

# Skýrsla um flugslys

TF - FHJ

*20. júlí, 1982*

SKÝRSLA UM FLUGSLYS

Eigandi: Flugskóli Helga Jónssonar,  
Reykjavíkflugvelli

Rekandi: Skráður eigandi -  
Til atvinnuflugs

Flugvél: Tegund: Piper PA-23-250 (ASTEC "E")  
Árgerð: 1974, raðnúmer 27-7405247

Þjóðerni: Íslenskt

Einkennisstafir: TF-FHJ

Slysstaður: Í Kistufelli í Esju, 64° 13' 30" N  
21° 39' V í 2200 feta hæð

Dagur, stund: 20. júlí 1982, ca kl. 1954

Allir tímar í skýrslu þessari miðast við GMT.

YFIRLIT

Þann 20. júlí 1982, kl. 1954, var flugvélin TF-FHJ í aðflugi til Reykjavíkflugvallar. Rofnaði þá samband við hana, og jafnframt heyrðist fljótlega til sendinga neyðarsendis. Flugvélin var að koma frá Egilsstöðum og voru auk flugmanns, fjórir farþegar um borð.

Sendingar neyðarsendis voru fljótlega miðaðar út í hliðum Kistufells í Esju, þar sem leitarflokkar við erfiðar aðstæður vegna dimmviðris fundu flak flugvélarinnar kl. 23:43 í um 670 metra hæð frá sjávarmáli. Kom þá í ljós að allir um borð voru látnir. Rannsóknarnefndin ásamt fulltrúum flugmála-stjórnar fóru á vettvang.

Í skýrslu þessari kemur fram m.a. það álit nefndarinnar, að orsök þessa slyss sé sú, að flugmaðurinn hafi ekki gengið úr skugga um raunverulega staðsetningu flugvélarinnar, áður en og þegar hann hóf aðflugið og lækkun til flugvallarins.

RANNSÓKNARNEFND FLUGSLYSA

Skýrsla um flugslys, er flugvélin TF-FHJ fórst í Kistufelli í Esju, 20. júlí 1982.

	Bls.
<u>1. RANNSÓKNARATRIÐI</u>	3
1.1. Um flugið	3
1.2. Slys á mönnum	4
1.3. Skemmdir á flugvélinni	4
1.4. Aðrar skemmdir	4
1.5. Upplýsingar um hlutaðeigandi menn	4
1.6. Upplýsingar um loftfarið	5
1.7. Upplýsingar um veður	7
1.8. Leiðsögutæki	10
1.9. Fjarskipti	12
1.10. Flugvöllurinn og búnaður á jörðu	13
1.11. Flugriti	13
1.12. Flakið og ummerki á staðnum	13
1.13. Læknisfræðilegar upplýsingar	14
1.14. Eldur	14
1.15. Atriði varðandi björgun	14
1.16. Rannsóknir og prófanir	14
1.17. Aðrar upplýsingar	15
<u>2. SAMANTEKT</u>	18
2.1. Almennt	18
2.2. ADF-aðflug	18
2.3. Staðsetning við "EL" (NDB)	19
2.4. Staðsetning yfir "GF" (L)	20
2.5. Lokaorð	21
<u>3. NIÐURSTÖÐUR</u>	22
3.1. Það sem kom í ljós	22
<u>4. TILLÖGUR Í ÖRYGGISÁTT</u>	24
<u>5. VIÐBÆTUR</u>	25
5.1. Kort, sem sýnir feril flugvélarinnar	25
5.2. Blindflugskort	26
5.3. Aðflugskort	27
5.4. Skýrsla um rannsókn	28
5.5. Skýrsla	36
5.6. Skýrsla King Corporation	37
5.7. Hjóðritun Flugmálastjórnar 20. júlí 1982	39
5.8. Myndir	41

## 1. RANNSÓKNARATRIÐI

### 1.1. Um flugið

Þann 20. júlí 1982, kl. 16:22 fór flugvélin TF-FHJ í leiguflug frá Reykjavíkflugvelli til Egilsstaða. Flugmaðurinn hafði gert svohljóðandi flugáætlun: "TF-FHJ; Reykjavík - Egilsstaðir, flugtími 1 klst. 20 mín., viðdvöl á Egilsstöðum 30 mín. Flugtími til Reykjavíkur 1 klst. 20 mín. Flughraði 160 hnútar, flugþol 4 klst. Varaflugvellir Reykjavík og Keflavík".

Auk flugmanns voru fimm farþegar um borð. Einn farþegi sem ætlaði til Egilsstaða og fjórir farþegar, sem ætluðu að fylgja honum, en koma síðan aftur til Reykjavíkur. Á Egilsstöðum var lent kl. 17:34 eftir 1 klst. 22 mín. flug. Flugvélin tók ekki eldsneyti þar. Eftir hálf tíma viðdvöl hóf vélin sig til flugs á Egilsstöðum, eða kl. 18:04, og nú með fjóra farþega. Flugmanni var veitt flugheimild að radiovitnum "EL" (NDB) við Elliðavatn eftir flugleiðinni "Grønn tveir", fluglag 100.

Flugmaðurinn var síðan í eðlilegu talsambandi við Flugstjórnarmiðstöðina í Reykjavík á leiðinni og kl. 19:33 tilkynnti hann vélinu í 64 sjómílna fjarlægð frá "KF" (fjölstefnuvitnum á Keflavíkflugvelli), áætlaði "EL" 19:47 og óskaði eftir lökkun. Honum var veitt heimild til lækkunar í FL 70 eða 7000 fet og síðan tilkynnti hann sig við stöðumiðið Þingvellir kl. 19:40 og gaf nýja áætlun fyrir "EL" kl. 19:49. Jafnframt var hann beðinn að skipta við Aðflugsstjórn, sem hann gerði kl. 19:41 og óskaði þá eftir frekari lökkun. Aðflugsstjórn veitti honum þá "GF aðflugsheimild" inn á braut 20 í Reykjavík, skiptilag 40. Þá voru honum veittar eftirfarandi upplýsingar:

"Veðrið - vindurinn 220 gráður 10 til 15 hnútar, skyggnið er orðið 7 km og alskýjað í kringum 500 fet". Á áætluðum tíma kl. 19:49 fyrir "EL" tilkynnti flugmaður sig við "EL". Samkvæmt radarferli kemur í ljós að raunverulega átti flugvélin um 6 mílur ófarnar að "EL", og gerði þá hægri beygju til norðurs. Kl. 19:50, er aðflugsstjórn bað flugmann að tilkynna sig við "GF", er honum veitt eftirfarandi breytt veðurlýsing. "Skýjahæð virðist nú heldur fara lakkandi, ef eitthvað er, og það er aðeins farið að setjast á toppinn á Hallgrímskirkju. Hann er 360 fet held ég". Jafnframt fékk flugmaður að eigin ósk staðfesta hæðarmælissetningu, 30.24 tommur.

Kl. 19:53 tilkynnti flugmaðurinn sig yfir Gróf ("GF") og er hann þá beðinn um að tilkynna sig á innleið, eða þegar hann sæi brautina. Þessari beiðni svaraði hann ekki og engu kalli Aðflugsstjórnar eftir það. Síðan kom í ljós samkvæmt radarferli að þegar þessi tilkynning barst frá flugvélinni var vélin um það bil að skella á hamravegginn í Kistufelli í um 2200 feta hæð. Rétt skömmu seinna heyrðist í neyðarsendi og voru sendingar hans fljótlega staðsettar, þar sem flugvélin síðar fannst.

1.2. Slyss á mönnum

Slyss	Áhöfn	Farþegar	Aðrir
Dauði	1	4	-
Meiðsl	-	-	-
Engin	-	-	-

1.3. Skemmdir á flugvélinni

Flugvélin gjöreyðilagðist.

1.4. Aðrar skemmdir

Engar.

1.5. Upplýsingar um hlutaðeigandi menn (áhöfn)

Flugmaðurinn var karlmaður, 24 ára að aldri og var handhafi flugskírteinis nr. [REDACTED].

Hann öðlaðist skírteini einkaflugmanns [REDACTED] 1976 og síðan skírteini atvinnuflugmanns III.-fl./flugvél, [REDACTED] 1978.

Réttindi til blindflugs fékk hann [REDACTED] 1979, auk þess hafði hann fengið réttindi sem flugkennari [REDACTED] 1980.

Skírteini hans heimilaði stjórn einshreyfils landflugvéla allt að 5700 kg að þyngd auk eftirfarandi fjölhreyfla flugvélategunda.

Piper Aztec, PA-23, áritun dags. 19. des. 1978

Cessna 337, áritun dagsett 13. júní 1980

Cessna 402, áritun dagsett 30. júní 1981

Mitsubishi, Mu2, áritun dagsett 18. maí 1982

Flugmaðurinn endurnýjaði síðast flugskírteini sitt 30. júní 1981, [REDACTED] 31. júní 1983. Síðasta hæfnispróf fyrir atvinnu-, flug og blindflug stóðst hann 1. ágúst 1981 og var það jafnframt hæfnispróf á flugvélina TF-FHJ. Síðustu heilbrigðis-

skoðun stóðst hann [REDACTED] 1982, I-fl. skoðun án takmarkana, og var hún í gildi til 30. júní 1983.

Heildarflugtími flugmannsins var 1574 klst., þar af voru 576 klst. á fjölhreyfla flugvélar. Samtals hafði hann flogið 420 klst. í blindflugi. PIPER 23 hafði hann flogið um 200 klst. og var mestur hluti þess flugs á flugvélinni TF-FHJ.

Hann hóf starf sem flugmaður hjá Flugskóla Helga Jónssonar [REDACTED] 1981. Þar starfaði hann sem flugkennari og flugmaður á PIPER 23 og PA 28. Jafnframt flaug hann sem aðstoðarflugmaður á MU2, þar til hann fékk flugstjóraréttindi á þá flugvél [REDACTED] 1982.

Flugtími hans síðustu 90 dagana var um 211 klst., þar af 75 klst. síðustu 30 dagana fyrir slysið. Síðustu 24 klst. flaug hann aðeins þetta flug, eða um 3 klst.

#### 1.6. Upplýsingar um loftfarið

##### 1.6.1. Flugvélin PIPER PA-23-250 (AZTEC "E")

Flugvélin TF-FHJ var smíðuð hjá Piper Aircraft Corporation, Lock Haven, Penn. í Bandaríkjunum árið 1973, en talin árgerð 1974. Hún var lýst lofthæf hjá Piper-verksmiðjunum 30. október 1973, og bar hún raðnúmer: 27-7405247.

Flugvélin var skráð N42WB í Bandaríkjunum. Hún var afskráð þar 20. júlí 1981 og skráð á Íslandi 28. júlí til bráðabirgða til ferjuflugs til Íslands, eign Flugskóla Helga Jónssonar, Reykjavíkurflugvelli.

Flugvélin var síðan formlega skráð TF-FHJ 31. ágúst 1981 og lofthæfisskírteini gefið út sama dag og var í gildi til 31. ágúst 1982.

Flugvélin var búin blindflugstækjum (sjá 1.6.2.) og skráð til atvinnuflugs í blindflugi. Hún hafði ísvarnarbúnað í skrúfum, á vængjum og stéli.

