

SKÝRSLA UM FLUGATVIK

(Sbr. lög nr. 59/1996 um rannsókn flugslysa)

M-10101/AIG-23

Skrásetningarmarki: TF-JME
Tegund: Fairchild SA 227-DC
Staður: Hornafjarðarflugvelli
Dagsetning: 2. desember 2001



Markmið flugslysarannsókna 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 skv. lögum nr. 59/1996 um rannsókn flugslysa (sjá 1. gr. og 14. gr.).

Efnisyfirlit

Yfirlit	3
1 Helstu staðreyndir	4
1.1 Um flugið	4
1.2 Meiðsl	5
1.3 Skemmdir á lofffari.....	5
1.4 Aðrar skemmdir	5
1.5 Upplýsingar um starfslið	6
1.6 Lofffarið	6
1.7 Veður.....	7
1.8 Leiðsögutæki	7
1.9 Fjarskipti	7
1.10 Flugvöllurinn	7
1.11 Flugritar	9
1.12 Flakið – árekstur við jörð	10
1.13 Læknis- og meinafræðilegar rannsóknir	10
1.14 Eldur	10
1.15 Möguleikar á að komast af	10
1.16 Prófanir og rannsóknir	10
1.17 Viðbótarupplýsingar.....	11
1.18 Sérhæfð rannsóknartækni	11
2 Greining þátta.....	12
3 Niðurstöður.....	14
4 Tillögur í öryggisátt.....	14
5 Fylgiskjöl.....	15
5.1 Kort af flugvellingum á Hornafirði	15
5.2 Aðflugskort, braut 36 á flugvellingum á Hornafirði.....	16
5.3 Upplýsingar úr flugrita flugvélarinnar	17

Yfirlit

Loffar:	Fairchild SA 227-DC
Skrásetning:	TF-JME
Slysstaður:	Hornafjarðarflugvöllur 64° 17' 44" N 015° 13' 38" V
Dags. og tími:	2. desember 2001, kl. 18:04
Áhöfn:	2
Farþegar:	18
Tegund flugs:	Áætlunarflug
Skráður eigandi:	Millennium Leasing Company IV
Rekandi/Notandi:	Flugfélag Íslands hf
Viðhaldsaðili:	Flugfélag Íslands hf

Atvikið var tilkynnt til Rannsóknarnefndar flugslysa af flugstjóra flugvélarinnar kl. 18:23 og einnig af umdæmisstjóra Flugmálastjórnar á Austurlandi kl. 18:25 þann 2. desember 2001.

Atvikið átti sér stað þegar flugvélin TF-JME, sem var í áætlunarflugi frá Reykjavík til Hornafjarðar, rann út af flugbrautinni eftir landingu til norðurs á flugbraut 36 á Hornafjarðarflugvelli. Krapa var á flugbrautinni og lágir snjóruðningar við brautarjaðar en talsvert hærra utan ljósalínu á öryggissvæði. Flugvélin snerist 119° til hægri er hún rann í gegnum snjóruðning við eystri brautarjaðarinn og staðnæmdist á öryggissvæðinu austan við flugbrautina. Farþega og áhöfn sakaði ekki en loftskrufur flugvélarinnar skemmdust og eitt brautarljós brotnaði.

Niðurstaða rannsóknarinnar er sú að flugvélin lenti innarlega og á hægri hluta flugbrautarinnar í snjókrapa og byrjuðu hjól hennar að fleytast þegar hún snerti flugbrautina, sem hafði áhrif á stefnustjórnun í landingarbruninu. Él var nýgengið yfir flugvöllinn þegar flugvélin nálgast Hornafjörð og var annar eljabakki að ganga inn yfir flugvöllinn þegar flugvélin lenti. Eftir atvikið áætlaði flugvallareftirlitsmaður að um 4 – 5 mm af krappa hafi verið á flugbrautinni sem sest hafði yfir sand sem borinn hafði verið á flugbrautina. Þegar flugvélin lenti var ástand á yfirborði flugbrautarinnar verra en fram kom í veðurskeyti og í ástandslýsingu frá flugvallarverði til flugmanna í fjarskiptum.

Tiltæk flugbraut var styttri en uppreiknuð nauðsynleg landingarvegalengd miðað við leiðbeiningar frá framleiðanda flugvélarinnar við þessar aðstæður.

Gerðar eru þrjár tillögur í öryggisátt.

1 Helstu staðreyndir

1.1 Um flugið

Flug FXI 372 var áætlunarflug Flugfélags Íslands hf. frá Reykjavík til Hornafjarðar þann 2. desember 2001. Flugvélin TF-JME var notuð til flugsins og var þetta annað flug hennar þennan dag. Flugtak var frá Reykjavíkflugvelli kl. 17:10 og var flugið samkvæmt blindflugsheimild í FI 210 um fjölstefnuvitann á Ingólfshöfða til Hornafjarðar. Myrkur var á Hornafirði kl. 16:29 samkvæmt flugmálahandbók Flugmálastjórnar.

Um kl. 17:50 þegar flugvélin var að nálgast Ingólfshöfða hafði áhöfnin samband við flugvallarvörðinn í flugturninum á Hornafirði sem gaf lýsingu á veðrinu á flugvellinum. Vindur var 260° segulstefnu (M) /14 til 25 hnútar, 6 km skyggni, léttskýjað í 900 fetum, hálfskýjað í 1000 fetum og alskýjað í 2000 fetum, haglé, hiti +1°C og loftþrýstingur (QNH) 985 hPa. Bremsuskilyrði brautar 18 voru gefin 30-30-29. Flugvallarvörðurinn hafði orð á að haglé væri að ganga yfir völlinn og að vindurinn hafi farið upp í 25 hnúta meðan það gengi yfir.

