Flugmaður

- aldur, kyn 22 ára kvenmaður
- skírteini Handhafi skírteinis til einkaflugs, útgefið af Flugmála-  
stjórn Íslands 18.01.2001.
- reynsla Þegar slysið varð var heildarflugtími flugmanns 188  
stundir. Reynsla á þessa tegund flugvélar var 26,6  
stundir. Hann hafði flogið 13 stundir á síðustu 90 dögum  
fyrir slysið.

## Um flugið

Einkaflugmaður lagði af stað frá Reykjavíkflugvelli um klukkan 10:00 þennan morgun eftir að hafa framkvæmt fyrirflugskoðun og keyrt upp hreyfil samkvæmt gátlista og áætlaði yfirlandsflug um Suðvesturland.

Um klukkan 10:40 var flugvélin við flugvöllinn á Stóra-Kroppi og framkvæmdi flugmaðurinn eina snertilendingu þar án þess að verða var við nokkuð athugasvert við gang hreyfilsins. Um það bil 10 mínútum síðar eða þegar flugvélin var sjö sjómílur frá flugvellinum við Húsafell heyrði flugmaðurinn hvell og flugvélin fylltist af reyk. Hún var þá í u.þ.b. 1.000 feta hæð yfir sjávarmáli.

Flugmaðurinn kallaði á sjónflugsbylgju (118,1) og lét vita af aðstæðum, skipti svo yfir á bylgju flugstjórnarmiðstöðvarinnar (119,7) og endurtók kallið og skipti svo aftur á sjónflugsbylgjuna. Að því loknu greip flugmaðurinn slökkvitæki flugvélarinnar (Halogen) og reyndi að slökkva eld sem mögulega olli reyknum. Flugmaðurinn tók eftir því að hreyfillinn var enn í gangi en gekk skrykkjótt og að vélarhlíf virtist vera að rifna af. Flugvélin hélt ekki hæð og ákvað flugmaðurinn því að snúa stefnu flugvélarinnar um 180° og nauðlenda á mosakenndu svæði við Þjóðveg nr. 518 sem liggur að Húsafelli og tókst nauðlendingin vel (sjá viðauka 1).

Eftir landinguna varð flugmaðurinn var við eld í hreyflinum og fékk aðstoð aðkomumanns, sem kom með slökkvitæki, við að slökkva eldinn.

Eftir landinguna hringdi

flugmaðurinn í flugturninn á **Mynd 1. Flugvélin þar sem hún nauðlenti**

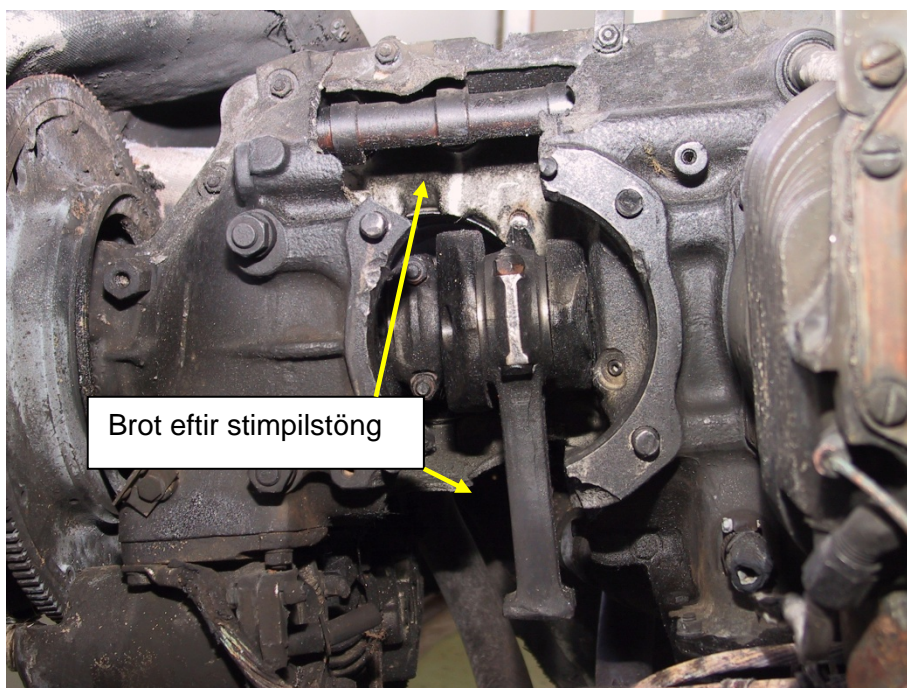
Reykjavíkflugvelli og tilkynnti um atvikið. Á myndinni hér að ofan má sjá flugvélina þar sem hún nauðlenti.