Er flugvélin fórst var heildarflugtími hennar samkvæmt dagbókum flugvélarinnar samtals 2094:45 klst. Síðasta skoðun, sem var 100 tíma skoðun, fór fram þann 13. júlí 1982 samkvæmt viðhaldsáætlun samþykktri af Flugmálastjórn fyrir þessa flugvél. Frá þeirri skoðun hafði flugvélin flogið samtals 10:25 klst.

Flugvélin var búin tveimur 250 ha AVCO Lycoming TI0-540-C1A bensínhreyflum.

Hægri: Raðnúmer L-2976-61  
Heildargangtími hreyfilsins var 2094:45, þar af 306:25 frá grannskoðun og þar af 10:25 frá síðustu skoðun, sem var 100 klst. skoðun.

Vinstri: Raðnúmer L-2961-61  
Heildargangtími hreyfilsins var 2094:45, þar af 306:25 frá grannskoðun og þar af 10:25 frá síðustu skoðun, sem var 100 klst. skoðun.

Skrúfur: HARTZELL, gerð: HC-EZYR-ZRB-SF/F8465B-7R.  
Raðnúmer: Hægri: BP 3870 Vinstri: BP 1103.

Allar tölur hreyflanna hvað varðar gangtíma og skoðanir eiga við skráurnar.

1.6.2. Tækjabúnaður flugvélarinnar TF-FHJ

1	NAV COM (I)	R/T	KING	KX-175B	T50
1	DME	T/R	"	KN-65	T50
1	"	IND	"	KI-266	T50
1	RNAV	Computer	"	KN-74	T50
1	G/S	REC	"	KN-73	T50
1	HSI	IND	Bendix	IN-83/A	T50
1	NAV COM(2)	R/T	KING	KX-175B	T50
1	VOR/LLZ	Converter	"	KN-77	T50
1	CDI	IND	"	KNI-520	T50
1	ADF	REC	"	KR-85	T50
1	"	IND	"	KI-225	T50
1	M.B.	REC	"	KMA-20	T50
1	Transponder	R/T	"	KT-76	T50
1	ELT	Type Rescu 88 - Manuf. Garrett.			
1	AUTO PILOT	Piper Altimatic V FD-1			
1	Radar Bendix	RDR-160			
	" ANT	R/T		ART-161A	
	"	IND		IN-152A	

1.6.3. Hleðsla flugvélarinnar TF-FHJ, við flugtak á Egilsstöðum

Tómapungi TF-FHJ (vigtuð 21/7/80)	3457,25 pund	1.568 kg.
Flugmaður	á 75 kg	75 "
Farþegar	2 karlar	" 75 "
	2 konur	" 75 "
Farangur		10 "
Eldsneyti	63 USG	" 2.72 kg

Samtals 2.124 kg.

Mestur leyfður flugtaksþungi TF-FHJ var 2360 kg og var því vélin innan leyfðra marka.

ATH. Hleðsluskrá var gerð fyrir upphaf flugs í Reykjavík og samþykkt af flugmanninum.

1.7. Upplýsingar um veður

Að beiðni rannsóknarnefndarinnar, gerði Veðurstofa Íslands skýrslu um veðurfar í Reykjavík og á flugleiðinni frá Egilsstöðum til Reykjavíkur, og er eftirfarandi tekið úr skýrslunni, sem gerð er af [REDACTED] veðurfræðingi.

"Þann 20. júlí 1982 og fram eftir nóttu var viðáttumikil 1033ja mb hæð yfir hafinu vestur af Bretlandseyjum, en u.þ.b. 1000 mb lögð á leið austur yfir Grænland skammt norður af Scorebysundi. Hitaskil lögðarinnar voru fyrir norðaustan land, en hægfara kuldaskil í grunnu lögðardragi suðvestur með strönd Grænlands, og var því hlýtt loft yfir Íslandi. Vindur var af suðvestri, víðast 10 - 20 hnútar við jörð, en þó hvassari á stöku stað. Yfir hafinu suður og vestur af landinu var lágskýjað og víða þoka, og á Suður- og Vesturlandi þar sem vindur stóð af hafi setti þokuloftið lengst af svip sinn á veðrið, en á Norður- og Austurlandi var bjart veður að mestu og mjög hlýtt. Reyndar glaðnaði talsvert til í Reykjavík um hádegisbil og hélst nokkuð bjart veður fram eftir degi, og voru þá allgóð sjónflugsskilyrði í nágrenni Reykjavíkur. En kl. 17 er orðið alskýjað af lágum þokuskýjum með lítilsháttar súld, og hélst svo allt til kvölds og fram eftir nóttu.

Hér fara á eftir flugvallarveðurskeyti send frá BIKF og BIRK þann 20. júlí 1982, kl. 1300 - 2100:

1300: BIFK 21017 9999 10br 8st006 13/12 1024 tempo 0500  
45 fg 9//000.  
BIRK 21017 9999 1st005 ssc030 16/// 1023.

1400: BIFK 22017 4800 10br 8st006 12/11 1024 tempo 0500  
45 fg 9//000.  
BIRK 21018 9999 1st005 6sc025 14/// 1024.

1500: BIFK 22015 4800 10br 8st004 12/11 1024 tempo 0500  
45fg 9//000.  
BIRK 22017 9999 1st005 4sc190 15/12 1024.

1600: BIFK 22015 1000 47fg 9//002 12/11 1024 tempo 0500  
45fg 9//000.  
BIRK 22013 9999 1st005 3sc020 7sc040 14/// 1024.

1700: BIFK 22015 6000 10br 8st004 12/11 1024 tempo 0700  
45fg 9//003.  
BIRK 21014 8000 51dz 8st008 12/// 1025.

1800: BIFK 22015 6000 10br 50dz 8st003 12/11 1024 tempo 0700  
45fg 9//003.  
BIRK 20015 9999 20redz 3st005 8st008 12/11 1024.

1900: BIFK 22015 4800 10br 8st003 12/11 1024 tempo 0700  
45fg 9//003.  
BIRK 18012 8000 1st003 8st007 12/// 1024.

2000: BIFK 22015 0800 47fg 9//002 12/11 1024 tempo 0700  
45 fg 9//003.  
BIRK 20016 5000 50dz 3st002 8st006 11/// 1024.

2100: BIFK 19014 0100 47fg 9//000 11/11 1024 tempo 0700  
45fg 9//003.  
BIRK 20013 6000 10br 3st003 8st007 12/11 1024.

Flugvallarveðurspár gefnar út fyrir BIFK og BIRK voru sem hér segir:

1100: BIFK 1212 18012 5000 50dz 10br 9//004 tempo 0500  
45fg 9//000.  
BIRK 1212 18010 9999 5st010 Bac080 inter 1212 7000  
50 dz 8st010.

1330: BIFK 1524 18015 0500 50dz 45fg 9//000 tempo 2000  
50dz 9//004.  
~~BIRK 1524 18010 9999 3sc010 5ac070 prob25 tempo 5000  
50dz 8st010.~~

1700: BIFK 1818 22015 0900 50dz 45fg 9//005 tempo 5000  
10br 6st005 8sc025.  
BIRK 1818 22015 9999 2st007 7sc030 tempo 3000 10br  
50dz 8st007.

1930: BIFK 2106 22015 0900 45fg 50dz 9//005 tempo 6000  
10br 6st005 8sc025.  
BIRK 2106 20015 9999 2ar007 8sc030 tempo 1500 10br  
50dz 5st006 8st010.

Af háloftaathugunum frá Keflavíkurflugvelli má ráða nokkuð um þykkt skýjanna. Á hitariti frá hádegi þann 20. júlí má sjá að loft er mjög stöðugt upp í u.þ.b. 7000 feta hæð, og því næst mettað af raka frá jörð og upp í 3000-3500 feta hæð. Þar fyrir ofan er loftið tiltölulega þurr, ef frá er skilið þunnt lag í u.þ.b. 10000 feta hæð. Frostmark er í um 11000 feta hæð. Þokuskýin yfir Keflavíkurflugvelli virðast því hafa verið samfelld upp í 3500 fet, en í Reykjavík hafði loftið þornað lítið eitt við að blása norður yfir Reykjanes-skagann, og meðan sólin var sem hæst á lofti náði hún að leysa upp talsverðan hluta af þeim skýjum, sem eftir voru. Á hitariti frá miðnætti hefur raki aukist talsvert í neðstu loftlögum, og nú er loftið mettað frá jörð og upp í u.þ.b. 5000-6000 fet. Má búast við að þokuskýin séu samfelld og nokkuð þétt upp í þá hæð.

Á hitaritinu eru skráðar vindathuganir í ýmsum hæðum, og má þar sjá að þótt vindur sé yfirleitt fremur hægur við jörð er hann talsverður í lofti. Á háloftakortum (700mb) sést, að í þeirri hæð er vindur á leiðinni Egilsstaðir - Reykjavík því sem næst beint á mót, og varla minni en 40 hnútar. Með þeim vind- og hitaskilyrðum, sem hér virðast vera fyrir hendi, má búast við að talsvert sé um fjallabylgjur yfir landinu, sterkastar í 6000-9000 feta hæð, og líklega nokkur ókyrró á því bili.

Því miður er móttaka Veðurstofunnar á veðurtunglamyndum ekki í nógu góðu lagi um þessar mundir, og myndirnar frá 20. júlí eru tæpast nothæfar. Þó virðist mega greina að yfir austanverðu landinu, allt vestur undir Hofsjökul, hafi verið svo bjart, að vel hafi sést til kennileita á jörðu, og þar fyrir vestan hafi jafnvel stöku sinnum sést til jarðar í bylgju-rofum.

Af því, sem hér hefur verið talið, virðist mega álykta eftirfarandi um veðurskilyrði á leiðinni Egilsstaðir - Reykjavík síðdegis þann 20. júlí 1982, miðað við 8000-10000 feta flughæð:

Allan fyrri helming leiðarinnar er flogið í bjartviðri, en talsverðum mótvindi, sennilega um 40 hnútum. Dálítil ókyrró á blettum, og vegna bylgjuhreyfingar er líklegt að hraði miðað við jörð hafi verið nokkuð breytilegur. Síðan er flogið ofan skýja, skýjaþekja u.þ.b. 6 - 7/8 og toppar lík-

lega í 5000-6000 fetum, þó einstöku bylgjuský herra. Vindur var svipaður og áður. Síðasta hluta leiðarinnar (frá Hlöðufelli ?) er alskýjað af þokuskýjum, sem víða ná niður undir jörð, og eftir að vélin hefur lækkað flugið niður fyrir 5000-6000 fet er flogið í þéttum þokuskýjum, og ólíklegt að sést hafi til kennileita. Í 1500-2500 feta hæð virðist vindur yfirleitt vera á bilinu 25-30 hnútar, en vegna þess, hve loftið er stöðugt, verða "trektaráhrif" talsvert áberandi. Því er ekki ólíklegt að upp Mosfellsdal hafi blásið nokkru hvassari vindstrengur, og ekki fjarri lagi að giska á 35-40 hnúta vind í fjallahæð. Hins vegar verður ekki séð að þar hafi ókyrrð verið veruleg, og ólíklegt að niðurstreymi hafi verið með hliðum Esju. Í Reykjavík er vindur hægur, skýjahæð að vísu nálægt lágmarki vallarins um kl. 20, en skyggni samilegt.

