



# SKÝRSLA UM FLUGSLYS

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

ÞYRLUPJÓNUSTAN HF.

TF-HHD, Augusta Bell 206BII, Jet Ranger.

Á Moldflagahjalla, norðan við Miðaftanstind v/Hamarsfjörð, S-Múlasýslu.

64°39,88' N, 014°39,18' V.

14. september 1997.

---

Markmið fluglysarannsókna er að greina orsakapætti fluglysá í því skyni einu að koma i veg fyrir að fluglysá endurtaki sig og stuðla að því að öryggi í lagi megi aukast. Tilgangurinn er ekki að skipta sök og/ða ábyrgð. Skýrslu Rannsóknarnefndar fluglysá skal ekki heitt sem sönnumargagni í opinberum málum, en rannsókn á meintri refsiverðri háttacemi í tengslum við fluglys er óháð rannsókn fluglysá samkvæmt lögum nr. 59/1996 um rannsókn fluglysá (Sjá 1. gr. og 14. gr.)

---

Loftfar: Augusta Bell 206 BII, þyrla.

Skráður eigandi: [REDACTED]

Áhöfn: Einn. Bessastaðahreppi, Gullbringusýslu.

Slysstaður: Hamarsfjörður, 64°39,88'N, 014°39,18'V

Skrásetning: TF-HHD. Farþegaslug/Verkflug.

Rekandi/Notandi: [REDACTED]

Farþegar: Engir.

Dagsetning: Sunnudagur 14. september 1997, um kl. 19:33.

**YFIRLIT:** Þyrlan, TF-HHD í eigu [REDACTED] Reykjavík, hafði um daginn verið í verkflugi fyrir [REDACTED], í fjalllendinu inn af sunnanverðum Austfjörðum og dagsverkinu fyrir [REDACTED] lauk kl. 18:31 með lendingu á Djúpavogi.

Kl. 19:06 var farið í annað verkefni og þyrlunni var flogið að bænum Bragðavöllum í Llamarsfirði, þar sem tekinn var aðstoðarmaður og fyrirhugað var að sækja fjóra hreindýraskrokka, sem voru á tilteknun stöðum í fjöllunum. Eftir að lent var við þriðja skrokkinn, kl. um 19:33, steig aðstoðarmaðurinn út og setti skrokkinn í netpoka, benti flugmanninum að fáa þyrluna nær, snéri séi við og gekk burtu. Hann hafði gengið nokkur skref þegar hann heytði óvenjulegan hávaða, nær strax eftir venjuleg hljóð tengt flugtaki þyrlunnar. Aðstoðarmaðurinn leit strax til baka og sá að þyrlan lá á hægri hlið, um miðja vegu frá lendingarstaðnum og um 10 til 15 metra frá sér. Þyrrillinn var af, blöð hans höfðu rekist í jörð og hann var um 10 m frá þyrlunni. Samkvæmt bókun Neyðarlínunnar, hringdi aðstoðarmaðurinn frá slysstað kl. 19:33:31 og tilkynnti um slysið.

Rannsókn á flaki þyrlunnar leiddi í ljós, að öll stjórntæki hennar höfðu verið í lagi fyrir slysið og ekki fannst nein bilun sem gæti hafa valdið því. Hins vegar benti vettvangsrannsókn og ummerki á hægra skíði þyrlunnar til þess að afturendi þess hafi rekist í eða runnið fram af hvassri steinklöpp sem kann að hafa, vegna lögunar sinnar, sést illa frá þyrlunni, enda var einnig farið að bregða birtu þegar slysið varð.

Rannsóknin leiddi enn fremur í ljós, að þegar þyrrillinn fór af á fullum snúningluáða, skárust blöð hans í gegnum þyrluna vegna frákasts frá jörðu og náðu að veita þyrluflugmanninum banasár.

Talið er líklegt að þegar flugmaðurinn var að stöðva framskið þyrlunnar til þess að fara ekki of nærrí aðstoðarmanninum, hafi fyrirstaðan orðið, með þeim afleiðingum að þyrlan valt umsvifalaust og þyrliblöðin rákust í jörð. Við það fór þyrlökullinn (mast) í sundur á einum snúningi og það hefur ekki tekið nema brot úr sekúndu.