## Skoðun á hreyfli

Við rannsókn á hreyflinum kom í ljós að einn af fjórum strokkum hans hafði losnað af án þess að hreyfillinn stöðvaðist. Stimpill og stimpilstöng fyrir þann strokk héldu því áfram að snúast og brutu utan af sér (sjá mynd 2). Eftir að strokkurinn losnaði frá hreyflinum fór olía úr hreyflinum og líklega á útblástursrör hreyfilsins og myndaði þannig reykinn sem flugmaðurinn varð var við inni í flugvélinni.

Við skoðun á hreyflinum mátti sjá að 8 boltar sem festu strokkinn við hreyfillinn höfðu brotnað og að tveir þeirra báru augljós merki um þreytubrot (sjá nánar um greiningu á boltum á næstu síðu).

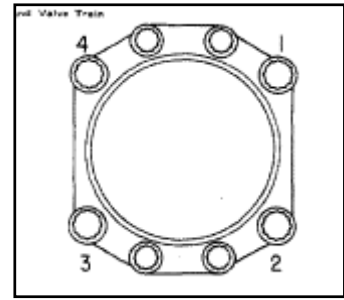


**Mynd 2. Ummerki á hreyflinum eftir að strokkurinn losnaði frá**

Samkvæmt viðhaldsgögnum hreyfilsins var hann yfirfarinn af viðurkenndu verkstæði í Bandaríkjunum í árslok 1999 þar sem strokkar voru meðal annars yfirfarnir. Í Febrúar 2000 var hreyflinum komið fyrir í flugvélinni og hann prófaður. Flugvélin hafði farið í reglubundnar skoðanir á 50 stunda fresti allt þar til slysið varð. Þá hafði hreyfillinn einnig farið reglulega í ársskoðun frá því að hafa verið yfirfarinn. Að sögn flugvirkja virtist hreyfillinn í góðu standi, engan olíuleka að finna og þrýstiprófun á strokkum kom vel út. Þegar slysið varð var gangtími hreyfilsins 1.087 stundir frá því að hann var yfirfarinn. Eftir að hreyfillinn var yfirfarinn voru ekki gerðar sérstakar viðgerðir á honum sem tengdust strokkum hreyfilsins.

## Rannsókn á strokkboltum

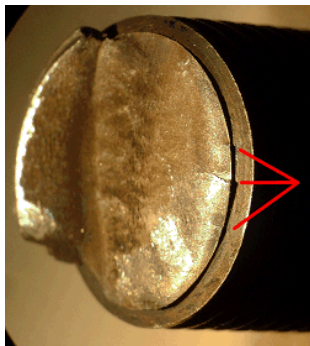
Eins og fram kemur að ofan eru 8 boltar sem festa strokkinn við hreyfilinn. Tveir boltanna ganga gegnum hreyfilinn og tengjast gagnstæðum strokki hinumegin á hreyflinum (merktir nr. 1 og 2 á myndinni hér til hliðar).



Mynd 3, boltar sem festa strokk á hreyfil

Ofangreindir boltar báru merki um þreytubrot og voru þeir sendir ásamt ró af bolta nr. 1 til rannsóknar hjá Iðntæknistofnun. Aðrar rær af boltunum sem brotnuðu fundust ekki.

Niðurstöður rannsóknar Iðntæknistofnunar á boltunum leiddu í ljós að þreytubrot var að finna á báðum boltunum. Á bolta nr. 2 (mynd 4) mátti sjá brotsár sem einkenndist af þreytusprungu sem hófst innst í skrúfgangsbotni á þremur stöðum. Þar þakti þreytusprungan u.þ.b. 80% af flatarmáli brotflatarins sem benti til þess að þreytusprungan hefði vaxið hægt og við fremur lítið ytra álag. Það að upphafsstaðir sprungu finnast á að minnsta kosti þremur stöðum sýnir að ekki er um efnisgalla að ræða. Bolti nr. 2 brotnaði að lokum í stökku lokabroti. Á bolta nr. 1 (mynd 5) mátti einnig sjá ummerki um þreytubrot á mörgum stöðum. Þreytusprungan þar þakti u.þ.b. 15% af brotflati, boltinn brotnaði svo í stökku broti með brotflati sem hallaði 45° miðað við álagsstefnu. Það að brotsár er mun minna á bolta nr. 1 en á bolta nr. 2 bendir til þess að sprunguvöxtur hafi verið hægari á bolta nr. 1 og gæti það orsakast af mismikilli herslu við ísetningu. Spenna í boltum eftir ísetningu er hugsanlegur valdur að sprungubyrjun en einnig gæti hugsast að yfirálag í notkun hafi komið sprunguvexti af stað.