Það verður því varla sagt, að veður hafi verið sérlega varhugavert, þó að vissulega gæti það komið flugmanni á óvart, hve mjög skilyrði í Reykjavík breyttust til hins verra á tímabilinu frá kl. 16 til kl. 20".

## 1.8. Leiðsögutæki

### 1.8.1. Flugleiðin

Flugleiðin Egilsstaðir - Reykjavík byggist á stefnugeisla 091° frá fjölstefnuvitanum (VOR) "KF" í Keflavík að radiovita (NDB) "EG", Egilsstöðum, og nefnist flugleiðin "Grønn tveir", G-2.

Á þessari flugleið sjálfri eru engir staðsetningarvitar, en á hinn bóginn geta flugmenn staðsett sig með fjarlægðarmæli (DME), svo og ýmsum radiovitum og fjölstefnuvitum, sem skera þessa flugleið með ákveðnu horni, s.s. kemur fram á blindflugskorti útgefnu af Flugmálastjórn 1. jan. 1982, sjá kafla 5.2.

Frá þessari flugleið, G-2, með heimildarmark við "EL" (NDB) skal fara af G-2 eftir Þingvelli inn á 100° "KF" VOR að "EL" (NDB). Flugmaður getur einnig stuðst við fjarlægðarmæla, DME KF og DME IRE (Keflavík og Reykjavík).

Frá "EL" (NDB) hefst síðan aðflug til Reykjavíkur til viðkomandi flugbrautar, eða að "GF" (L) eða "RK" (NDB) eftir því hvorn þessara radiovita á að nota og á hvaða braut ætlunin er að lenda.

1.8.2. Leiðsögutæki fyrir Reykjavík og aðflug til Reykjavíkur

Radiovitar (NDB: Non Directional Beacon; L: Locator).

RK (NDB)	335 kHz	Loftnetsorka	160 W	
EL (NDB)	335 "	"	100 W	60 W
SA (NDB)	379 "	"	50 W	
NS (L)	370 "	"	40 W	
GF (L)	319 "	"	40 W	

OM (Ytri markviti við SA NDB) 75 MHz

MM (Miðmarkviti, fyrir braut 20, 1190 m) 75 MHz

Blindlendingarkerfi (1LS) IEK, CAT. 1, 109,9 MHz

Aðflugshalli (GP 2,9°)

Miðlínugeisli 199° (LL<sup>2</sup>)

Miðlínugeisli aðeins nothæfur +35° frá miðlínu.

Blindlendingarkerfið var flugprófað 21. júní 1982 og reyndist í lagi.

Fjarlægðarmælir (DME) IRE 109,1 MHz.

Radar:

Er slysið skeði, þá hafði Aðflugsstjórn til Reykjavíkurflugvallar engan radar til afnota. Innanlandsflugstjórn hefur tengingu frá svæðisradar (SSR) frá radarstöðinni í Rockville, og er hann eingöngu notaður til aðskilnaðar flugvéla, sem eru útbúnar radarsvara (Xponder). TF-FHJ kom aðeins fram á þessum radar tvisvar til þrisvar sinnum, um það bil miðja vegu milli Þingvalla og Elliðavatns, og var þá ekki annað að sjá en að allt væri eðlilegt við flug eða stöðu vélarinnar. "Mjög hefur borið á því að flugvélar hverfi af radarskjánum í lengri eða skemmri tíma og er því að kenna að radarútbúnaðurinn er orðinn gamall og úr sér genginn", segir í skýrslu flugumferðarstjórans sem vann við þennan radar er TF-FHJ var í aðflugi sínu.

1.8.3. Leiðsögutæki í Keflavík, sem nýtast aðflugi til Reykjavíkurflugvallar

Fjölstefnuviti (VOR) Fjarlægðarmælir (DME) 111,2 MHz.

Radar:

Fyrir Keflavíkurlflugvöll er aðflugsradar, en það var á þessum radar, sem flugvélin TF-FHJ hafði komið fram og af segulbandi var unnt eftir á að leika til baka og sjá feril flugvélarinnar, frá því að hún var 46,3 mílur frá Keflavík og allt að slysstað. Þar sem flugvélin var ekki undir stjórn radarstjórnar Keflavíkur voru engin afskipti höfð af flugi hennar þar, og hún ekki á radarbylgjunni, enda var ekki fylgst með flugi hennar af þeim aðilum.

#### 1.8.4. Aðflug að flugbraut 20

Samkvæmt aðflugskorti útgefnu af Flugmálastjórn 6. ágúst 1981, fyrir flugbraut 20 í Reykjavík, kemur í ljós að um tvö aðflug er að velja.

Í öðru tilfelli hefst aðflug frá radiovitanum "Skaga" (SA NDB) og síðan er flogið eftir blindlendingarkerfi (ILS) inn á braut 20.

Í hinu tilfellingu er um aðflug að ræða, sem hefst við radiovita (L) "GF", þaðan sem flogið er á stefnu 355° í 1,5 mínútu, og síðan gerð hægri beygja inn á miðlínugeisla eða Localizer (LLZ) að braut 20. Sjá kafla 5.3.

Þetta er það aðflug, sem Aðflugsstjórn heimilaði TF-FHJ. Þetta aðflug er algengt, sérstaklega þegar flugvél kemur úr austri, þar sem lækkun flugs getur hafist fyrr, en ef flogið er um SA, auk þess, sem það tekur skemmri tíma.

Í báðum þessum aðflugum er hindranalágmark (OCL) 237 fet.

#### 1.9. Fjarskipti

Gott radiosamband var við flugvélinu og öll fjarskipti með eðlilegum hætti. Fljótlega eftir flugtak frá Egilsstöðum var flugmaðurinn í sambandi við Flugstjórn á 119,7 MHz og þar til kl. 19:41 er hann hafði samband við Aðflugsstjórn á 119,0 MHz.

Síðast hafði flugmaðurinn samband við Aðflugsstjórn kl. 19:53, er hann tilkynnti sig yfir "GF", en svaraði síðan ekki kalli eftir það.

Sjá meðfylgjandi skráningu hljóðritunar í kafla 5.7.

### 1.10. Flugvöllurinn og búnaður á jörðu

Reykjavíkurflugvöllur (staðsetn. 64° 07' 44" N 21° 56' 33" V) hefur þrjár flugbrautir.

Flugbraut 02/20

Flugbraut 14/32

Flugbraut 97/25

Flugvélin TF-FHJ hafði verið heimilað aðflug til lendingar á braut 20.

Flugbrautin 20 er 1825 m að lengd, og er búin blindaöflugskerfi, aðflugsljósum og aðflugshallaljósum.

### 1.11. Flúgriti

Enginn fluriti né hljóðriti var í flugvélinni, enda þess eigi krafist.

### 1.12. Flakið og ummerki á staðnum

Slysið átti sér stað vestarlega í Kistufelli í Esju um 100 m frá efstu brún í um 2200 feta hæð yfir sjávarmáli.

Þar hagar svo til, að fyrir ofan brattar malarskriður taka við stöllótt klettabelti, en rétt vestan við árekstursstað gengur gljúfur inn í klettavegginn. Vélin var í norðlægrri stefnu og nálægt láréttu flugi, þó frekar í smá vinstri halla og ekkert benti til annars en að hreyflar hafi verið með afli, er áreksturinn átti sér stað.

Neðri hluti búksins virðist hafa rekist í brattan stall sillunnar, sem flugvélin síðan stöðvaðist á. Framhluti búksins var samanþjappaður eða splundraður að afturhluta farþegarýmisins. Hægri vængur virðist hafa rekist í þverhnýptan klettavegg fyrir ofan silluna og við það brotnað af og kastast yfir skrokkinn og aftur með vinstri hlið. Vinstri vængur var allur splundraður. Vinstri hreyfill lá undir flakinu en hægri hreyfill hafði þeytst í klettavegginn og til baka niður að brún sillunnar.

Þau radio- og siglingatæki flugvélarinnar sem áhugaverð þóttu voru flutt til Reykjavíkur til nánari rannsóknar.

1.13. Læknisfræðilegar upplýsingar

Ekkert kom fram við rannsókn, sem benti til annars en að flugmaðurinn hefði verið við fulla heilsu til að sinna störfum sínum, áður en slysið átti sér stað.

Flugmaður og farþegar létust samstundis við áreksturinn.

1.14. Eldur

Eldur kom ekki upp í flakinu.

1.15. Atriði varðandi björgun

Slysið var þess eðlis, að engar líkur eru á að menn gætu lifað það af.

1.16. Rannsóknir og prófanir

Fljótlega eftir að rannsókn slyssins hófst, vaknaði grunur um að hátíðnisambönd á orkulínunum Landsvirkjunar og Rafmagnsveitu ríkisins hefðu gefið útgeislun sem hugsanlega hefði getað haft truflandi áhrif á ADF-tæki flugvélarinnar TF-FHJ, er hún tók að nálgast EL-vitann.

Rannsóknarnefndin kannaði þetta gaumgæfilega með því að fljúga yfir þetta svæði hinn 29. júlí og voru starfsmenn Flugmálastjórnar til aðstoðar um borð og á jörðu niðri. Flugvélin, sem var fengin til þessa flugs var útbúin tveimur ADF-tækjum sömu gerðar og það sem var í TF-FHJ af KING.85 gerð.

Senditíðnir háspennusíma í spennistöð Landsvirkjunar að Geithálsi voru lyklaðar með "EL"-vitann virkann og óvirkan.

Ekki varð vart neinna truflana í þessu flugi.

Í ljósi þess, hversu alvarlegt mál það er, að slík truflunarhætta sé fyrir hendi, sem gæti haft áhrif á ADF-tæki flugvéla í aðflugi til Reykjavíkur, var ákveðið að láta þessárf athuganir rannsóknarnefndarinnar ekki nægja. [REDACTED] prófessor og [REDACTED] prófessor voru fengnir til ráðuneytis í þessum efnum.

[REDACTED] prófessor var síðan ráðinn til að annast þær athuganir, sem nauðsynlegar voru til að ganga að fullu úrskugga um þessa truflunarnættu.

Einnig var leitað til flugmálayfirvalda margra landa í Alþjóðaflugmálastofnuninni - ICAO, svo og til ADREP í Montreal (Tölvuupplýsingabanki um flugslys og orsakir þeirra) um tilfalli, sem þekkt væru um truflanir af þessu tagi. Við þessu bárust svör og skýrslur, sem voru síðan afhentar [REDACTED], ef þær gætu orðið honum til aðstoðar við hans athuganir.

Niðurstöður rannsókna [REDACTED] fylgja með skýrslu þessari, sjá kafla 5.4., og samþykkir nefndin niðurstöður hans.

Svo sem áður sagði voru öll radio- og siglingataki flugvélarinnar TF-FHJ, sem máli skiptu og fundust, flutt til Reykjavíkur af slysstað til frekari athugunar. [REDACTED], rafeindaverkfræðingi hjá Flugmálastjórn og [REDACTED] hjá Flugradio sf. var falið að kanna stillingu og virkni þessara radiosiglingatakja. Það kom þó fljótlega í ljós, að þessi rannsókn var ýmsum vandkvæðum bundin, þar sem sum tækjanna höfðu skemmst mikið í slysinu.