Í lækkuninni ræddu flugmennirnir um að vindurinn eins og hann var í eljunum væri yfir mörkum en ákváðu að halda aðfluginu áfram og sjá til. Flugstjórinn kallaði á flugvallarvörðinn og spurði hvort brautin hafi ekki verið sandborin. Flugvallarvörðurinn svaraði að það væri búið að sandbera en það hafi reyndar verið gert áður en élið gekk yfir flugvöllinn. Þegar flugvélin var að hefja lokaaðflugið lét flugvallarvörðurinn áhöfnina vita að honum sýndist að eljabakki væri að nálgast völlinn.

Flugmaðurinn var við stjórnvölinn í aðfluginu og lendingunni og hóf hann lokaaðflug til lendingar þegar flugvélin nágaðist „HOFNI“, sem er stöðumið 9,2 sjómíllur frá flugbrautarendu 36. Samkvæmt skýrslu flugstjórans sást ágætlega inn á flugbrautina í um 1100 feta hæð á lokastefnunni og fékk áhöfnin þá upplýsingar frá flugvallarverðinum um að vindur væri 240°(M)/7 hnútar á flugvellinum. Flugmennirnir voru sammála um að lenda til norðurs, m.a. vegna þess að bremsuskilyrði voru gefin upp verri á syðri enda brautarinnar. GPS tæki flugvélarinnar mun hafa sýnt að flugvélin var með þriggja hnúta meðvind í aðfluginu á þessum tíma. Að sögn flugstjórans var aðflugið eðlilegt en þó örlítið of hátt við hringvitann „HN“ en var leiðrétt mjög fljótt. Samkvæmt upplýsingum úr flugrita og hljóðrita má áætla að flugvélin hafi verið í um 500 feta hæð yfir markvita sem er 2,2 sjómíllur frá flugbrautarendu 36 á um 140 hnúta sýndum hraða (IAS).

Þegar flugvélin var á stuttri lokastefnu fór skyggnið að versna þar sem él var að ganga yfir völlinn og var skyggnið orðið lélegt í lendingunni að mati flugstjórans. Hann taldi að lendingin hafi verið eðlileg en flugvélin kastaðist nokkuð til og virtist fljóta. Í lendingarbruninu fór flugvélin að skrika til hægri og greip flugstjórinn þá inn í og jók knývendingu vinstri hreyfils til að reyna að rétta vélina af og beina henni inn að miðju flugbrautarinnar. Flugvélin hélt óbreyttum lendingarferli vegna skriðþunga og eftir um 300 metra lendingarbrun fóru hægri aðalhjólin inn í snjórúðning við brautarjaðarinn og snérist flugvélin við það til hægri, þvert á brautarstefnuna og rann þannig út af flugbrautinni. Flugvélin staðnæmdist utan flugbrautarinnar en inni á öryggissvæðinu um 1100 metra frá syðri flugbrautarendanum.

Samkvæmt gögnum úr flugrita var flugvélin í 1500 feta hæð 151 sekúndu fyrir lendingu, 1000 feta hæð 118 sekúndum fyrir lendingu og 65 sekúndum fyrir lendingu

var flugvélin í 500 feta hæð. Ef miðað er við lækkunarhraða frá 1000 fetum og til landingar var meðaltalslækkun um 493 fet á mínútu (hæð flugvallar er 30 fet). Lækkunarhraðinn var heldur meiri frá 1500 fetum og í 1000 fet, eða 909 fet á mínútu.

Á hljóðrita heyrir að rúðupurrkur eru settar á 7 sekúndum fyrir landingu. Kinkhorn var 2° um 1 sekúndu fyrir landingu sem er mun lægra en við samanburð gagna á flugritanum í tveimur landingum áður. Samkvæmt flugritagögnum var flugvélin á um 130 hnúta hraða (IAS) í 50 feta hæð og á 126 hnúta hraða (IAS) og á 359° stefnu þegar hún snertir flugbrautina. Hámarks þyngdarkraftur var skráður 1,38 G í landingunni. Strax eftir að flugvélin snertir flugbrautina byrjar hraðinn að minnka og 1 til 2 sekúndum eftir landingu er samsvörun í hraðaminnkun og aukningu á snúningsátaki hreyfils (engine torque). Þetta sýnir að hraðaminnkunin var mest vegna áhrifa skrúfublaða (knývendis).

Á hljóðrita heyrast högg 8 sekúndum eftir landingu, líklega þegar skrúfublöð lenda í snjóruðningi, og á svipuðum tíma byrjar flugvélin að snúast til hægri og snúningsátak hreyflanna breytist. Flugvélin stöðvast 16 sekúndum eftir fyrstu snertingu og vísar þá í stefnu 119°.

1.2 Meiðsl

Engin.

1.3 Skemmdir á loftfari

Loftskrúfur flugvélarinnar skemmdust. Báðir hreyflar flugvélarinnar voru sendir til hreyflaframleiðanda í grannskoðun.

1.4 Aðrar skemmdir

Eitt flugbrautarljós brotnaði.

1.5 Upplýsingar um starfslið

1.5.1 Flugstjórinn:

Aldur/kyn:	56 ára karlmaður
Skírteini:	Atvinnuflugmannsskírteini 1. flokks (ATPL) útgefið af Flugmálastjórn Íslands. Skírteinið var í gildi til 30.04.2002.
Blindflugsáritun:	Í gildi til 28.10.2002.
Hæfnipróf á SA 227:	Í gildi til 24.04.2002.
Heilbrigðisvottorð:	Fyrsta flokks, í gildi til 10.09.2002.
Flugreynsla:	Heildar fartími 22.300,0 stundir
	Fartími á tegundina 3.481,4 stundir
	Fartími á tegundina sl. 90 daga 40,6 stundir
	Lendingar á tegundina sl. 90 daga 33 landingar
Vaktími:	62 stunda hvíld fyrir flugvakt sem hófst 2. desember 2001 kl. 14:10.