1.1 Flugið: Sjá bls. 2	1.2 Meiðsl: Meiðli flugmannsins voru banvæn.	1.3 Skemmdir á loftfarinu: Miklar.	1.4 Aðrar skemmdir: Engar.
---------------------------	-------------------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------

1.5 Viðkomandi fólk: Sjá bls. 3.	1.6 Loftfarið: Sjá bls. 3.	1.8 Leidssögutæki: Á ekki við.	1.9 Fjarskipti: Fjarskipti voru ekki við þyrluna í þessu flugi.
-------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------------------------------------

**1.7 Veður:** Hinn 14. september kl. 18:00 var um 977 hPa djúp lægð um 250 km. suðvestur af Vestmannaeyjum. Lægðin dýkaði talsvert, hreyfist ANA á um 20 hn, hraða og ýtti á undan sér hæðarhrygg. Áður en áhrifa hennar fór að gæta, var bjartviðri um mestallt landið en um miðjan dag fór að blása af austri og við það færðist skýjabreiða inn yfir Austfirði.

Veðurspá gerði ráð syrir versnandi veðri er liði á kvöldið, með vexandi vindu af austri og úrkonu. Talsverð úrkoma fylgdi samskiúum lægarinnar og kl. 18:00 náði úrkoman til Hornafjarðar, en þá var enn úrkomulaust við Hamarsfjörð. Úrkoman færðist norður eftir fjörðunum og um miðnætti var farið að rigna á Dalatanga. Veðurstofa Íslands telur líklegt miðað við fyrliggjandi gögn, að skýjahæð hafi verið um 3.000 fet við sunnanverðan Hamarsfjörð, þar til úrkому fór að gæta þar milli kl. 20:00 og 21:00. Einnig telur Veðurstofa Íslands líklegt, að fyrsta úrkoma sem fíll í grennd við slysstað hafi verið frostigning að einhverju leyti.

Þegar slysið varð, var hægur vindur af austri á slysstað. Hitastig var rétt yfir frostmarki og skýjahæð um 3.000 fet yfir sjávarmáli, eða svipuð eða lítið eitt minni en hæð fjallatinda á svæðinu og skyggni gott. Sólsetur var kl. 19:29 og myrkur (sól 6° undir sjóndeildarhring) um kl. 20:19.

1.10 Flugvöllurinn: Á ekki við.	1.11 Flugritar: Ekki krafist í þessari þyrlu og ekki í henni.	1.12 Flakið – árekstur við jörð: Sjá bls. 3.
------------------------------------	------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

1.13 Læknisfræðilegar og meinafræðilegar rannsóknir: Réttarkrufning leiddi ekki í ljós nein lyf, áfengi eða eiturefni í blóði flugmannsins.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.14 Eldur: Kom ekki upp.	1.15 Atriði er varða það að komast af: Sjá bls. 4.	1.16 Prófanir og rannsóknir: Sjá bls. 4.
------------------------------	-------------------------------------------------------	---------------------------------------------

1.17 Skipulag og stjórnun: Sjá bls. 5.	1.18 Viðbótarupplýsingar: Sjá bls. 5.	1.19 Sérhæfð rannsóknartækni: Á ekki við.
-------------------------------------------	------------------------------------------	----------------------------------------------

2. GREINING PÁTTA: Sjá bls. 6.
-----------------------------------

3. NIÐURSTÖÐUR: Sjá bls. 8.
--------------------------------

4. TILLÖGUR Í ÖRYGGISÁTT: 4.1 Mælt er með því við Flugmálastjórn, að hún hlutist til um að þyrluflugrek- endur setji sér takmarkandi ákvæði um fjölda flugseða, eða um flugtök og lendingar, á hverjum vinnudegi í verkflugi.	5. FYLGISKJÖL: 5.1 Kort sem sýnir slysstað TF-HHD. 5.2 Ljósmyndir frá slysstað.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

## 1. MÁLAVEXTIR.

### 1.1 Um flugið.

þyrluhjónustan hf. var að vinna fyrir [REDACTED], sem vann að sýnatöku úr berglögum á SA-landi, með m.a. tilliti til gullleitar. Um þessa helgi voru bækistöðvar [REDACTED] á Djúpavogi. Þá höfðu starfsmenn [REDACTED] einnig eftir því sem tækifæri gáfust, aðstoðað bændur á svæðinu og hreindýraveiðimenn við að flytja hreindýraskrokka fyrir þá til byggða.

Laugardaginn 13. september 1997, fóru tvær þyrlur [REDACTED] frá Reykjavíkurflugvelli norður í Nýadal við Sprengisandsleið. Önnur þyrlan TF-HHD, Augusta Bell 206BII, hóf flugið kl. 09:17. Auk flugmanns voru tveir farþegar um bord og flugáætlun var lokað við lendingu í Nýadal kl. 13:32. Hin þyrlan, TF-HHG, Bell 206L-1, fór frá Reykjavík kl. 13:08. Flugmaðurinn var einn um bord og flugáætlun var lokað við lendingu í Nýadal kl. 14:18.