Taki þessi voru síðar send út til NTSB (National Transportation Safety Board) og King Corporation, sem höfðu betri aðstoðu og tækjabúnað, en hér er að finna. Skýrslu [REDACTED] og King Corporation er að finna í kafla 5.5.

## 1.17. Aðrar upplýsingar

### 1.17.1. (Réttindi og) þjálfun flugmanns

Í reglugerð um skirteini, gefin út af Flugmálastjórn, nr. 301/1978, segir svo um þau skilyrði, sem handhafi blindflugáritunar þarf að fullnægja til að njóta þeirra, í kafla 2.13.2.2.

"Til þess að halda réttindum sínum þarf handhafi blindflugáritunar/flugvél, að hafa skráða a.m.k. 20 blindflugstíma á síðustu 12 mánuðum, eða að hafa staðist hæfnispróf (PFT) fyrir blindflug á síðustu 6 mánuðum. Helmingur þessa flugstíma má vera á þyrlu eða í gerviflugþjálfu, er Flugmálastjórn hefur samþykkt. Hann skal standast hæfnispróf (PFT) fyrir blindflug/flugvél ekki sjaldnar en á 12 mánaða fresti. Í annað hvort skipti má taka slíkt hæfnispróf (PFT) í viðurkomndum gerviflugþjálfu".

Flugmaður TF-FHJ fullnægði þessum kröfum. Hann hafði gengist undir hæfnispróf einu sinni á ári til viðahalds blindflugaréttindum, frá því að hann öðlaðist þau, þann [REDACTED] 1979, og síðast [REDACTED] 1981. Frá þeim tíma ([REDACTED] 1981) hafði hann flogið verulegan hluta af þeim blindflugstímum sem hann hafði, eða um 227 klst. samtals. Ekki varður séð að hann hafi gengist undir frekari blindflugþjálfun, en þessar lágmarkskröfur segja til um, enda ekki ráð fyrir henni gert í flugrekstrarbók þeirri sem hann starfaði eftir.

### 1.17.2. Áhafnir loftfara

Í reglugerð um fyrirtæki, sem starfa að loftflutningum nr. 91/1975, segir svo:

"Í flugvélum, sem skráðar eru til flutninga á fleiri en 10 farþegum, skal í farþegaflugi vera aðstoðarflugmaður. Aðstoðarflugmaðurinn skal hafa gilt atvinnuflugmannsskírteini, og fyrir flug skv. blindflugsreglum skal hann hafa gild blindflugsréttindi".

Af framangreindu sést, að ekki eru gerðar kröfur um tvo flugmenn í flugi sem þessu, þar sem flugvélin var skráð fyrir 5 farþega.

### 1.17.3. Útbúnaður loftfarsins

Í reglugerð nr. 117/1977 um lágmarksbúnað loftfara til blindflugs svo og til næturflugs utan 15 sjómílna frá lýstum flugvelli segir í kafla 4.1.2 (b) að þau skuli búin tveimur radioáttavitum (ADF) eða einum radioáttavita og einu VOR-tæki.

Af þessu er ljóst að flugvélin TF-FHJ fullnægði þeim kröfum, sem gerðar eru um búnað, þar sem hún var auk VOR-tækja búin einu ADF-tæki. Þetta tæki, sem er af KING-KR85 gerð, var prófað eftir slysið og reyndist í lagi.

Þess bera að gæta að ADF-tæki af þessari gerð hafa reynst sérstaklega næm fyrir ytri áhrifum, s.s. vegna úrkomu eða rafhrifa "static", sem valda því að þau verða ómarktæk við þau skilyrði. Þessa fullyrðingu styður álit margra flugmanna, sem hafa notað þessa gerð ADF-tækja hér á landi.

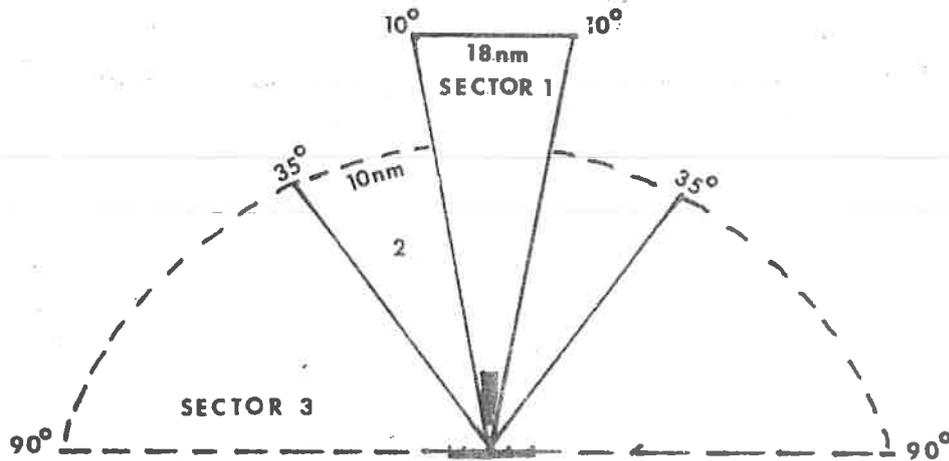
Flugvélin TF-FHJ var keypt frá Bandaríkjunum í júlí 1981, og verður að telja, að hún hafi verið vel tækjum búin ef hafðar eru í huga aðstæður þar í landi, þar sem flugleiðir eru að langmestu leyti byggðar upp af VOR-stöðvum og ILS-kerfum til aðflugs.

Aðstæður eru allt aðrar hér á landi. U.þ.b. helmingur flugvalla, sem hafa viðurkennd blindaðflug, býður eingöngu upp á NDB-vita (ADF) til aðflugs, svo og er meirihluti allra flugleiða byggður að nokkru eða öllu leyti á notkun þeirra.

1.17.4. Miðlínugeisli/Low Clearance

Auka (falskir) aðflugsgeislar ("Low Clearance") utan  $35^\circ$  frá miðlínugeisla, geta stafað af endurkasti frá húsum eða öðrum hindrunum, eða gerð viðkomandi loftnets. Í öllum þessum tilvikum skal gefa út í NOTAM upplýsingar um takmarkanir.

ILS-IRK fyrir braut 20 hefur "Low Clearance" í Sector 3 við  $40^\circ$  og  $70^\circ$ , sjá mynd að neðan, enda upplýst á aðflugskorti að LLZ sé einungis nothæfur innan  $\pm 35^\circ$  frá miðlínugeisla (Localizer).



## 2 SAMANTEKT

### 2.1. Almennt

Allt flug flugvélarinnar eftir "grænum tveimur" frá Egilsstöðum virðist hafa verið með eðlilegum hætti, þar til vélin átti óflognar um 6 sjómílu að radiovitanum við Elliðavatn ("EL"). Þá álitur flugmaðurinn sig vera við "EL" og beygir til hægri í norðlæga stefnu.

Flugmaðurinn hafði gert ráð fyrir 1:20 klst. flugi hvora leið í flugáætlun og til Egilsstaða var flugtíminn 1:22 klst. Þessi tími lætur mjög nærri því að samsvara uppgefnum flughraða (TAS), 160 sjómílu.

Hinsvegar var flugtíminn frá Egilsstöðum að u.þ.b. 6 sjómílu austur af "EL" 1:45 klst. Þetta bendir til þess að vindur í lofti hafi verið allverulegur. Einnig er rétt að vekja athygli á mjög versnandi veðurskilyrðum í Reykjavík frá því að vélin fór þaðan fyrr um daginn. Einnig ber að athuga að samkvæmt spá fyrir Keflavíkurflugvöll, sem var varaflugvöllur í þessu flugi var nánast lokað fyrir landingu þar, allan þennan dag s.s. segir í spá frá 15-24, sem var gerð kl. 13:30. Nefndin kannaði gögn um ástand flugleiðsöguntækja á jörðu svo og gögn um ástand búnaðar flugvélarinnar sjálfrar. Ekkert kom fram sem benti til þess að tæki þessi hefðu verið biluð eða starfað óeðlilega á þeim tíma er aðflugið átti sér stað.

### 2.2. ADF-aðflug

Í skýrslu flugmanns, sem u.þ.b. 1 klst. 15 mín. fyrr um daginn flaug samskonar aðflug og TF-FHJ, kemur fram, að töluverðra truflana gætti á ADF-tæki hans vegna rafhrifa ("static"), sem gerði honum erfitt að staðsetja sig með því við "EL" og "GF". Með tilliti til þess hversu ADF-tæki TF-FHJ var næmt fyrir þessum áhrifum (sjá kafla 1.17.), er hugsanlegt að flugmaðurinn hafi haft lítil not af þessu eina ADF-tæki til að staðsetja sig við "EL" og einnig við að halda stefnu við "GF". Við rannsókn kom í ljós að ADF-tæki flugvélarinnar var stillt á 319 kHz eða "GF", sem telja verður líklegt að flugmaðurinn hafi stillt inn, eftir að hann taldi sig hafa farið framhjá "EL".

Það er eftirtektarvert í þessu sambandi að flugmaðurinn tilkynnti sig tvisvar sinnum við eða yfir radiovitum, þ.e. "EL" og "GF", sem hann þó fór aldrei yfir.

Það verður ekki neitt um það fullyrt, hvort vísir ADF-tækisins af einhverjum ókunnum ástæðum gæti hafa sýnt einhverja stefnu og/eða stöðu, sem flugmaðurinn í tímaþröng, ef til vill að lítt athuguðu máli og án grannskoðunar taldi gefa einhverja þá vísbendingu, sem hann beið eftir að kæmi fram, við t.d. "EL" í þessu aðflugi.

Ítarleg rannsókn fór fram, svo sem áður er getið um í kafla 5.4. á hugsanlegum truflanaáhrifum orkulína á ADF-tæki TF-FHJ og útilokar nefndin þann möguleika. Einnig fór fram rannsókn á stöðu vísisins í ADF-mælitæki flugvélarinnar, er slysið átti sér stað. Niðurstaðan var sú að vísirinn hafi sýnt 86°, þ.e. til austurs eða frá "GF" vitanum. Því er ekki unnt að renna stöðum undir það að flugmaðurinn hafi fengið örugga vísbendingu á ADF-tækinu, á þeirri flugleið, sem hann var.

Það er skoðun nefndarinnar, að flugmaðurinn hafi ekki verið að fljúga eftir ADF-tækinu í þessu aðflugi.

### 2.3. Staðsetning við "EL" (NDB)

Við rannsókn kom í ljós, að flugmaðurinn var með "KF" VOR/DME í notkun á NAV.2 og ILS IEK á NAV.1, er slysið varð. Einnig leiddi frekari rannsókn í ljós að NAV.2 mælir var stilltur inn á 281° (OBS SETTING), sem er nákvæmlega stefnan frá "EL" að "KF" VOR. Þetta sýnir að flugmaðurinn studdist við "KF"VOR til að komast inn á stefnu að "EL", svo sem kemur fram á radarferlinum. Ekki virðist flugmaðurinn hafa notað "R-NAV"-tæki vélarinnar við þetta aðflug, og ekki var kveikt á radartæki flugvélarinnar.

Kl. 19:33 tilkynnti flugmaðurinn Flugstjórn að hann væri "64 DME" frá Keflavík og áætlaði "EL" kl. 19:47, sem hann kl. 19:40, þá við Þingvelli, breytir í 19:49.