1.5.2 Flugmaðurinn:

Aldur/kyn:	27 ára karlmaður
Skírteini:	Atvinnuflugmannsskírteini 3. flokks (CPL) útgefið af Flugmálastjórn Íslands. Skírteinið var í gildi til 30.06.2003.
Blindflugsáritun:	Í gildi til 14.02.2002.
Hæfnipróf á SA 227:	Í gildi til 14.02.2002.
Heilbrigðisvottorð:	Fyrsta flokks, í gildi til 20.07.2002.
Flugreynsla:	Heildar fartími 836,4 stundir
	Fartími á tegundina 311,3 stundir
	Fartími á tegundina sl. 90 daga 84,5 stundir
	Lendingar á tegundina sl. 90 daga 49 landingar
Vaktími:	37 stunda hvíld fyrir flugvakt sem hófst 2. desember 2001 kl. 14:10.

1.6 Loftfarið

Flugvélin var framleidd af Fairchild Aircraft Inc. árið 1996. Hún er af gerðinni Fairchild SA 227-DC (Metro 23), raðnúmer DC-880B. Flugvélin var skráð ný hérlendis árið 1997. Skráður eigandi var Millennium Leasing Company IV BmbH í Þýskalandi. Flugrekandi var Flugfélag Íslands hf. í Reykjavík. Flugvélinni var viðhaldið samkvæmt viðurkenndri viðhaldsáætlun og var síðasta skoðun sem framkvæmd var á vélinni „phase 2” skoðun þann 18. október 2001. Þá var heildar fartími flugvélarinnar 5827:46 stundir. Þegar atvikið varð var heildar fartími flugvélarinnar 5952:25 stundir. Flugvélin var búin tveimur Allied Signal TPE331-12 UHR-701G hverfihreyflum og er hvor um sig 1.100 áshestöfl (SHP). Á flugvélinni voru fjögurra blaða loftskrúfur frá McCauley, þvermál 269 cm (106 tommur), og er hæð frá jörðu í skrúfublað 30,5 cm (12 tommur) þegar flugvélin stendur á jörðinni.

Flugvélin var ekki búin skriðvara (Anti-skid unit).

Mestur leyfður flugtaksmassi flugvélarinnar er 7.485 kg og hámarkslendingarmassi er 7.110 kg. Þegar flugvélin fór frá Reykjavík var flugtaksmassi hennar 7.066 kg samkvæmt hleðsluskrá og áætlaður landingarmassi á Hornafjarðarflugvelli 6.808 kg og þungamiðjan innan leyfðra marka.

Í skriflegum leiðbeiningum flugrekanda til flugmanna á aðflugshraði flugvélarinnar að vera 10 hnútum yfir lokaáðflugshraða (V_{REF} , 116 hnútar). Að auki eru eftirfarandi leiðréttingar gerðar þegar það á við:

Vindur upp að 10 hnútum: engin leiðrétting.

Vindur, ásamt hviðum, frá 10 til 20 hnútum: bæta skal við 5 hnútum.

Vindur, ásamt hviðum, hærri en 20 hnútar: bæta skal við 10 hnútum.

1.7 Veður

Kl. 18:00 var 975 hPa lægð um 300 km suðvestur af Reykjanesi og köld skil á leið norðaustur um land. Þessi skil höfðu farið yfir Hornafjörð fyrr um daginn og í kjölfar þeirra fylgdu miklir skúra- eða éljaklakkar. Kalt lægðardrag nálgadist líka úr vestri. Samkvæmt flugvallarspá fyrir Hornafjarðarflugvöll sem var í gildi frá kl. 14:00 til 23:00 þennan dag var gert ráð fyrir suðvestlægum vindi á tímabilinu frá kl. 17:00 til 20:00 eða 230° 15 hnútum.

Veðurskeyti fyrir Hornafjarðarflugvöll, móttekin hjá Veðurstofu Íslands:

METAR 1540 0000KT 9999 –RA SCT024 OVC033 01/01 Q0985 18750128

METAR 1602 08003KT 9999 FEW017 SCT024 OVC034 01/01 Q0985 18750128

METAR 1710 08002KT 9999 –SHRA SCT014 BKN026 OVC039 02/01 Q0984 18750130

METAR 1755 23015G25KT 9000 RASN FEW009 SCT015 OVC030 01/01 Q0985 18750130

Samkvæmt veðurathugun á flugvelli sem móttekin var hjá Veðurstofu Íslands kl. 17:55 var vindur 230°(T)/15 hnútar og hviður í 25 hnúta (10 mínútna meðaltal), 9 km skyggni, slydda, léttskýjað í 900 feta hæð, skýjað í 1500 feta hæð og alskýjað í 3000 feta hæð. Hiti +1°C og daggarmark +1°C, loftþrýstingur (QNH) 985 hPa. Brautarskilyrði voru gefin 18750130 sem útfærast: flugbraut 18, ís á braut, sem þekur 26-50%, þykkt 1 mm, bremsuskilyrði 0,30. Brautarskilyrðin voru óbreytt frá veðurathugun sem gefin var kl. 17:10.