Í Nýadal höfðu flugmennirnir skipti á þyrlum. Flugmaðurinn, sem fór með tvo farþega á TF-HHD í Nýadal, fór þaðan aftur kl. 14:50 á TF-HHG með farþega sína og lenti á Reykjavíkurflugvelli kl. 16:27. Flugmaðurinn, sem flaug TF-HHG einn síns liðs í Nýadal, tók við þyrlunni TF-HHD þar. Flugtak frá Nýadal var kl. 14:33 og flugáætlun var lokað á Breiðdalsvík, kl. 16:38, við flugradíóð á Hornafjarðarflugvelli.

Samkvæmt skýrslu starfsmanns [REDACTED], hóf þyrlan TF-HHD flug fyrir [REDACTED] eftir komuna til Djúpavogs og ljóst var að sögn starfsmanna [REDACTED], að flugmaðurinn ætlaði að fara stuttar ferðir fyrir hreindýraveiðimenn um helgina ef færi gæfist. Pennan dag var flogið með rannsakendum [REDACTED] inn á Lónsöræfi og flugferðin tók alls um 1:30 klst., þar til komið var niður á Djúpavog og lent þar. Eftir lendinguna á Djúpavogi var eldsneyti dælt á geyma þyrlunnar og hún búin til flugs næsta dag.

Laust eftir kl. 09:00 að morgni sunnudags 14. september, hringdi flugmaðurinn frá Djúpavogi í flugradíóð á Hornafjarðarflugvelli. Hann áætlaði flug um Stafafell og Lónsöræfi frá kl. 09:15 til kl. 19:00 og sagðist hafa aðgang að eldsneyti á svæðinu. Honum var þá tjáð, að vakt væri aðeins á flugradíónu á Hornafjarðarflugvelli til kl. 15:00 og kvaðst hann þá mundu senda flugáætlun sína til Flugstjórnarmiðstöðvarinnar í Reykjavík og það gerði hann kl. 14:57.

Engin talstöðvarviðskipti voru milli flugradíómanns á Hornafirði og flugmanns TF-HHD þennan dag og hann lagði flugáætlun sín fyrir flugið um daginn inn 1 bækistöðvum [REDACTED] á Djúpavogi.

Samkvæmt flugdagbók TF-HHD hóf þyrlan flug kl. 09:19 og var allan daginn í ferðum með starfsmenn [REDACTED] um landsvæðið allt frá Lónsöræfum að Jökulsá. Stutt hlé voru tekin til þess að matast en annars var vinnudagurinn nokkuð samfelldur.

Samkvæmt flugdagbók þyrlunnar voru fluglök alls 88, frá því vinnan hófst kl. 09:19 þar til flugmaðurinn hafði selflutt síðustu mennina niður á Djúpavog að loknu dagsverki, lokað flugáætlun sinni við Flugstjórnarmiðstöðina í Reykjavík, kl. 18:27, og lent á Djúpavogi kl. 18:31.

[REDACTED] hefur notað færðanlega eldsneytisgeyma, en geymarnir eru í eigu [REDACTED]. Hver geymir er á kerru og tekur um 1.300 lítra. [REDACTED] hafði eina slíka eldsneytiskeru á þessu svæði og var hún notuð þessa helgi. Samkvæmt flugdagbók TF-HHD, tók þyrlan eldsneyti fjórum sinnum yfir daginn og var þá dælt eldsneyti af kerrugeyminum á geymi þyrlunnar.

Um kl. 17:20 hringdi flugmaður TF-HHD í þann flugvallarstarfsmann á Hornafjarðarflugvelli, sem sér um flugeldsneytið þar og óskaði eftir því að eldsneyti yrði afgreitt á áðurnefndan kerrugeymi þegar komið yrði með hann til Hornafjarðar þá um kvöldið. Um kl. 18:30 kom starfsmaður [REDACTED] með kerruna á Hornafjarðarflugvöll og voru þar settir 701 lítrar á geyminn. Starfsmaðurinn fór að því búnu rakleitt með geyminn aftur austur á Djúpavog.

Samkvæmt skýrslu ábúanda Bragðavalla í Hamarsfirði, hafði hann sammælst við flugmanninn um að hann aðstoðaði sig við að ná nokkrum hreindýraskrokkum til byggða ef færi gæfist. Samkvæmt flugdagbókinni hóf þyrlan flug kl. 18:50 frá Djúpavogi og lenti við bæinn Bragðavelli kl. 18:55. Ætlunin var að sækja fjóra skrokka upp í fjöllin innanvert við Hamarsfjörð.