Mynd 4. Bolti nr. 2. Á myndinni má sjá ummerki um þreytubrot á þrem stöðum, merkt með rauðu.

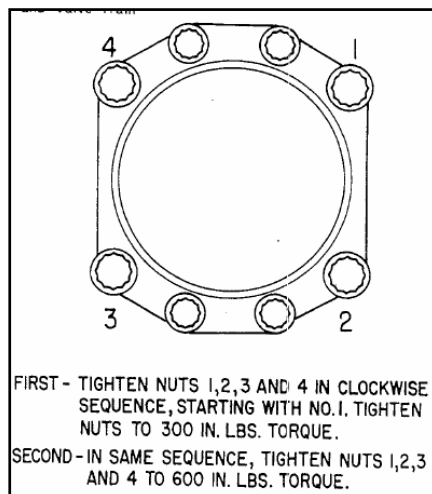


Mynd 5. Ró og brot af bolta nr. 1. Á myndinni má sjá nokkur ummerki um þreytubrot merkt með rauðu.

### Hersla á strokk

Í leiðbeiningum framleiðanda hreyfilsins um herslu strokkbolta má meðal annars sjá að herða skal rærnar í tveimur þrepum, fyrst með herslu sem samsvarar 300 pund/tommu og síðar herslu sem samsvarar 600 pund/tommu, sjá mynd 6.

Ennfremur er það tekið fram í leiðbeiningum framleiðandans að gæta skal sérstakrar athygli þegar verið er að herða rær á þeim boltum sem ná í gegn (boltar 1 og 2).



Mynd 4 leiðbeiningar um herslu á strokk

## **2 GREINING OG NIÐURSTAÐA**

Við rannsókn á slysinu kom í ljós að ekki hafði verið átt við strokk hreyfilsins síðan hreyfillinn var yfirfarinn. Flugvélin hafði farið í reglubundnar skoðanir á um það bil 50 stunda fresti og reglulegar ársskoðanir.

RNF telur orsök þess að strokkurinn losnaði af hreyflinum vera þá að boltarnir brotnuðu sökum málmþreytu sem líklega myndaðist vegna rangrar herslu á þeim þegar hreyfillinn var yfirfarin.