Skúrir féllu öðru hverju yfir daginn, en fyrst kl. 18:00 var tilgreind slydda í úrkomunni, bæði á flugvelli og í Akurnesi. Einnig var tilgreint að haglélf hefðu fallið í Akurnesi, einhvertíma milli kl. 15:00 og 18:00 þennan dag, en á flugvelli var ekki gefið veður á milli athuganatíma.

Í Akurnesi mældist úrkomu á tímabilinu frá kl. 09:00 til 18:00 11 mm, en hún virðist hafa fallið einkum milli 17:00 og 18:00 samkvæmt athugunarbók þaðan.

1.8 Leiðsögutæki

Störfuðu eðlilega.

1.9 Fjarskipti

Eðlileg.

1.10 Flugvöllurinn

Ein flugbraut er á flugvelli á Höfn. Samkvæmt Flugmálahandbók Flugmálastjórnar er flugbraut 36/18 1500 metra löng, 45 metra breið og lögð tjörubundinni grús sem er 30 metra breið. Tiltæk landingarvegalengd er 1500 metrar. Flugbrautin er merkt með hvítmáluðum þröskulds- og miðlínu merkingum og er ljósabúnaður meðfram hliðum flugbrautarinnar og aðflugshallaljós við báða enda.

Stefna hennar er í norður/suður eða 360°/180°. Flugbrautin hallar 0,44° upp í lendingarstefnu til norðurs. Flugvöllurinn er í 30 feta hæð yfir sjávarmáli.

1.10.1 Flugbrautarástand

Flugbrautin var sópuð á tímabilinu 12:30 til 14:30. Eftir það var undirlagið ís eða frosinn snjór sem þakti um 26%-50% af flugbrautinni en hún var nánast auð eftir endilangri miðju og var bremsustuðull þar um 0,40 til 0,45. Brautarmæling var gerð kl. 15:30 og mældist flugbrautin þá með bremsustuðul 0,27 – 0,33 – 0,25. Undirbúningur fyrir sandburð á flugbrautina var þá þegar hafinn og var sandað í u.þ.b. 40 metra breidd og 1500 metra lengd. Sandi var einnig dreift á hluta af öryggissvæði fyrir flugbraut 18. Bremsustuðull mældist 0,31 – 0,31 – 0,29 kl. 17:00 og var þeim upplýsingum komið á framfæri í veðurskeyti til Veðurstofu Íslands kl. 17:10 með eftirfarandi kóða: 18750130 (Sjá 1.7 Veður).

Snjóruðningar voru við ljósalínu um 15 – 20 cm háir og eitthvað hærri inni á öryggissvæðum meðfram flugbrautinni.

Haglél gekk yfir flugvöllinn um kl. 17:50 og snjóél litlu síðar. Eftir atvikið áætlaði flugvallareftirlitsmaður að um 4 – 5 mm fól hafi sest yfir sandinn á flugbrautinni í formi krapa.

Flugbrautin var mæld eftir atvikið og reyndist bremsustuðull vera 0.30 – 0.30 – 0.28 klukkan 19:25. Snjóruðningar voru við ljósalínu 15 – 20 cm háir og 5 mm blautur snjór yfir allri flugbrautinni.

Tafla A, mældur bremsustuðull / áætluð bremsuskilyrði

bremsustuðull er $\geq 0,40$	/	góð
bremsustuðull er 0,36-0,39	/	sæmileg/góð
bremsustuðull er 0,30-0,35	/	sæmileg
bremsustuðull er 0,26-0,29	/	sæmileg/léleg
bremsustuðull er $\leq 0,25$	/	léleg

1.10.2 Búnaður til bremsumælinga. (Tapley mælir)

Tapley mælir númer 279312 var notaður á Hornafjarðarflugvelli til þess að mæla bremsuskilyrði. Mælirinn var síðast prófaður 22. mars 1984 hjá Tapley Instrumentation Ltd. Prófanir og kvörðun ber að gera á tveggja ára fresti, samkvæmt leiðbeiningum framleiðanda. Bremsumæli er komið þannig fyrir í ökutæki að hann hreyfist ekki við snöggar hreyfingar ökutækis. Hraði ökutækis við mælingu á að vera u.þ.b. 40 km/klst. Þegar bremsa er mæld skal stíga á kúplingu, síðan bremsa það þétt að öll fjögur hjól læsist og sleppa bremsum strax aftur. Tíminn sem bremsað er skal helst ekki vera lengri en u.þ.b. 1 sekúnda í hvert skipti. Bremsumælir á að sýna hámarks bremsu meðan á mælingu stendur. Einstaka mjög háar eða mjög lágar tölur sem fram koma á bremsumæli, má hafa að engu þegar reiknað er út meðaltal bremsuskilyrða.

Tapley mælir er með pendúl í lokuðu hylki fylltu af sérstakri olíu, sem dempar hreyfingu pendúlsins til þess að eyða áhrifum vegna titrings sem myndi að öðrum kosti hafa áhrif á niðurstöðu mælinga. Á pendúlnum er sterkur segull sem dregur með sér arm sem læsist í efstu stöðu við mælingu. Armurinn er tengdur við hringlaga skifu með tannhjólum sem sýnir tölugildi mælingarinnar. Áður en næsta mæling er gerð er mælirinn núllstilltur aftur.



Í gögnum frá Alþjóðafflugmálastofnuninni, ICAO Annex 14, Attachment A og í Airport Services Manual, (Doc 9137–AN/898) part 2, eru leiðbeiningar varðandi bremsumælingar. Hluti af þeim leiðbeiningum er í starfsreglum Flugmálastjórnar um flugvallapjónustu. Þar kemur meðal annars fram að Tapley mælir voru prófaðir á sínum tíma á samþjöppuðum snjó og á ís, með mælingum á ákveðnum hraða og er því ekki algildur mælikvarði við hvaða skilyrði sem er, s.s. í krapa, blautum snjó eða vatni. Við slík skilyrði má gera ráð fyrir að hjól ökutækis sem bremsumælt er með fari niður úr, en hjól loftfara fljóti jafnvel ofan á.