Við útreikning kemur í ljós að meðalhraði vélarinnar frá Egilsstöðum að "64 DME" er 107 sjómílar klst., sem bendir til um 50 hnúta mótvinds. Við Þingvelli tekur hann að lækka flugið, um 4-500 fet á mínútu og er hann beygir til norðurs kl. 19:49, nákvæmlega á þeim tíma, sem hann hafði áætlað að vera við Elliðavatn ("EL"), var hann í u.þ.b. 29 DME frá "KF" á R-100.

Þetta sýnir, að á 16 mínútum hefur hann flogið um 35 sjómílar sem gefur um 135 sjómílna hraða miðað við jörðu. Það verður að teljast eðlilegur flughraði, miðað við aukinn hraða vélarinnar við lækkunina og þann mótvind, sem virðist hafa verið á leiðinni.

Ekki gefur þetta tilefni til þess að ætla, að fjarlægðarmælir (DME) flugvélarinnar hafi sýnt ranga fjarlægð, er flugmaðurinn kl. 19:33 tilkynnti sig 64 DME frá "KF".

Á blindflugskorti Flugmálastjórnar útg. 21. jan. 1982, er sýnd 23 mílna DME fjarlægð frá "KF" til "þvert af" "EL" (ABM EL). Einnig er á flugleiðinni G-3 sýnd fjarlægðin 29 mílur frá "KF" að Meitili (stöðumið). Sjá kafla 5.2.

Þetta er mjög nærri því að vera sú fjarlægð frá "KF", þar sem flugvélin tekur að beygja til norðurs. Þetta er reyndar sú fjarlægð frá "KF", sem flugmaðurinn heldur síðan nokkuð jafnt allt þar til slysið á sér stað. Ekki er ólíklegt að flugmaðurinn hafi þá stuðst við DME-tækið.

Nefndin hefur reynt að leita skýringa á þessari ótímabæru beygju, með eftirfarandi tilgátum:

- a) Mislestur á blindflugskorti, þ.e. hann tekur

Fjarlægð KF-Meitill	<u>29 mílur</u>	í stað
"	KF-ABM EL	<u>23 mílur</u>

- b) Reiknings skekkja eða misminni flugmanns um fjarlægð frá "KF" að "EL", sem gæti hafa átt sér stað áður en flugmaðurinn kl. 19:33 gaf áætlaðan tíma fyrir "EL" kl. 19:47.

Ekki treystir nefndin sér til að segja hvor þessara tilgátna sé líklegri.

#### 2.4. Staðsetning yfir "GF" (L)

Eftir að flugmaðurinn tilkynnir sig við "EL", kemur í ljós að ferill flugvélarinnar eftir beygju til norðurs er u.þ.b. 019° misvísandi, en stefnan frá "EL" að "GF" er 336°, og er mismunurinn 43°. Þrátt fyrir að reiknað væri með 40-50 hnúta vindi, og nú sem næst þvert á flugleið vélarinnar, sem gæti rekið hana 015-20° af flugleið, þá stendur eftir 025-030° munur, sem ekki fæst skýring á. Telja verður ólíklegt, að flugmaðurinn hafi ekki, að einhverju leyti, tekið tillit til þessa hliðarvinds, eftir að hann tekur að fljúga til norðurs. Flugmaðurinn virðist ekki hafa reiknað með þetta miklum vindi í lofti er hann gerði flugáætlun sína. Hvað viðkemur því, að flugmaðurinn staðsetur Gróf ("GF") rétt við slysstað, hefur eftirfarandi komið í ljós.

Svo sem fram kemur í kafla 1.17.4. verður samskonar "skammtíma" svörun á miðlínu vísi (Loc. pointer) rétt um slysstað, eins og þegar flogið er í gegnum miðlínugeisla s.s. við "GF". Þetta nefnist "Low Clearance" á tæknimáli og er þetta fyrirbæri ekki óalgengt, og er reyndar að finna á ýmsum stöðum, utan þess aðflugsgeisla, sem er nothæfur fyrir þetta aðflug. Þ.e. + eða - 35° frá miðlínugeisla og gefið er út á aðflugskorti, sjá kafla 5.s.

Einnig er ljóst, að flugmaðurinn virðist ekki hafa haft til hliðsjónar markvita (MM), sem er staðsettur rétt við "GF" og móttakari í flugvélinni sýnir ljós og gefur hljóðmerki, aðeins ef flogið er yfir hann.

Það er þess vegna ekki auðvelt að gera sér grein fyrir því, eftir hvaða mælitækjum flugmaðurinn staðsetur sig við "GF", ef frá er talin svörun í ILS-tæki (Low Clearance), sem verður að teljast mjög tilviljunarleg viðbending, ef ekkert annað kemur til.

## 2.5. Lokaorð

Það er skoðun nefndarinnar, að flugmaðurinn hafi ekki nýtt sér nægilega vel siglingatæki flugvélarinnar til að ganga að fullu úr skugga um raunverulega staðsetningu, áður en hann byrjaði lakkun og aðflug, né heldur beitt þeim rétt á meðan á aðflugi stóð. T.d. hefði verið eðlilegt, þar sem flugmaðurinn var að gera aðflug inn til Reykjavíkur, að hann notaði DME IRE í stað DME KF.

Á aðflugskorti NDB/ILS fyrir braut 20 í Reykjavík er gefin upp DME IRE fjarlægð 1.2 að "GF". Þannig hefði flugmaðurinn með DME IRE stillt inn getað áttá sig á því, hvort hann var að nálgast "GF" eftir að hann taldi sig vera við "EL". Ef flugmaðurinn einhverra ástæðna vegna hefði átt í erfiðleikum með að ákvarða staðsetningu, var opin leið að biðja um aðstoð Flugstjórnarmiðstöðvar.

Ekki skal þó fullyrt um það, hvort sú staðreynd, að flugmaðurinn var vel kunnugur öllum aðstæðum og aðflugskerfum í Reykjavík, hafi haft í för með sér að hann var ekki nægilega gagnrýnn á framkvæmd aðflugsins. Það er þó ljóst að miklar kröfur eru gerðar til eins flugmanns, sem er einn um að stjórna flugvél í aðflugi við léleg skilyrði, að sinna talstöðvarviðskiptum og farþegum.

Það hefur komið fram að aðflugsradar fyrir aðflug til Reykjavíkur hafi um all langan tíma verið tilbúinn til notkunar en ómannaður vegna ágreiningsmála. Sannarlega verður sú staða mála þó aldrei talin ástæða þessa slyss, en notkun radarsins hefði líklega getað komið í veg fyrir það.

### 3. NIÐURSTÖÐUR

#### 3.1. Það sem kom í ljós

1. Flugmaðurinn hafði í gildi öll réttindi til að stjórna loftfarinu, og var vel fyrir kallaður, er flugið hófst.
2. Viðhald flugvélarinnar og viðhaldsbækur voru í lagi, og lofthæfisskírteini hennar í gildi.
3. Hleðsla og þungamiðja flugvélarinnar voru innan leyfðra marka.
4. Ekkert bendir til annars, en að hreyflar flugvélarinnar hafi verið með afli, þegar slysið átti sér stað.
5. Hvergi kemur fram í viðhaldsgögnum TF-FHJ að fyrir flugið hafi verið bilun eða skekkja í flugleiðsögutækjum hennar né öðrum búnaði.
6. Veður fór ört versnandi á áfangastað og eldsneyti fyrir nothæfan varaflugvöll var í lágmarki.
7. Ekki virðist "R-NAV"-tæki né radar-tæki flugvélarinnar hafa verið notuð í þessu aðflugi.
8. Ekkert kom fram, sem benti til annars en að radiovitar og aðflugstæki á jörðu í Reykjavík og Keflavík hafi starfað eðlilega og samfellt á þessum tíma.
9. Niðurstaða rannsókna á útgeislun frá hátíðnisamböndum á orkulínunum í grennd við radiovitana "EL" og "GF" er sú, að ekki hafi verið um truflanir að ræða á ADF-tæki vélarinnar, af þeim sökum.
10. Flugvélin var útbúin einu ADF-tæki, sem afar líklega var ómarktækt vegna "static"-áhrifa. Flugvélin var í aðflugi, sem byggist mikið á notkun þessa tækis.
11. Flugmaðurinn tilkynnti sig við/yfir tveimur radiovitum, "EL" og "GF", án þess að hafa flogið yfir þá.
12. Kl. 19:40 gaf flugmaðurinn áætlaðan tíma fyrir "EL" kl. 19:49 og tilkynnti sig síðan kl. 19:49 við "EL" og byrjaði þá aðflugið.
13. Ekki er unnt að útiloka þann möguleika að mislestur á blindflugskorti á DME fjarlægð eða reikningsskekkja hafi valdið hinni ótímabæru beygju um 6 sjómílnur fyrir "EL".
14. Mismunur á ferli flugvélarinnar að slysstað eftir að flugmaðurinn taldi sig vera við "EL" og raunverulegrar stefnu frá "EL" að "GF" er 43°.

15. Flugvélin hélt sem næst sömu fjarlægð frá KF VOR, frá því að flugmaðurinn taldi sig vera við "EL", þar til slysið átti sér stað í Kistufelli, og álitur nefndin sennilegt að hann hafi stuðst við DME-tækið.
16. Flugmaðurinn hafði stillt inn DME-KF eftir "EL" í stað DME-IRE, sem hefði verið eðlilegra, þar sem hann var í aðflugi til Reykjavíkur.
17. Þar sem NAV 2 mælir var stilltur á 281° að fjölstefnuvianum í Keflavík "KF VOR" (OBS SETTING) virðist flugmaðurinn ekki hafa stuðst við það tæki eftir að hann telur sig vera við "EL".
18. Flugmaðurinn notaði ekki markvita (MM) til að staðsetja sig yfir "GF".
19. Telja verður, að flugmaðurinn hafi ekki gengið nægilega vel úr skugga um raunverulega staðsetningu, áður en hann byrjaði aðflugið, né heldur meðan á því stóð.

#### 4. TILLÖGUR Í ÖRYGGISÁTT

##### 4.1. Þjálfun flugmanna

Tryggt verði að flugmenn sem starfa í atvinnuflugi fái markvissa viðhaldsþjálfun.

Þjálfun þessi fari fram eftir viðurkenndri þjálfunaráætlun undir stöðugu eftirliti fulltrúa Flugmálastjórnar. Nánari ákvæði um þjálfunaráætlun séu í flugrekstursbók hvers flugrekanda.

##### 4.2. Búnaður loftfara

Hraðað verði endurskoðun reglugerðar um lágmarksbúnað loftfara til sjónflugs, blindflugs og naturflugs og bendir nefndin á í því sambandi á tillögu Loftferðaeftirlitsins, sem er til umfjöllunar hjá Flugráði, og hvetur til þess að hún nái fram að ganga.

##### 4.3. Markvitar/NDB

Stefnt verði að því að koma upp markvitum (Marker Beacons) við radiovita (NDB), sem eru notaðir hér á landi til blindaðflugs.

##### 4.4. Bylgjulengdir radiovita og hátíðnisambanda orkulína

Flugmálastjórn ásamt Pósti og síma láti gera heildarúttekt á bylgjulengdum sem eru í notkun hér á landi á nærliggjandi radiovitum og/eða hátíðnisamböndum orkulína.