[REDACTED], sem hér eftir er kallaður aðstoðarmaður, fór um bord og flugtak var kl. 18:57. Fyrst var flogið inn í Snædal sem gengur í vestur, sunnan megin Hamarsfjarðar og lent kl. 19:02 hjá hreindýrskrokk sem þar var. Aðstoðarmaðurinn steig út, kom skrokknunum fyrir í sérstökum netpoka, sem síðan var hengdur í krók þyrlunnar. Kl. 19:06 hóf þyrlan flugið aftur og var flogið með skrokkninn niður að Bragðavöllum, þar sem honum var sleppt við bæinn.

Á Moldflagahjalla, norðan við Miðaftanstind vestan Hamardals voru þrír hreindýraskrokkar sem einnig stóð til að sækja. Þyrlan lenti við fyrsta skrokkninn kl. 19:12, aðstoðarmaðurinn steig út og kom skrokknunum fyrir í netpoka. Þyrlan fór á loft aftur kl. 19:17 og í þetta skipti var lent á Bragðavöllum kl. 19:27 og skrokcurinn losaður úr netinu. Flugtak frá Bragðavöllum var svo kl. 19:28 og nú var flogið að öðrum skrokknunum, þar sem lent var kl. 19:33 samkvæmt flugdagbókinni.

Samkvæmt skýrslu aðstoðarmannsins, lenti þyrlan um 30 metra frá hreindýrsskrokknum. Aðstoðarmaðurinn stcig út úr þyrlunni og tók nætpokann úr geymsluhólfinu. Hann kom ekrokknum fyrir í honum, lagði um 5-6 metra langa taug pokans í áttina að þyrlunni og segist því næst hafa gefið flugmanninum merki um að koma næð. Hann snéri sér við, gekk í áttina frá þyrlunni og segist hafa heyrta vélarafl hennar aukast að baki sér.

Aðstoðarmaðurinn hafði gengið tvö til þrjú skref, þegar hann heyrði "hvell" og snéri sér þá umsvifalaust við og sá hvar þyrlan lá á hægri hliðinni. Að hans mati, var þyrlan komin um hálfu leið að tauginni, frá þeim stað sem hún hafði staðið.

Aðalþyrrillinn hafði brotnað af, en hreyfillinn gekk ennþá og stélpþyrrillinn snérið. Aðstoðarmaðurinn hraðaði sér að þyrlunni og opnaði hana og honum virtist flugmaðurinn vera meðvitundarlaus. Hann slökkti þá á rofum sem hann vissi að tengdust hreyflinum og hreyfillinn stöðvaðist. Því næst hringdi hann í Neyðarlinuna úr farsíma sem var í þyrlunni og tilkynnti um slysið. Þá var klukkan þá 19:33:31, samkvæmt bókun Neyðarlinunnar.

## 1.5 Viðkomandi fólk:

**1.5.1 Flugmaðurinn:** Karlmaður, 34 ára gamall. Hann hlaut kanadískt skírteini atvinnuflugmanns á þyrlu, [REDACTED] hinn 14. ágúst 1990, eftir þyrluflugnám hjá [REDACTED] Ontario í Kanada. Hann hlaut íslenskt skírteini atvinnuflugmanns á þyrlu, [REDACTED] hinn 28. júlí 1992. Hann stóðst síðast heilbrigðissskoðun hjá trúnaðarlæknar hinn 30. maí 1997 og hæfnispróf fyrir þyrluflugréttindi sín stóðst hann síðast 18. juli 1997. Hann fékk ótakmörkuð réttindi til "krókvinnu" 1. júlí 1997.

Þegar slysið varð, var heildar fartími hans samtals 635 klst. og þar af um 500 klst. á B-206. Fartíminn síðustu 90 dagana fyrir slysið var samtals 133:20 klst. Þennan dag og síðustu 24 klst. fyrir slysið var fartími samtals 7:35 klst. Flugskírteinið og réttindi þess voru í gildi og skírteinið gilti til 31. júlí 2002.

## 1.6 Loftfarið.

Þyrlan var af gerðinni Augusta Bell 206BII, smiðuð árið 1973 hjá Construzioni Aeronautiche Giovanni Augusta, S.p.A., á Ítalíu og raðnúmer framleiðanda var 8338. Hún hafði sæti fyrir flugmann og 4 farþega og var á upphækkuðum skíðum (skids), sem á voru festar þrúgur til þyngardreifingar við lendingar á "mjúkum" lendingarstöðum. Þyrlan var búin einum Allison 250 C20 tûrbinuhreyfli og hafði tveggja blaða aðalþyri. Þvermál þyrilsins (rotor disc) var 10 metrar og hæð miðju þyrilkollsins (rotor head) yfir jörðu var 3.32 m.