1.11 Flugritar

Flugvélin var búin flugrita (FDR) og hljóðrita (CVR). Farið var með báða ritana til Rannsóknarnefndar flugslysa í Bretlandi (Air Accident Investigation Branch) þar sem gögn þeirra voru lesin. Gögn ritanna voru í lagi og komu að góðum notum við rannsókn atviksins.

Upptaka af fjarskiptum úr flugturni við flugvélinna var ekki til staðar vegna bilunar í upptökubúnaði.

1.12 Flakið – árekstur við jörð

Flugvélin lenti 510 metra inni á flugbrautinni og á hægri hluta hennar, eða með nefhjól 9,4 metra hægra megin við miðlínu (mynd 2). Nefhjólið snerti fyrst, síðan vinstra aðalhjól eftir að flugvélin hafði farið rúma 7 metra eftir flugbrautinni og hægra aðalhjól eftir að flugvélin hafði farið tæpa 12 metra. Bæði aðalhjól lyftust frá jörðu aftur og voru ekki för eftir þau í um 30 metra í landingarbruninu. Af ummerkjum á vettvangi má vera ljóst að hjólin hafi byrjað að fleyta (hydroplana) vegna krapa á flugbrautinni. Flugvélin byrjar að snúast til vinstri vegna áhrifa knývendis en heldur óbreyttum landingarferli vegna skriðþunga, í átt að brautarjaðri. Þegar hægra aðalhjól fer út í snjóruðning rétt innan við ljósalínu snýst flugvélin tiltölulega hratt til hægri og rennur á hlið út af flugbrautinni að austanverðu. Loftskrúfur rekast í snjóruðning sem var utan við ljósalínu með þeim afleiðingum að blöðin bogna og hreyflar taka inn á sig snjó. Þegar flugvélin stöðvast sýna flugritagögn að stefnan hafi verið 119°.



Mynd 2. Hjólför eftir landingu TF-JME.

1.13 Læknis- og meinafræðilegar rannsóknir

Á ekki við

1.14 Eldur

Kom ekki upp.

1.15 Möguleikar á að komast af

Góðir. Farþegar og áhöfn voru með sætisólar spenntar og vel gekk að rýma flugvélinu eftir að hún stöðvaðist. Farþegar voru fluttir frá flugvélinni að flugstöðvarbyggingunni með bifreiðum sem voru tiltækar.

1.16 Prófanir og rannsóknir

Á ekki við.

1.17 Viðbótarupplýsingar

1.17.1 Fleyting (Dynamic Hydroplaning)

Fleyting (Dynamic Hydroplaning) hefur áhrif á stöðvunarvegalegd og stefnustjórnun hvort heldur sem er við landingu eða þegar hætt er við flugtak. Meðverkandi þættir eru fínleiki/grófleiki yfirborðs flugbrautarinnar, vindur og dýpt á dekkjamunstri hjólbarðanna. Hægt er að áætla fleytihraðann (hydroplaning speed, V_{HP}) með eftirfarandi formúlu:

$$V_{hp} = 9 \sqrt{\frac{psi}{S.G}}$$

Psi = Loftþrýstingur í dekkjum. S.G = Specific Gravity (eðlismassi) vatns 1,0 og krapa 0,85

Loftþrýstingur í aðalhólum á SA 227-DC á að vera 105 (+/-5) psi. (pund á fertommu) og um 69 (+/-3) psi. í nefhjól. Fleytihraði á aðalhólum er því í kringum 100 hnútar og um 81 hnútur á nefhjól, hvorttveggja miðað við krapa. Hér er um viðurkennda nálgun að ræða sem gefur viðmiðunarhraða við þessi skilyrði. Samkvæmt flugritagögnum var flugvélin á 126 hnúta (IAS) sýndum flughraða þegar hún snertir fyrst flugbrautina.

1.17.2 Handbækur

Í kafla um afkastagetu flugvélarinnar, bls. 6C-10 í flughandbók TF-JME, kemur fram að flugprófanir hafi ekki verið gerðar til þess að reikna út áhrif á skertum flugbrautarskilyrðum. Í stað þess leggur framleiðandi flugvélarinnar til að landingarvegalegd verði aukin að minnsta kosti um 30% á blautum eða hálum brautum. Í handbók Flugfélags Íslands „Airport Analyzes and Route Performance Manual“ er vitnað í þessar sömu upplýsingar, en engir útreikningar gerðir í formi afkastatöflu.

Í reglugerð um flutningaflug nr. 708/2001 (JAR-OPS 1) er ákvæði um að tiltæk landingarvegalegd á blautum og spilltum flugbrautum skuli vera að minnsta kosti 115% af tilskilinni landingarvegalegd á þurri flugbraut.

Þegar reiknað er út úr grafi fyrir landingarvegalegd í handbók TF-JME (bls. 4G-5) fæst eftirfarandi niðurstaða miðað við hitastig 1°C, loftþrýsting 985 hPa, fjögurra hnúta meðvind og áætlaðan landingarmassa 6.808 kg:

Vegalengd frá 50 feta hæð yfir þröskuldi þar til flugvélin stöðvast er 850 metrar. 850 metrar eru margfaldaðir með 1,43 til þess að áætla tiltæka landingarvegalegd á þurri flugbraut sem gerir 1216 metra.