##### 4.5. Ahöfn loftfara

Gaumgæfilega skuli íhugað, hvort við stjórn loftfara, sem eru í farþegaflugi í atvinnuskyni, skuli gera kröfur um tvo flugmenn með gild réttindi, þegar áætlað er flug í blindflugsskilyrðum.

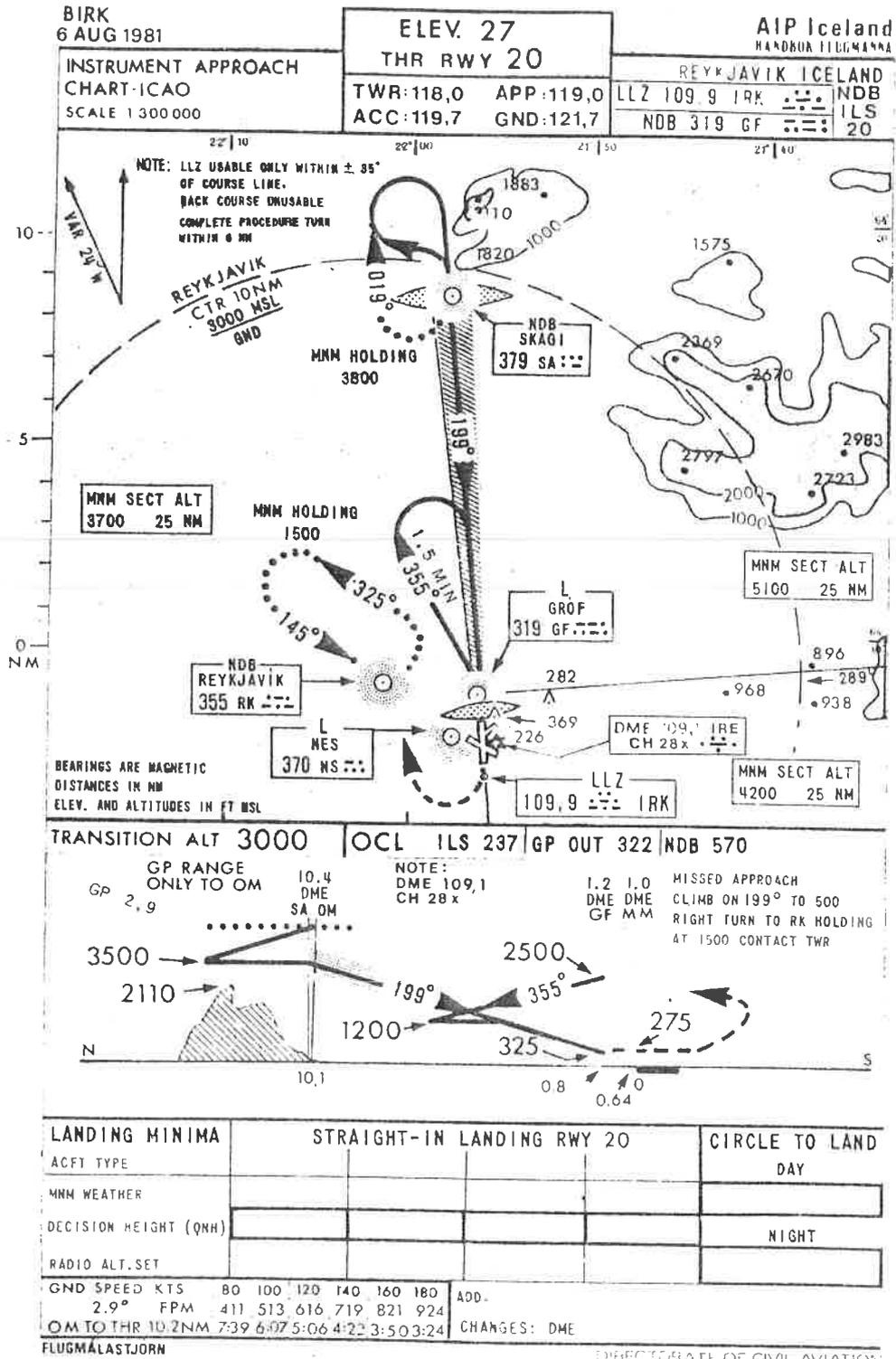
##### 4.6. Yfirstjórn flugumferðar

Nefndin beinir þeim eindregnu tilmælum til stjórnvalda, að þau sjái svo um, að allir aðilar, sem annast flugumferðarstjórn hér á landi; séu ráðnir, þiggi laun af og lúti stjórn sömu stjórnarskrifstofu (ráðuneytis).





5.3. Aðflugskort



5.4. Skýrsla um rannsókn 

SKÝRSLA UM ATHUGUN Á ÚTGEISLUN FRÁ HÁTÍÐNISAMBÖNDUM Á  
ORKULÍNUM MEÐ TILLITI TIL HUGSANLEGRA TRUFLANA Á NOTKUN  
SJÁLFBIRKRA RADÍÓÁTTAVITA Í FLUGVÉLUM.

EFNISYFIRLIT:

1. Tildrög
2. Niðurstöður
3. Radíóvitar, sjálfvirkir radíóáttavitar og  
hátíðnisambönd á orkulínunum
  - 3.1. Radíóvitar
  - 3.2. Sjálfvirkir radíóáttavitar
  - 3.3. Hátíðnisambönd á orkulínunum
4. Mælingar og athuganir
  - 4.1. Elliðavatnsviti
  - 4.2. Grófarviti
  - 4.3. Brennimelslína
  - 4.4. Sogslína 2
5. Landabréf

Nóvember 1982



## 1. TILDRÖG

Hinn 16. ágúst sl. fól rannsóknarnefnd flugslysa undirrituðum að athuga útgeislun frá hátíðnisamböndum á orkulínunum (PLC) og hugsanlegar truflanir frá þeim á notkun sjálfvirkra radióvita í flugvélum (ADF), sérstaklega með tilliti til flugslyss 20. júlí sl. er TF-FHJ fórst í Kistufelli.

## 2. NIÐURSTÖÐUR

Telja má fullvíst að truflun frá hátíðnisamböndum á orkulínunum hafi ekki valdið því, að flugmaður TF-FHJ taldi sig vera yfir Elliðaavatnsvita, þegar hann í raun var yfir Miðdalsheiði um 11 km austar. Flugleið vélarinnar til norðurs frá Miðdalsheiði til Kistufells verður heldur ekki skýrð með truflunum frá hátíðnisamböndum orkulína.

## 3. RADÍÓVITAR, SJÁLFBVIRKIR RADÍÓÁTTAVITAR OG HÁTÍÐNISAMBÖND Á

### ORKULÍNUNUM

#### 3.1. Radióvitar (NDB)

Til NDB/ILS aðflugs að N-S flugbraut Reykjavíkurflugvallar á flugleiðum frá Egilsstöðum, Fagurhólsmýri og Vestmannaeyjum eru notaðir tveir radióvitar. Annar er staðsettur við Elliðaavatn, en eftir honum er fyrst flogið inn á flugstjórnarsvið Reykjavíkurflugvallar, en hinn er við Gróf við Reykjavíkurhöfn í stefnu N-S flugbrautarinnar, en eftir honum er flogið inn í geisla blindlendingarkerfis (ILS) eða til sjónlendingar. Helstu kennistaröir ofangreindra vita eru eftirfarandi:

	<u>Ellicavatsviti</u>	<u>Grófarviti</u>
Senditíðni	335 kHz	319 kHz
Kallmerki	EL	GF
Uppgefið langdrægi	100 NM	15 NM

3.2 Sjálfvirkur radióáttaviti (ADF) er í örstuttu máli notaður þannig, að eftir honum er flogið í stefnu beint á radióvita þann sem hann er stilltur á og vísar stefnunál þá beint fram. Þegar flogið er yfir viðkomandi vita sveiflast nálin 180°, þ.e. vísar beint aftur. Þessi snúningur nálarinnar er til marks um að flogið hafi verið yfir vitann. Er þá stillt á næsta vita o.s.frv.

Í TF-FHJ var sjálfvirkur radióáttaviti af gerðinni King KR85. Helstu kennistærðir hans eru:

Tíðnisvið	200 - 1699 kHz
Tíðnistilling	Stafræn, með 1 kHz þrepum
Næmni í ADF hætti	100 $\mu$ V/m max. miðað við $s+n/n = 6$ dB
- í hlust-hætti	70 - - - - -
Glöggvi, 3dB bandviðd	2,0 kHz min.
- 80dB -	14 - max.
Spegiltíðnihlutfall í 300-400 kHz sviði	80dB min.
Nákvæmni ADF stefnuvísunar	$\pm 3^\circ$ með styrk frá vita milli 70 $\mu$ V/m og 0,5 V/m.
Innstillingarhraði vísis	7 sek max með vísí 175° frá réttri vísun og styrk frá vita milli 70 $\mu$ V/m og 0,5 V/m.

Ofangreindar kennistærðir eru fengnar úr "Installation Manual 006-0043-03" og miðaðar við að notað sé "King KA 42 Loop Antenna" og "Sense Antenna" með 0,25 m virkri hæð.

Af kennistærðum kemur fram, að nákvæmni stefnuvísunar er innan við  $\pm 3^\circ$  með sviðstyrk frá vita niður í 70 $\mu$ V/m.

Flugmálastjórn prófar og gefur upp langdrægi flugradióvita (NDB) miðað við  $\pm 10^\circ$  flökt á stefnunál og u.þ.b. 3 $\mu$ V innmerki á ADF-viðtæki (King KR805), (Upplýs. XXXXXXXXXX).

Erfitt er að breyta þeirri viðmiðun á sviðstyrk, nema að vissum mælingum gerðum, en augljóst er að það langdrægi sem Flugmála-stjórn gefur upp er nokkru meira en sem svarar til  $70\mu\text{V/m}$  (sbr. nákvæmni stefnuvísunar King 85 ADF).

ADF-viðtækið úr TF-FHJ var prófað eftir slysið og reyndist í fullkomnu lagi. Tækið var stillt á 319 kHz, sem er senditíðni Grófarvita. Ekki var unnt að prófa ADF-loftnetsbúnað flugvélarinnar eftir slysið (Upplýs. [REDACTED]).

3.3. Hátfíðnisambönd á orkulínunum (PLC), eru notuð af raforku-fyrirtækjum (Landsvirkjun, Rafmagnsveitum ríkisins, Laxárvirkjun, Orkubúi Vestfjarða) til flutnings upplýsinga um notkun og ástand raforkukerfisins. Upplýsingarnar geta verið í formi talaðs máls eða merkja (data).

Öll nýrri PLC sambönd nota einhliðarbandstæki (SSB) með deyfðri burðarbylgju. Þau sambönd, sem hér um ræðir og ganga inn eða út frá Geithálstengistöðinni eru öll SSB-sambönd.

Tenging tækjanna við háspennulínurnar eru með tvennu móti. Annarsvegar er tengt í einn vír línunnar á móti jörð (ójafnlæg tenging) en hins vegar milli tveggja víra (venjulega ystu víra) (jafnlæg tenging). Síðari tengingin er algengari og veldur mun minni útgeislun frá línunni. Ójafnlæg tenging er aðeins notuð á einni línu við Geitháls þ.e. Sogslínu 2.