Þyrlan var skráð ný í Danmörku og notuð af [REDACTED], í Godthaab í Grænlandi, þar til [REDACTED] keypti hana vorið 1991. Hinn 16. maí 1991 var hún skráð á Íslandi sem TF-HHD til farþegaflugs og verkflugs, eign [REDACTED], [REDACTED] Gullbringusýslu. Þegar slysið varð, var loftaefiskirteini hennar í gildi til 31. október 1997.

Viðhald þyrlunnar fór fram í flugskýli [REDACTED] á Reykjavíkurflugvelli, á ábyrgð Siðasta 1.200 tíma skoðun fór fram á þyrlunni hinn 3. maí 1997 og henni hafði verið flogið samtals 119 klst. frá þeirri skoðun. Siðasta 100 tíma skoðun fór fram 26. ágúst 1997 og þyrlunni hafði verið flogið 20 tíma frá þeirri skoðun. Þegar slysið varð var heilda ganglumi þyrlunnar 9.458 klst. og hreyfillinn hafði hcildar gangtímann 7.563 klst.

Mesti lyfður flugtaksmassi þyrlunnar var 1.450 kg. Ekki reyndist unnt að staðfesta nákvæmlega hversu mikil eldsneyti hafði verið á geymi þyrlunnar þegar slysið varð, þar sem þyrliblað risti eldsneytisgeyminn í sundur og eldsneytið sem var í honum rann niður. Þá er talið að flugtaksmassi þyrlunnar hafi verið um 1.000 kg og þungamiðjan var innan leyfðra marka.

Þyrlan var ábyrgðartryggð og húftryggð hjá tryggingafélaginu [REDACTED]

## 1.12 Flakið - árekstur við jörð.

**1.12.1 Slysstaðurinn.** Slysíð varð á Moldflagahjalla norðan við Miðaftanstind, sem er sunnan við Hamarsdal er gengur í norðvestur frá Hamarsfirði í Suður-Múlasýslu, á stað sem er í um 609 m hæð yfir sjávarmáli, með hnattstöðuna  $64^{\circ}39,88'N$   $014^{\circ}39,18'V$ . Hjallinn er smáhæðóttur með nokkuð sléttum köflum, en steinklappir og staksteinar standa upp úr hér og þar.

Á slysstað voru nokkrir all stórir steinar hægra megin við flakið, miðað við lendingar- og flugtaksstefnu út dalinn. Þar hallaði landinu upp í átt til fjalla og það hafði einnig nokkurn halla upp á við út dalinn. Þegar slysíð varð, var jörð alauð og dökk á slysstað, en um nótina eftir það snjóaði og snjóföl var á staðnum, 16. september, þegar slysstaður var rannsakaður og flakið flutt til byggða.

**1.12.2 Vettvangurinn og flakið.** Flak þyrlunnar lá á hægri hlið, með nefstefnu í austur, þ.e. út dalinn, og hreindysskrokkur var í netpoka í um 10 metra fjarlægð fyrir framan það. Hægra megin við flakið var lág steinhæð með um 10% halla upp frá flakinu og nokkrir allstórir steinhnnullungar voru efst á steinhæðinni, í um þriggja til fjögurra metra fjarlægð frá flakinu. Í um meters fjarlægð frá hnnullungunum í átt að flakinu, var um tveggja metra langt og um 20 sm djúpt far eftir þyrlspaða.

Við afturenda hægra skiðis þyrlunnar og hægra megin við það, stóð klöpp upp úr jarðveginum. Hún var í laginu líkt og stór niðurgrasfinn teningur og aðeins eitt horn hennar stóð upp úr. Hæð hornsins var u.p.b. 20 sm og um eins meters langar hliðar þess, sem voru nálægt því að vera lóðréttar, lágu út frá því. Horn klapparinnar var í um 5 metra fjarlægð frá farinu eftir þyrlblaðið.

Greinilegt og nýlegt mar var á hægra horni þrúgunnar á skiðinu og það hafði einnig gengið til um two sm fram á við miðað við skiðið. Þrúgan var einnig undin um 90°, líkt og þyrlan hafi staðið í skíðisendannum leið og hún valt. Þá var um 90° rispa innan í þrúgunni, mynduð af afturenda skiðisins undir þrýstingi aftur á við.