Ef notað er ákvæði í Reglugerð um flutningaflug (JAR-OPS 1) fyrir blauta og spillta flugbraut þarf tiltæk landingarvegalegd að vera 1399 metrar.

Ef notað er ákvæði í flughandbók TF-JME (bls. 6C-10) við samskonar aðstæður þarf tiltæk landingarvegalegd að vera 1582 metrar.

Ekki er gert ráð fyrir áhrifum knývendis við þessa útreikninga.

1.18 Sérhæfð rannsóknartækni

Á ekki við

2 Greining þátta

Skil höfðu farið yfir Hornafjörð fyrr um daginn og í kjölfar þeirra fylgdu miklir skúra-
eða éljaklakkar. Flugvallareftirlitsmaður hafði unnið við hreinsun flugbrautarinnar yfir
daginn og sandborið til þess að bæta bremsuskilyrði sem mældust í kringum 0,30 kl.
17:00. Þegar borin er saman veðurlýsing starfsmanna á flugvelli og niðurstaða
frá úrkomumæli, sem staðsettur er á Akurnesi, um 1 km frá flugvelli, er ljóst að
talsverð slydda hafi verið á tímabilinu frá 17:00 til 18:00. Má því vera ljóst að ástand
flugbrautarinnar þegar flugvélin lenti kl. 18:04 hafi verið verra en við mælingu kl.
17:00. Vindur var hægur frá suðvestri í uppstyttum en jökst talsvert þegar él gengu
yfir flugvöllinn. Þannig var vindur gefinn 260°(M)/14 hnútar og 25 hnútar í hviðum,
kl. 17:50 þegar hagléll gekk yfir.

Þegar flugvélin var að nálgast „HOFNI“ lét flugvallarvörður flugmennina vita að það
væri annar éljabakki að nálgast bæinn. Tveimur til þremur mínútum áður en
flugvélin snerti flugbrautina gaf flugvallarvörður upp skyggni þrjá til fimm kílómetra til
suðurs. Þegar flugvélin var í um 500 feta hæð á lokastefnu til landingar gaf
flugvallarvörður upp vind 240°/8 hnúta. Samkvæmt skýrslu flugstjórans sá hann inn
á flugbraut í um 1100 feta hæð, en á mjög stuttri lokastefnu fór skyggnið að minnka
og snarversnaði síðan í landingarbruninu.

Samkvæmt gögnum úr flugrita var flugvélin á um 130 hnúta hraða (IAS) í um 50 feta
hæð og á 126 hnúta hraða (IAS) þegar hjólin snerta flugbrautina. Samkvæmt
handbók flugvélarinnar er lokaaðflugshraði 116 hnútar miðað við áætlaðan
landingarmassa 6.808 kg og skal 10 hnútum bætt við þann hraða samkvæmt
skriflegum leiðbeiningum flugrekanda. Í um 50 feta hæð var hraðinn því um fjórum
hnútum yfir útreiknuðum aðflugshraða. Kinkhorn var 2° um 1 sekúndu fyrir landingu
sem er mun lægra en við samanburð gagna á flugritanum í tveimur landingum áður.
Flugvélin lenti 510 metra inni á flugbrautinni og á hægri hluta hennar, eða með
nefhjól 9,4 metra hægra megin við miðlínu. Nefhjólíð snerti fyrst, síðan vinstra
aðalhjól eftir að flugvélin hafði farið rúma 7 metra eftir flugbrautinni og hægra
aðalhjól eftir að flugvélin hafði farið tæpa 12 metra. Bæði aðalhjól lyftust frá jörðu
aftur og voru ekki för eftir þau í um 30 metra í landingarbruninu. Af ummerkjum á
vettvangi má vera ljóst að hjólin hafi byrjað að fleyta (hydroplana) vegna krapa á
flugbrautinni. Flugvélin byrjar að snúast til vinstri vegna áhrifa knývendis en heldur
óbreyttum landingarferli vegna skriðþunga, í átt að brautarjaðri. Þegar hægra
aðalhjól fer út í snjóruðning rétt innan við ljósalínu snýst flugvélin tiltölulega hratt til
hægri og rennur á hlið út af flugbrautinni að austanverðu. Loftskrúfur rekast í
snjóruðning sem var utan við ljósalínu með þeim afleiðingum að blöðin bogna og
hreyflar taka inn á sig snjó. Þegar flugvélin stöðvast sýna flugritagögn að stefnan
hafi verið 119°.

Þegar flugvélin lagði af stað frá Reykjavík var 1 mm af ís á flugbrautinni, sem þakti
26-50% hennar, bremsuskilyrði voru gefin 0,30 og skúraveður. Á tímabilinu frá
17:00 til 18:00 var talsverð úrkoma á þessu svæði í formi slyddu og var flugvallarspá
í samræmi við veður á þessum tíma. Flugvallarvörður lét flugmennina vita að hagléll
væri að ganga yfir flugvöllinn um það leyti er þeir flugu framhjá Ingólfshöfða og
síðan, þegar flugvélin var í um það bil 2000 feta hæð, lét hann þá vita að það væri
að koma annar éljabakki yfir bæinn. Ekki kom fram í talviðskiptum flugvallarvarðar
við flugmenn að brautarástand væri orðið verra en lýst var í veðurskeyti kl. 17:10 og
aftur kl. 17:55. Ekki er þó ólíklegt að ástand flugbrautarinnar hafi tekið snöggum
breytingum vegna ofankomu stuttu fyrir landingu FXI-372 og flugmennirnir hafi ekki
verið á varðbergi gagnvart þeim áhrifum sem aukning krapa myndi hafa á
landingarbrun flugvélarinnar.