Hátfíðnisambönd til og frá Geithálsi hafa vinnutíðnir frá 70 kHz upp í 424 kHz, en athygli beindist einkum að þeim samböndum, sem hafa vinnutíðnir nálægt fyrrnefndum tveim vitatíðnum, þ.e. 319 og 335 kHz.

Á Sogslínu 2 er samband með úthlutuðum vinnutíðnum 316 kHz frá Írafossi til Geitháls og 320 kHz frá Geithálsi til Írafoss. Sendisafli tækjanna er 25 W (PEP), og tenging ójafnlæg (unbalanced) eins og fyrr er sagt. Sogslína 2 liggur norðan austurvegar, yfir Hellisheiði, austur fyrir Hveragerði, beygir vestan Ingólfsfjalls og þaðan til Írafoss.

Á Brennimelslínu er samband með úthlutuðum tíðnum 336 kHz frá Brennimel til Geitháls og 424 kHz frá Geithálsi til Brennimels. Sendisafll tækjanna er 20 W (PEP) og tenging jafnlæg (balanced). Brennimelslína liggur frá Geithálsi sunnan Hafra- vatns og Grímmansfells, beygir austan Grímmansfells til NNA, liggur austan Skálafells, fer yfir Hvalfjörð yfir Þyrilsnes og liggur þaðan norðan Hvalfjarðar til Brennimels.

11. ágúst sl. var annarri vinnutíðni Brennimelslínu breytt úr 336 kHz í 296 kHz. Þessu var breytt til baka meðan nauðsynlegar mælingar voru framkvæmdar.

Önnur sambönd hafa vinnutíðnir utan þeirra marka, sem geta haft áhrif á ADF-viðtæki, sem stillt er annaðhvort á 319 kHz eða 335 kHz.

#### 4. MÆLINGAR OG ATHUGANIR

Á tímabilinu 22. sept. til 1. nóv. sl. gerði undirritaður fjölda sviðstyrksmælinga á útgeislun Elliðavatnsvita, Grófarvita, Brennimelslínu og Sogslínu 2.

Athuganir beindust einkum að því að ákvarða þau svæði, sem hugsanlega væru trufluð af útgeislun frá línunum og þá sérstaklega í flugleið TF-FHJ 20. júlí sl.

Of langt mál væri að rekja hér allar mælingar og útreikninga, en þær niðurstöður, sem skipta máli eru eftirfarandi.

4.1. Elliðavatnsviti. Útgeislað afl vitans mældist 2,8 W. Sendisafll er 50 W og loftnetsnýtni því 5,6%. Miðað við sendi- loftnet (Heff u.þ.b. 18 m) og bylgjulengd, telst sú niðurstaða ekki óeðlileg. Langdragi vitans, miðað við 70µV/m mældist um 22 km (12 NM) í stefnur frá ANA til ASA.

4.3. Brennimelslína. Til þess að skapa sem mesta truflun frá línunni var sendirinn mótaður með sterkum tón (svo sterkum að takmörkunarmagnari mettaðist). Útsending frá Brennimel var þá þannig (mælt yfir 125 ohma fæðilínu frá sendi):

333,5 kHz	venjulegur tónn á neðra hliðarbandi	4,0 Volt
337,5 -	deyfð burðarbylgja	1,4 -
339,0 -	sterkur tónn á efra hliðarbandi	25 -

Eins og sjá má er sterki tónninn miklum mun sterkari en venjulegir tónar, sem notaðir eru, eða 16dB sterkari, og 25dB sterkari en deyfða burðarbylgjan. 25 Volt í 125 ohm samsvara 5 W aflí.

Við Hafravatn mældist styrkur vita EL. og línu jafn í um 100 m (330 ft) fjarlægð frá línunni. Þar sem línan sker Þingvallaveg mældist styrkur vita og línu jafn í um 250 m (820 ft) fjarlægð frá línu.

Samanburðarmælingar voru gerðar úr flugvél Flugmálastjórnar 30. okt. sl. og sýndu þær hliðstæðar niðurstöður.

Þar sem styrkur línunnar minnkar mjög ört með vaxandi fjarlægð, eru mörkin milli truflaðs og ótruflaðs svæðis tiltölulega skörp, og er vitinn ótruflaður af línu utan um 120 m (um 400 ft) fjarlægðar frá línu við Þingvallaveg og nokkuð jafn vaxandi úr 120 m í 300 m á milli þessara staða.

Hvergi á flugleið sinni flýgur TF-FHJ nálægt þessum mörkum. Þegar hún beygir til norðurs yfir Miðdalsheiði er hún í rúmlega 3 km fjarlægð frá línunni og kemur næst henni er hún flýgur yfir hana í meira en 600 m (2000 ft) hæð yfir henni tæpa 2 km austan við Hafravatn.

Hér að ofan hefur verið fjallað um þær truflanir sem gætu komið frá línunni við venjuleg skilyrði og sterka mótun.

Óvenjuleg skilyrði svo sem selta á einangrurum og mikilli raki í lofti geta valdið óreglulegri útgeislun. Slík útgeislun var ekki mæld, en sé útreikningum beitt og gert ráð fyrir því

að útleiðni sé öll á einum stað (óhagstæðast) og svo mikil að lína sé við það að slá út, næði slík útgeislun ekki að trufla vitann í meira en 200 m fjarlægð frá línunni á mótis við þann stað sem TF-FHJ sveigði af leið í rúmlega 3 km fjarlægð frá línunni.

Engar truflanir voru skráðar á línunni 20. júlí sl., en með henni er fylgst af sjálfvirkum búnaði, sem skrá myndi útslátt, ef hann yrði.

Af ofanrituðu má því teljast fullvíst, að truflun frá hátíðni-samböndum á orkulínunum hafi ekki valdið því, að flugmaður TF-FHJ taldi sig vera yfir Elliðavatnsvita, þegar hann í raun var yfir Miðdalsheiði um 11 km austar.

4.4. Sogslína 2. Til þess að skapa sem mesta truflun frá línunni var sendir í Geithálsstöðinni mótaður með sterkum tón. Útsending frá Geithálsi var þá þannig, mælt yfir 125 ohma fæðilínu frá sendi:

320,0 kHz	Deyfð burðarbylgja	4,4 Volt
320,8 -	Sterkur tónn	30 -
322,2 -	Tónn frá varnarbúnaði	8,7 -
323,6 -	Stöðutónn (Pilot)	4,6 -

Sterki tónninn er um 11dB sterkari en tónn frá varnarbúnaði, sem alltaf stendur á. 30V í 125 ohm samsvara 7,2 W afli.

Eins og áður er sagt, er fæðilína frá sendinum tengd ójafnlægt við háspennulínuna, þ.e. milli eins vírs og jarðar. Útsending frá þessari línu er því mjög ólík útgeislun frá öðrum línunum, sem eru jafnlægð tengdar. Útgeislun frá endastöðinni, þar sem háspennulínan og tengibúnaður við hana er lóðréttur, er mjög áberandi, en auk þess geislar sjálf línan út eftir endilangri lengd sinni.

Með sterka tóninum kemur fram truflun á Grófarvita á stóru svæði sitt hvorum megin við línuna, merkt með skástrikum á meðfylgjandi korti.

Án sterka tónsins veldur tónn frá varnarbúnaði truflun á minna svæði, merkt með rúðustrikun á meðfylgjandi korti.

Svo vill til að ofangreind svæði eru utan þess svæðis, sem Grófarviti er venjulega notaður í (þ.e. eftir að flogið hefur verið yfir Elliðavatnsvita), þótt þau séu innan uppgefins langdrægis Grófarvita, og koma því ekki að sök, sé aðflug með eðlilegu móti.

Sé aðflug hins vegar óeðlilegt, eins og var í tilfalli TF-FHJ, getur komið fram truflun á ofangreindum svæðum (að jafnaði á minna svæðinu). Veldur sú truflun stefnuvísun til Geithálsstöðvarinnar, hafi ADF-viðtæki þá verið stillt á tíðni Grófarvita (319 kHz).

Norðan við Hafravatn er engin truflun á Grófarvita frá Sogslínu 2, né öðrum línunum, og stefnuvirkun er þar einhlít á Gróf í flugleið TF-FHJ.

Hafi ADF-viðtæki verið stillt á 319 kHz strax og flugmaður TF-FHJ taldi sig yfir Elliðavatnsvita, en var í raun yfir Miðdalsheiði, hefði stefnunál samkvæmt ofanrituðu átt að vísa á Geithálsstöðina í u.þ.b. 1/2 til 1 mínútu, en síðan einhlítt á Grófarvita í 3 til 3 1/2 mínútu. Tækið var stillt á 319 kHz þegar slysið varð.

Af ofanrituðu verður því að álykta, að flugmaður TF-FHJ hafi ekki treyst ofangreindum vísunum, sem allar vísa frá valinni flugleið og til sömu hliðar, eða ekki fengið þær.

~~Flugleiðir flávarinnar til norðurs frá Miðdalsheiði til Kistufells verður þannig ekki skýrð með truflunum frá hátíðnisamböndum orkulína.~~

Reykjavík, 22.11. '82,

  
(Sign.)

5.5. Skýrsla [REDACTED]

Aircraft Accident Investigation Board  
Reykjavík, Iceland

Report on Avionic equipment of TF-FHJ after crash on July 20, 1982.

Nav Com 1: Transceiver King Kx 175 B TSO.  
Com freq. 119.0 MHz, Nav freq. 109.9 MHz.

Indicator, HSI, Bendix IN-831A TSO.  
Magnetic heading 351°, course arrow 199°,  
Heading pointer 275°.

Nav Com 2: Transceiver King Kx 175 B TSO.  
Com freq. 119.7 MHz, Nav freq. 111.2 MHz.  
Indicator, CDI, King KNI 520 TSO.  
OBS setting 281°.

RNAV: Computer King KN 74TSO.  
VOR/DME mode, Way pt. dist. 61.3 N mi,  
Way pt. bearing 224°.

DME: Transceiver King KN 65 TSO.  
Extensively damaged. At Flugradio, Reykjavík  
Airport, we attempted to test the video  
processor board for accuracy by incorporating  
it into a servicable KN 65 unit and putting in  
C 526 which was missing and bypassing R 523  
with a new one. The board however did not  
work and a decision was made that we would not  
do any replacement of parts there. Subsequently  
another attempt was made by the manufacturer,  
King Radio Co., Olathe, Kansas. Their findings  
are stated in their report.

Panel mounted rotary switch with positions 1,  
H, 2 was found in pos. 2, indicating DME freq.  
being controlled by Nac Receiver 2.

Indicator King KI 266 TSO. Displays were missing.  
At Flugradio, displays were plugged in and the  
indicator connected to a King KN 65 DME transceiver  
inputted with an IFR ATC-600A Transponder/DME  
test set. An inbound flight from 50 N mi to  
zero was watched displayed on the KI 266  
Indicator, both at 100 knots and 150 knots. No  
irregularities in the count down of numbers  
were observed.

Indicator accuracy was tested by King Radio.

ADF: Receiver King KR 85 TSO.  
Freq 319 KHZ, mode switch in ADF pos. At Flugradio pointing accuracy and sensitivity were checked and found normal. Some of the frequency selector mechanical couplings were disengaged. A further testing was done by King Radio.