Pvermál þyrlsins á þessari þyrlu er 10 metrar og hafi skiðisþrúgan numið við steinklöppina þegar þyrlan valt, hefur þyrlblað rekist í jörð þegar halli þyrlunnar var á bilinu 35° til 40°. Þyrlblöðin eru ljós og til aðgreiningar eru þau með rauðum (rauða blaðið) og hvítum (hvítlaðið) litarmerkingum, og skurðstýringarbúnaður þeirra einnig.

Þyrlökullin, var boginn en hann hafði brotnað upp við þyrlkollinn, undan miklu utan að komandi á lagi og þyrlinn lá í um 5 metra fjarlægð í suður frá stéli þyrlunnar. Þyrlinn var í heilu lagi en blöðin voru mjög tætt og um einn meter vantaði á enda "rauða" blaðsins. Sá endi var rétt hægra megin við stél þyrlunnar, þar sem hann hafði brotnað af við að stingast um 20 sm niður í jörðina.

Yfirborð enda búts "rauða" blaðsins var strokið rauðum málningarlit. Það gerðist þegar blaðendinn skarst í gegnum búk þyrlunnar, sem var rauðmálaður á þeim kafla sem blaðið fór í gegnum hann. Yfirborð við enda "hvítlaðið" blaðsins, sem ekki hafði brotnað í sundur þótt það hefði bagnað og tætst, var makað bláum málningarlit, eftir að hafa höggvist í búk þyrlunnar á stuttum kafla þar sem aðeins var blá málning, aftan við aðal skurðinn eftir "rauða" blaðið.

Rétt við stél þyrlunnar lá einnig um 10 sm langur rörbútur úr vökvakerfi þyrlunnar, sem þyrlblaðið hafði rifið með sér innan úr þyrlunni.

Norðanmegin stélsins var um 60 sm langt höggfar á jörðinni eftir stél þyrlunnar og steinn makaður rauðum málningarlit var við fremri enda höggfarsins. Á neðri brún stélsins var djúpt höggfar eftir þennan Stein.

Staðsetning höggfarsins á jörðinni var í samræmi við að það hefði orðið til við að skiði þyrlunnar nam við áðurnefnda klöpp og þyrlan hafi í nokkurn vegin uppréttri stöðu reist sig svo mikil, að stélið hafi rekist niður. Þá var vindingur og beyglur á stélinu í samræmi við að það hafi fengið mikil högg á sig skáhalt neðan frá, sem svaraði til um 15° til 20° halla til hægri.

## 1.15 Atriði er varða það að komast af.

Þyrlan Bell 206BII hefur tvö framsæti og aftan þeirra er bekkur fyrir þrjá farþega. Stjórnvölur flugmannsins er við hægra framsætið. Þegar þyrlan valt á hægri hliðina, hafði flugmaðurinn sætisbelti og axlaólar spenntar. Rými hans skáðdaðist ekki svo mjög við sjálfa veltuna, heldur þegar þyrlinn brotnaði af og í frákasti frá jörðu skarst "rauða" blað hans í gegnum búk þyrlunnar og náði að veita flugmanninum banasár. Þetta varð á einu augnabliki og flugmaðurinn átti ekki möguleika á að forðast blaðið.

## 1.16 Prófanir og rannsóknir.

Flak TF-HHD var flutt með þyrlu niður af fjallinu og síðan á vagni til Reykjavíkur, þar sem Rannsóknarnefnd flugslysa skoðaði það. Skoðunin beindist sérstaklega að kerfum þyrlunnar. Sérstök áhersla var lögð á aðalþyrlil, stjórnkerfi og vökvapfystikerfi þyrlunnar.

Niðurstaða rannsóknarinnar var sú, að ekkert fannst sem bent til þess að bilun hefði átt sér stað fyrir slysið. Einnig var talið vist, að öll brot og skemmdir sem rannsókuð voru, hefðu greinilega orðið þegar þyrlan valt á hliðina, blöð aðalþyrlsins rákust niður og þyrlkollurinn brotnaði af þyrlunni.

**1.16.1 Brot þyrlökuls.** Aðalþyrlillinn sviptist af þyrlunni þegar þyrlökullinn brotnaði sundur. Sérstök rannsókn fór fram á broti þyrlökulsins og leiddi hún í ljós, að hann hafði bagnað og brotnað við snúningsálag þegar þyrlblöðin rákust í jörð. Engin ummerki um málmpreytu fundust í brotsárinu.