### **3 TILLÖGUR Í ÖRYGGISÁTT**

Engar

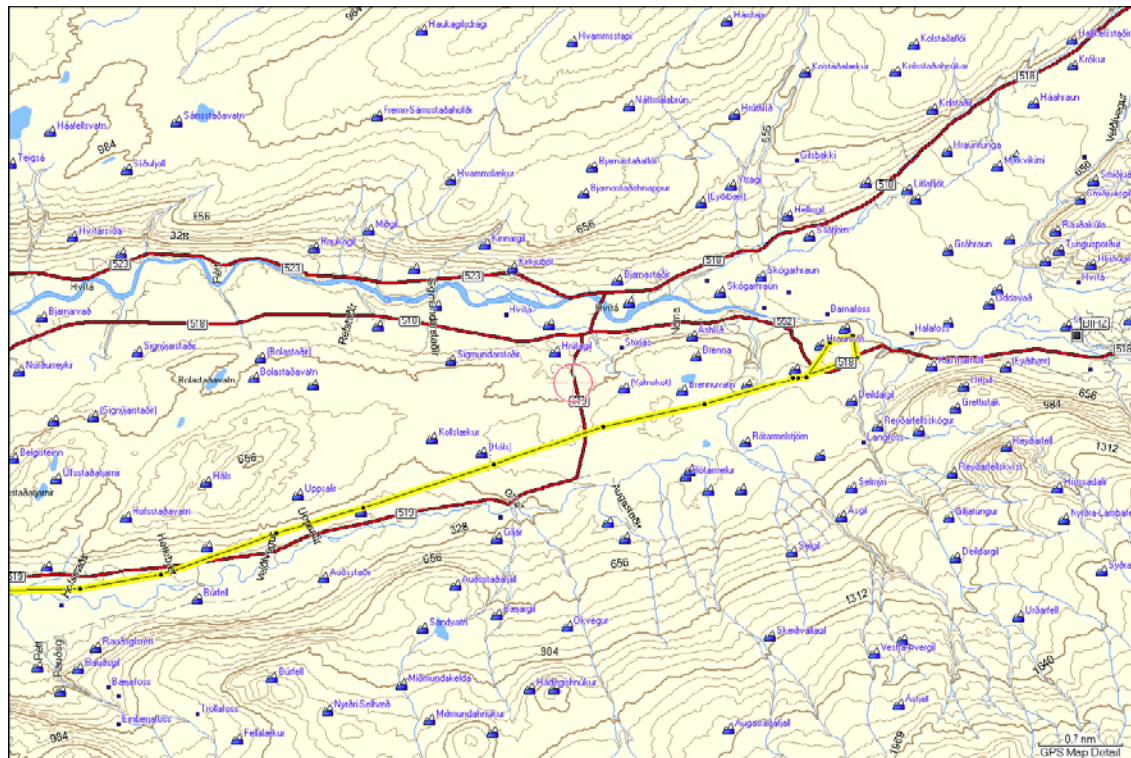
Reykjavík, 30. apríl 2008

Rannsóknarnefnd flugslysa



# Viðauki 1 - Ferill flugvélarinnar skömmu fyrir flugslysið

Á myndinni hér að neðan má sjá GPS feril flugvélarinnar



## VIÐAUKI 2 - NIÐURSTAÐA RANNSÓKNAR HJÁ IÐNTÆKNISTOFNUN



Rannsóknanefnd Flugslýsa  
b.t. Þorkell Ágústsson  
Flugvallarvegi  
101 Reykjavík

Verkefni nr: 8HT4362

Heiti verkefnis: TF-UPS: strokkboltar.

Dags: 24.11.2006

Umsjón verkefnis: Jón Matthíasson

Afrit: Skjalasafn ITÍ

Sýni: TF-UPS: 2 stk. cylinderboltar.

Verklýsing nr.:

Fulltrúi verkkaupa: Þorkell Ágústsson

Móttekið: 12.11.2004

Reikn. Nr:

Skýrsluna má ekki nota í auglýsingaskyni né birta á annan hátt en skriflegar heimildir Iðntæknistofnunar. Erling er á ábyrgð þess er stofnunin hefur afhent skýrsluna. Geymslutími sýna er 3 mánuðir frá dagsetningu skýrslu nema um að annað sé samið. Niðurstöður eiga einungis vö prófuð sýni.

### Verkefni

Verkkaupi óskaði eftir tónagreiningu á 2 strokk boltum úr TF-UPS. Boltarnir höfðu að sögn verkkaupa slitnað á flugi.

### Framkvæmd

Brotsár strokkboltanna voru sjónskoðuð og mynduð í víðsjá.

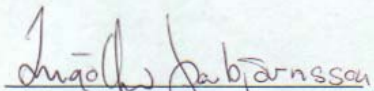
### Niðurstöður

Myndir 1 og 2 sýna brotsár sem einkennist af málmþreytu á bolta sem merktur er II. Upphaf málmþreytu er innst í skrúfgangsbotni á 3 stöðum (ratchet marks). Staðsetningar eru merktar með rauðum strikum á mynd 1. Þreytusprungan þekur u.þ.b. 80% af flatarmáli brotflatarins, en það bendir til að rifan hafi vaxið hægt og við fremur lítið ytra álag. Það að upphafsstaðir sprungu finnast á a.m.k þremur stöðum sýnir að ekki er um efnisgalla að ræða heldur fremur um að samspil álags og spennuhækkunar í gengjubotni hafi orsakað sprungumyndun. Bolti brotnar að lokum í stökku lokabroti.

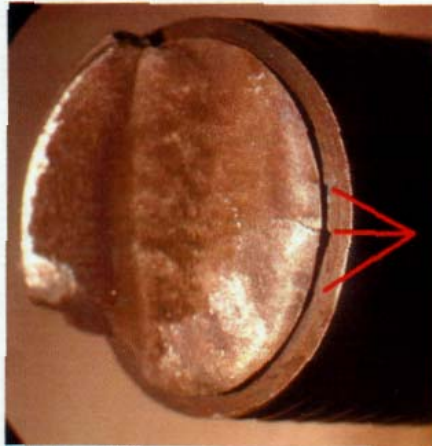
Myndir 3 og 4 sýna brotsár á bolta I. Upphaf málmþreytu í bolta I er einnig á mörgum stöðum (ratchet marks) sem merktir eru með rauðum strikum á mynd 3. Þreytusprungan þekur einungis u.þ.b. 15% af brotflati. Síðan brotnar boltinn í stökku broti með brotflati sem hallar 45° miðað við álagsstefnu. Það að brotsár er mun minna á bolta I en á bolta II bendir til að sprunguvöxtur hafi verið hægari á bolta I en II. Þetta gæti verið vegna mismikillar herslu við ísetningu. Spenna í boltum eftir viðgerð eða ísetningu er hugsanlegur valdur að sprungubyrjun en einnig gæti hugsast að yfirálag í notkun hafi komið sprunguvexti af stað.

f.h. Iðntæknistofnunar

  
Jón Matthíasson, verkfr.

  
rýni





Mynd 1. Bolti II.



Mynd 2. Bolti II.



Mynd 3. Ró og brot af bolta I.



Mynd 4. Bolti I.