Indicator King KI 225 TSO.  
Dial pos. 354°, pointer pos. 86°. Relative bearing  $86^\circ + (360^\circ - 354^\circ) = 92^\circ$ . If magnetic heading is assumed 351° as indicated by the HSI, magnetic bearing to station becomes  $92^\circ - (360^\circ - 351^\circ) = 83^\circ$ .

The Loop Antenna was not examined, the underside of the fuselage was totally demolished where the loop had been placed.

The sense Antenna was an end fed, insulated wire type.

Positions of two rocker switches in left side sub panel were noted:

Switch for Nav 1 or Nav 2 signal to Auto Pilot input was found in Nav 1 position.

Switch for Flight Director/Auto Pilot was found in off position.

Reykjavík, 19. Nov. 1982

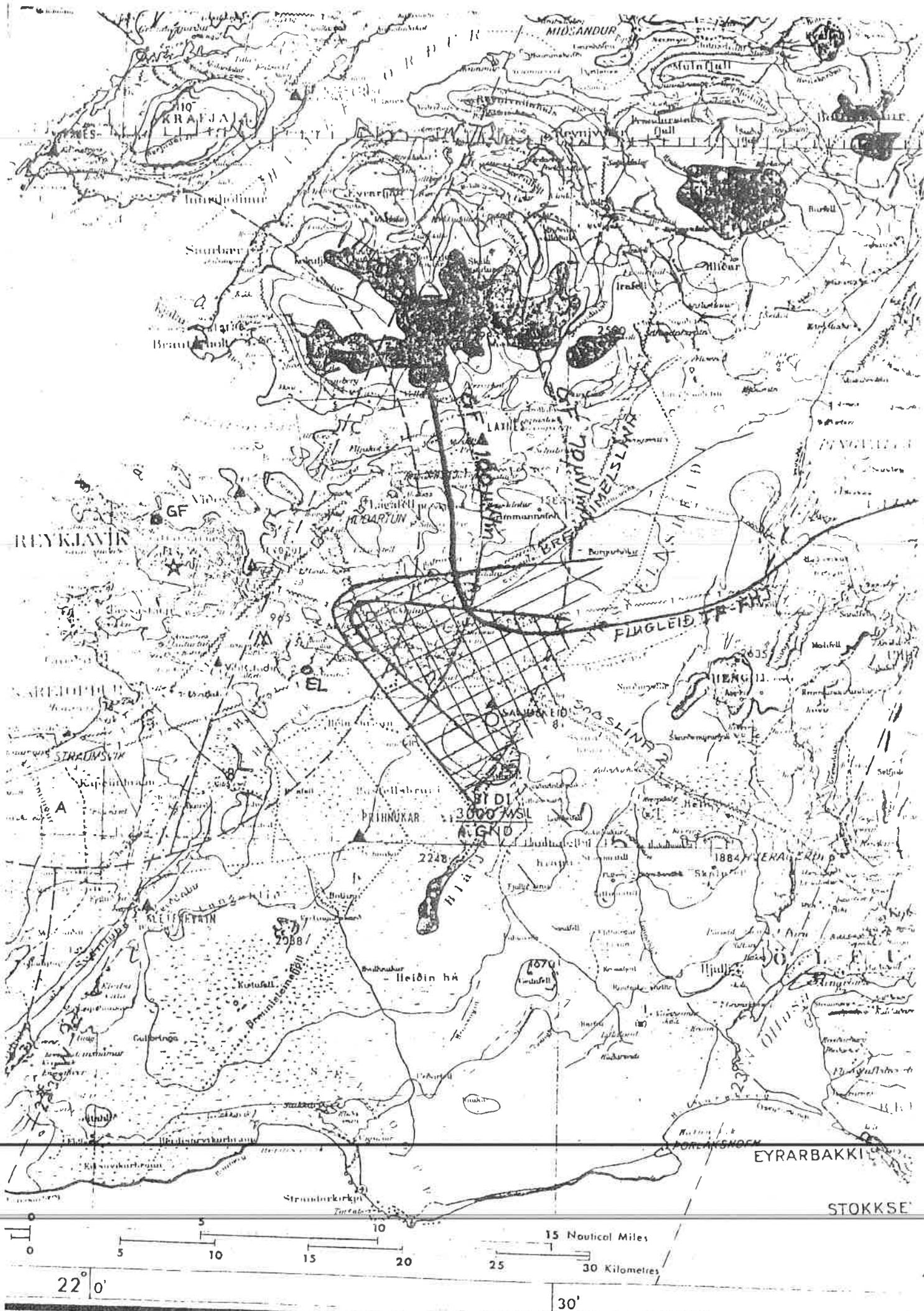
[REDACTED], EE  
Avionics Inspector  
Air Inspection Div.  
DCA, Reykjavík  
Iceland  
(Sign.)

5.6. Skýrsla King Corp.

[REDACTED] - Iceland Aviation Authority

Crash of a Piper PA-28 near Reykjavík Iceland. Other details of crash not available from [REDACTED]

KR85 s/n 11801: Initially tuned to 327 Khz, case warped, dust covers removed, cover glass missing over frequency display. We understand that prior investigation of this unit took place in Iceland.



KING findings:

1. Intermittant band switch
2. VCO frequency off 10Khz, caused by misalignment of wafer switches and frequency wheels.
3. After adjusting switches some, the receiver sensitivity pointing accuracy, AGC, and bandwidth all checked out O.K.
4. Pointing accuracy and AGC checked within specifications at 319Khz.
5. Receiver audio quieting is 15db, minimum specification is 20db. Bandwidth measured: 3db=199.5Khz-201.3Khz. Receiver tuned to 200Khz 80db=195.4Khz-202.7Khz.

KN74 s/n 1934: Dust cover bent, chassis bent, front panel RNAV shows some impact damage. Function switch placed COMPUTER in VOR/DME position- Waypoint distance of 62.6 and bearing of 224.5 displayed in windows.

KING findings:

1. Unit is functioning in VOR/DME mode.
2. VOR accuracy looks pretty good  $\pm 1^\circ$  at initial turn on.

No other checks made.

KI266 s/n 7922: Front bezel and displays missing, case DME warped. One light shorted or hot for some reason IND. and began to melt plastic socket so a lead was clipped to prevent further damage. Harness connector shows damage and is intermittant when mated to our shop harness.

KING findings:

1. Range, speed, and time to station modes functioned when displays were installed and covers removed.

2. Range accuracy:

<u>Distance</u> O N. Mi.	<u>Indicator Reading</u>	<u>Specification</u>
	blank	blank
1.0	blank	1.0 $\pm$ 0.2
28	27.3	28 $\pm$ 0.2
50	49.8	50 $\pm$ 0.2
75	75.2	75 $\pm$ 0.4
100	100	100 $\pm$ 0.5
150	151	150 $\pm$ 1
200	202	200 $\pm$ 1
250	253	250 $\pm$ 1

3. Speed Accuracy:

<u>Speed Input</u>	<u>Indicator Reading</u>	<u>Specification</u>
00 KTS	96	00 $\pm$ 1
50	44	50 $\pm$ 1
100	92	100 $\pm$ 1
150	140	150 $\pm$ 1
200	188	200 $\pm$ 1
300	283	300 $\pm$ 1
400	379	400 $\pm$ 2

4. Time to Station Accuracy:

TTS Input	Indicator Reading	Specification
0 Min.	blank	0± 1 Min.
15	15	15± 1
30	29	30± 1
45	44	45± 1
60	59	60± 1
75	74	75± 2
90	89	90± 2

KN s/n 5678: Unit damaged extensively. Chassis virtually destroyed. Preselector broken in two pieces, synthesizer assembly bent and shorted to shield cover, PA assembly unattached from rest of unit. The various assemblies showed broken components, chafed and broken wires. The video processor board had been removed and (we understand) tested in another DME by a shop in Iceland.

KING findings:

1. Several damaged or missing components on video processor board: C526 missing, R523 broken, Q529 defective (no evidence of damage).
2. After replacement of above components, range circuit put out a random voltage making range reading totally invalid.
3. Replaced I511, Q532, Q533, Q534, Q517, Q518, Q519, checked continuity with out discovering the problem with range circuit. Trouble shooting ceased due to inability to determine accuracy of of the board if troubleshooting continued, and time limitations.

Photographs of all equipment except the KR85 [redacted] requested no photographs of this unit) were taken prior to performing any testing.

5.7. Hljóðritun Flugmálastjórnar 20. júlí 1982

Hlustað frá kl. 1920 á 119.7 og 119.0 mhz.

Kl. 1933 119.7 FHJ: Flugstj., [redacted]  
 ACC: [redacted] flugstjórn.  
 FHJ: Flugstj., [redacted] ég er 64 DME frá Keflavík og óska eftir lækun og áætla Elliðavatn kl. 47.  
 Acc: [redacted], heimil lækun í fluglag 70.  
 FHJ: Roger takk, heimil lækun í fluglag 70 og ég fer úr 100

---

Kl. 1940 119.7 FHJ: Flugstj., [redacted] Þingvellir kl. 40 í gegnum 85 leiðr. 75 fyrir 70 og Elliðavatn kl. 49.

Acc: [REDACTED] roger viltu skifta við  
aðflug

Kl. 1941 119.0 FHJ: Skifta við aðflug roger.  
FHJ: Reykjavík aðflug [REDACTED].  
App: [REDACTED] aðflug.  
FHJ: [REDACTED] var við Þingvelli kl. 40  
gegnum 75 fyrir 70 áætla Elliðavatn  
kl. 49 óska eftir frekari lækun.  
App: [REDACTED] það er heimilt GF aðflug  
lending braut 20 vindur 220 gráður  
15 hnútar QNH 1024 millibör og skifti-  
lag 40.  
FHJ: [REDACTED] heimilt GF aðflug inná 20  
og skiftilag 40 ætlarðu að gefa mér  
QNH aftur  
App: 1024 millibör eða 30.24 í tommum  
FHJ: Roger 30.24 í tommum

Kl. 1941 119.0 FHJ: Hvernig er veðrið hjá þér núna?  
App: Veðrið, vindurinn er 220 gráður 10 til  
15 hnútar skyggnið orðið 7 kílómetrar  
og alskýjað í kringum 500.

Kl. 1942 FHJ: Roger.  
Kl. 1947 App: [REDACTED] kalla Elliðavatn.  
FHJ: Roger geri það.

Kl. 1949 FHJ: [REDACTED] við Elliðavatn.  
App: Roger kalla GF.  
App: Skýjahæðin virðist nú heldur fara  
lækkandi ef eitthvað er og það er  
áðeins farið að setjast á toppinn á  
Hallgrímskirkjuturni hann er 360 fet  
held ég.  
FHJ: Roger.

Kl. 1951 FHJ: Staðfesta fyrir mig 30.24.  
App: QNH er 30.24 já.  
FHJ: Roger.

Kl. 1953 FHJ: [REDACTED] yfir GF.  
App: [REDACTED] roger kalla GF inbound  
eða þegar þú sérð brautina.

Kl. 1955 App: [REDACTED], turn. [REDACTED] turn.  
App: [REDACTED], aðflug. [REDACTED]  
aðflug.

Kl. 1956 App: [REDACTED] aðflug.  
App: [REDACTED], aðflug. Kallað nokkrum  
sinnum áfram Nil. svar.