Með tilliti til ummerkja á vettvangi, ummerkja á búki þyrlunnar, á þyrliblöðunum og skurðstýribúnaði þeirra, má ætla að fyrst hafi "hvít" blaðið snert jörð. Við það slitnaði "hvít" skurðstýrisstöngin (pitch link) upp úr skurðstýrinu (swash plate) og öxullinn bognaði. Því næst fór "rauða" blaðið eitthvað dýpra í jörð og þá snérist öxullinn í sundur, "rauða" skurðstýrisstöngin bognaði og brotnaði og þyrrillinn beindist á feril u.p.b.  $45^{\circ}$  út og aftur með hægri hlið þyrlunnar. Þá hallaði þyrlan um  $35^{\circ}$  til  $40^{\circ}$  til hægri og stélið rakst harkalega í jörð.

Verksummerki báru með sér, að hraði þyrilsins á ferli sinum, miðað við snúningshraða, var ekki nægur til að koma í veg fyrir að "rauða" blaðið skaerist fyrst djúpt í gegnum búk þyrlunnar áður en það stakkst í jörð þar sem endi þess brotnaði af. Þá hélt þyrrillinn áfram og "hvít" blaðið náði einnig að skera búkinn aftan við aðal skurðinn eftir "rauða" blaðið áður en þyrrillinn flaug þangað sem hann lenti, í um 10 metra fjarlægð frá þyrlöxlum.

**1.16.2 Vökvaþrýstikerfi og brot öxuls vökvaprýstidælu.** Stjórntæki þyrlunnar eru líreyf handvirkta, en vökvaprýstikerfi hjálpar við hreyfingar og léttir á tak flugmannsins. Ef kerfið virkar ekki, verða færslur stjórntækja þyngri og seinni og þyrlan lætur ekki vel að stjórn. Vökvaþrýstikerfið er knúið af dælu sem drifin er með öxli frá aðalgirkassa þyrlunnar.

Verksummerki báru með sér, að aðalgirkassinn hafði rifið þak þyrlunnar þar sem hann var festur við það og snúist aftur þegar þyrlöxlum brotnaði. Festing vökvadælunnar við girkassann hafði brotnað að nokkru leyti við þetta. Þegar dælan var tekin frá kom i ljós að drifoxullinn var brotinn. Kannsókn á brotinu leiddi í ljós, að öxullinn hafði brotnað í snúningi með beygjuálagi, sem bent til þess að hann hefði brotnað þegar festing dælunnar gaf sig. Þegar dælunni var snúið virtist hún virka eðlilega.

Aðrir hlutar vökvaprýstikerfisins voru athugadír svo scm vöki, siur og afhlreyfar og ekkeri fannst athugavert.

## 1.17 Skipulag og stjórnun.

[REDACTED] hefur skráð aðsetur að [REDACTED] Gullbringusýslu, en flugreksturinn fer fram frá bækistöðvum og flugskýli fyrirtækisins á Reykjavíkurflugvelli. Þegar slysið varð, hafði [REDACTED] gilt leyfi til flugrekstrar sem útgefíð er af samgönguráðuneytinu og flugrekendaskírteini gilt til þjónustuflugs útgefíð af Flugmálastjórn.

Þegar slysið varð störfuðu þrír flugmenn hjá fyrirtækinu. Einn þeirra er framkvæmdastjóri fyrirtækisins og jafnframt tæknistjóri þess. Annar er flugrekstrarstjóri og jafnframt yfirflugstjóri og þjálfunarflugstjóri. Þriðji flugmaðurinn sem var flugstjóri TF-HHD pennan umrædda dag, starfaði sem flugstjóri hjá fyrirtækinu og hafði ekki skipuleggja stjórnunarstörf með höndum.

[REDACTED] hefur sérstaka flugrekstrarhandbók sem Flugmálastjórn hefur sampykkt fyrir flugrekstur hennar. Það er m.a. að finna takmarkandi ákvæði um vinnutima þyrluflugmanna fyrirtækisins. Hann er að hámarki 8 klst. flugtími á einum sólarhring og hámark samfellds flugvaktíma er 15 klst.

Viðhald þyrlunnar TF-HHD fór fram í flugskýli [REDACTED] á Reykjavíkurflugvelli, á ábyrgð [REDACTED] á Reykjavíkurflugvelli.

## 1.18 Viðbótarupplýsingar.

**1.18.1 Vinnutími flugmannsins.** Samkvæmt upplýsingum frá Þyrlubjónustunni hf. flaug flugmaðurinn ekkert í vikunni fyrir slysið fyrr en að morgni laugardagsins 13. september. Í vikunni varin hann ásamt samstarfsmönnum sínum við lagfæringu og standsetningu á flugskýli og aðstöðu fyrirtækisins á Reykjavíkurflugvelli. Samkvæmt frásögn þeirra, var hver vinnudagur eðlilegur og vinnu var hætt um kl. 17:00 að deginum.