Veðurspá fyrir Hornafjarðarflugvöll var með afgerandi suðvestlægar vindáttir. Fram kom í veðurspá og hjá flugvallarverði að vindstyrkur jókst er él gengu yfir flugvöllinn. Flugvélin lenti í lélegu skyggni 510 metra inni á 1500 metra langri flugbrautinni og 9,4 metra hægra megin við miðlínu á hraða sem var 10 hnútum yfir lokaaðflugshraða og snerti með nefhjólíð fyrst. Að mati RNF ætti að hafa komið til álitna við þessar aðstæður að hætta við landingu áður en flugvélin snerti brautina og hefja fráhrarfsflug og biðfljúga meðan él sem var að nálgast flugvöllinn gengi yfir.

Í flughandbók TF-JME er gert ráð fyrir að auka landingarvegalegd á þurri flugbraut um 30% ef bleyta eða háлка er á flugbrautum. Í reglugerð um flutningaflug nr. 708/2001 (JAR-OPS 1) er ákvæði um að tiltæk landingarvegalegd á blautum og spilltum flugbrautum skuli vera að minnsta kosti 115% af tilskilinni landingarvegalegd á þurri flugbraut. Þrátt fyrir þessi fyrirmæli eru engir útreikningar í handbók Flugfélags Íslands, „Airport Analyzes and Route Performance Manual“, í formi afkastatöflu. Þessar upplýsingar eiga að liggja fyrir svo flugmenn og flugumsjónarmenn geti á fljótlegan hátt gert ráðstafanir þegar brautarástand er þannig að meta þurfi hvort flugbrautin sé nógu löng miðað við áætlaða landingarþyngd og aðstæður á flugvelli. Áætlaður landingarmassi FXI-372 var 6.808 kg. Reiknuð landingarvegalegd var því innan þeirra marka sem lengd flugbrautarinnar á Hornafirði leyfir, að teknu tilliti til reiknistuðla í samræmi við reglugerð um flutningaflug en utan marka samkvæmt leiðbeiningum frá framleiðanda flugvélarinnar.

Vélrænn Tapley mælir er notaður á Hornafjarðarflugvelli til þess að mæla bremsuskilyrði.

Í gögnum frá Alþjóðaflugmálastofnuninni, ICAO Annex 14, Attachment A og í Airport Services Manual, (Doc 9137-AN/898) Part 2, eru leiðbeiningar varðandi bremsumælingar. Hluti af þeim leiðbeiningum er í starfsreglum Flugmálastjórnar um flugvallapjónustu. Þar kemur meðal annars fram að Tapley mælur voru prófaðir á sínum tíma á samþjöppuðum snjó og á ís, með mælingum á ákveðnum hraða og er því ekki algildur mælikvarði við hvaða skilyrði sem er s.s. í krupa, blautum snjó eða vatni. Við slík skilyrði má gera ráð fyrir að hjól ökutækis, sem bremsumælt er með, fari niður úr, en hjól loftfara fljóti jafnvel ofan á.

Engar áætlanir um reglulegar prófanir og kvörðun á mælinum voru til staðar hjá Flugmálastjórn þó framleiðandinn, Tapley Instrumentation Ltd, fari fram á prófanir á tveggja ára fresti.

Litlar rannsóknir hafa verið gerðar hér á landi á því hvaða búnaður henti best miðað við mismunandi ástand flugbrauta eða með samanburðarmælingum á þeim búnaði sem í notkun er í dag á flugvöllum landsins. Hægt er þó að miða við gögn að einhverju leyti úr rannsóknum erlendis frá til þess að leggja fram leiðbeinandi efni varðandi notkun og takmarkanir sem mismunandi gerðir búnaðar hafa. Má þar nefna talsvert efni frá Bresku flugmálastjórninni og “Advisory Circular 150/5200-30A, Airport Winter Safety and Operations” dagsett 1. október 1991 með síðari leiðréttingum sem Bandaríska flugmálastjórnin gaf út.

3 Niðurstöður

- i. Áhöfnin var með gild réttindi til þess að framkvæma þetta flug og hafði fengið nægilega hvíld áður en vakt byrjaði þennan dag.
- ii. Skjöl flugvélarinnar voru í gildi og hún vátryggð lögboðnum vátryggingum.
- iii. Flugvélin var rétt hlaðin, landingarmassi og þungamiðja voru innan tilskilinna marka.
- iv. Flugvélin var á um 130 hnúta hraða í 50 feta hæð og líklegt er að meðvindur hafi verið meiri en áætlað var þar sem él var að ganga inn yfir flugvöllinn.
- v. Flugmaðurinn leiðrétti ekki nægjanlega fyrir áhrifum meðvinds og hliðarvinds í landingunni sem hafði áhrif á snertipunkt flugvélarinnar.
- vi. Flugvélin lenti í lélegu skyggni á hraða sem er 10 hnútum yfir lokaaðflugshraða 510 metra inni á 1500 metra langri flugbrautinni og á hægri hluta hennar og snerti nefhjólíð fyrst. Nefhjól var þá 9,4 metra hægra megin við miðlínu og 10,8 metrar voru eftir frá hægra hjóli að ljósalínu flugbrautarinnar.
- vii. Veðurskeyti gáfu til kynna 1 mm af ísingu á hluta af flugbrautinni en var áætlað 5 mm af krapa stuttu eftir að atvikið átti sér stað.
- viii. Ísing og krapi voru á yfirborði flugbrautarinnar sem hafði áhrif á afkastagetu flugvélarinnar í landingunni. Líklegt er að ástand flugbrautarinnar hafi tekið snöggum breytingum vegna ofankomu stuttu fyrir landingu og flugmennirnir ekki verið á varðbergi gagnvart þeim áhrifum sem aukning krapa myndi hafa á landingarbrun flugvélarinnar.
- ix. Uppreiknuð landingarvegalengd var lengri en tiltæk flugbraut miðað við leiðbeiningar frá framleiðanda flugvélarinnar við þessar aðstæður.
- x. Þegar flugvélin snerti flugbrautina byrjuðu hjólin að fleytast (hydroplana) vegna krapa á flugbrautinni sem hafði áhrif á stefnustjórnun í landingarbruninu.
- xi. Að mati RNF hefði átt að koma til álita að hætta við landingu áður en flugvélin snerti flugbrautina og hefja fráhrarfsflug og biðfljúga meðan él sem var að nálgast flugvöllinn gengi yfir.

4 Tillögur í öryggisátt

RNF beinir því til Flugmálastjórnar að hún:

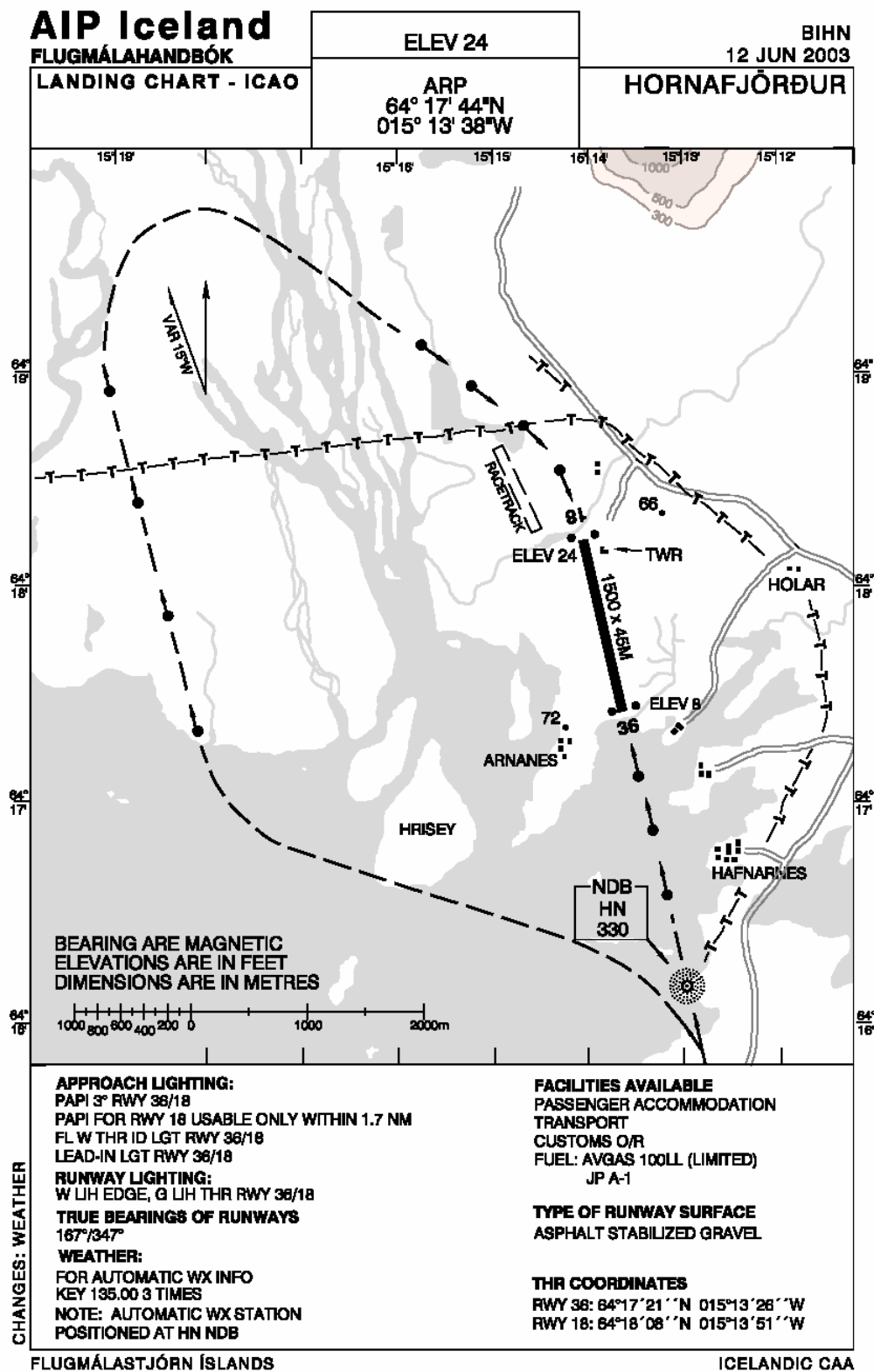
1. Sjái til þess að útreikningur í "Airport Analyzes and Route Performance Manual" flugfélagsins, fyrir þessa flugvélategund, sé í samræmi við reglur JAR-OPS 1 og leiðbeiningar í flughandbók flugvélarinnar.
2. Geri áætlanir um reglulegar prófanir og kvörðun á Tapley mælum til þess að staðreyna réttar mælingar í samræmi við fyrirmæli framleiðanda.
3. Geri samanburðarmælingar á mismunandi tækjabúnaði til bremsumælinga og skrifi leiðbeinandi efni til flugmanna, flugumferðastjóra og flugvallavarða um takmarkanir búnaðarins.

Reykjavík 8. júlí 2003

Rannsóknarnefnd flugslysa

5 Fylgiskjöl

5.1 Kort af flugvellingum á Hornafirði



5.3 Upplýsingar úr flugrita flugvélarinnar