Flugrekstrarhandbók [REDACTED] setur mörk um flugtíma og flugvaktíma flugmanna fyrirtækisins.

Það er að finna estirfarandi ákvæði:

"Flugtími skal ekki vera meiri en 100 klst. í hverjum mánuði, 300 klst á hverjum ársfjórðungi og 1.000 klst. á ári. Flugtími skal ekki vera meiri en 8 klst. á hverjum degi og ekki skal skipuleggja flugvaktíma fram yfir 15 klst. á einum degi."

Heildar fartími flugmannsins síðustu 90 dagana fyrir slysið varð samtals 133:20 klst. og samtals 7:35 klst. síðasta sólarhringinn fyrir slysið. Flugvaktími hans varð rúmlega 10:30 klst. þennan dag. Flugmaðurinn fór eitt flug á TF-HHG fyrir hádegi laugardaginn 13. september. Flugtak var kl. 09:33 og flugið tók samtals 2:08 klst. með einni lendingu. Þyrlan lenti að því loknu á Reykjavíkurflugvelli kl. 11:43. Flugmaðurinn hóf flug aftur kl. 13:08, einnig á TF-HHG, og lenti í Nýjadal kl. 14:18, þar sem hann tók við þyrlunni TF-HHD. Flugtak frá Nýjadal var kl. 14:33 á TF-HHD. Vinnudeginum lauk um kl. 19:00 og hann varð um 10 klst. langur.

Þegar slysið varð, var vinnudagur flugmannsins orðinn um 11 klst. og fartimi hans sl. 24 klst. fyrir slysið samtals 7:35 klst. Samkvæmt flugdagbók þyrlunnar urðu lendingar flugmannsins á TF-HHD samtals 88 fyrir. Þennan dag og fjöldi lendinganna var orðinn samtals 93 þegar slysið varð.

Enginn þeirra, sem áttu samskipti við þyrluflugmanninn þennan dag og rannsakendur ræddu við, varð var hvorki var við neitt óedlilegt í fari hans né þreytumerki á honum.

**1.18.2 Sólargangur og birta.** Samkvæmt útreikningum próf. Þorsteins Sæmundssonar, var sólaryngur í Ilamarsfirði ( $64^{\circ}39'53''N$   $011^{\circ}39'11''E$ ) hinn 14. september 1997 svo sem hér segir:

Dögun Kl.	Birting 03:01	Sól upp 05:27	Sólarlag 06:17	Myrkur 19:29	Dagsetur 20:19
					22:42

Sólsetur á slysstað var því kl. 19:29 og skilgreind nótt þegar sól var komin  $6^{\circ}$  undir sjóndeildarhring var kl. 20:19. Því var farið að bregða birtu kl. 19:33 þegar slysið varð.

**1.18.3 Hreyfivelta (Dynamic Rollover).** Hreyfivelta á sér stað þegar þyrla stendur á jörðu. Hún verður vegna þess að hreyfikraftar leggjast í sömu átt og leiða til þess að hallahorn (static rollover angle) þyrlunnar verður meira en veltuhornið (tilt-over angle) og þyrlan veltur á hliðina.

Þegar þyrla stendur á jörðu, leitast sérhvart hliðarátak sem hún verður fyrir, t.d. kný frá aðalþyrlinum, við að færa hana til hliðar. Þyngdarmiðja þyrlunnar færst til hliðar og hún leitast við að velta á hliðina. Ef fyristaða fyrir hjólabúnaði eða skíðum þyrlunnar er nægilega litil, rennur þyrlan til hliðar, en oft er viðnámið nægilegt til þess að koma í veg fyrir það. Lárett átakið breytir þá veltukraftvægi (rolling moment) þyrlunnar og hún hallast. Ef átakið er nægilega mikið, fer þyrlan að velta og fer á hliðina ef ekki er að gert.

Það sem helst veldur verulegum veltukrafti er beiting aðalþyrlilsins með ferilstýrinu (cyclic), sem ræður hallahorni (angle of tilt) þyrlidisksins og hversu mikið kný er beitt með afslýri (collective pitch).

Það er alþekkt fyrbrigði, að aðalþyrlillinn getur snúið þyrlu á hliðina á einu augnabliki, hvort sem er í flugtaki eða i lendingu, ef t.d. annað skíði hennar er fast eða fyristaða er við það, en hitt skíðið er laust eða losnar fyrir.

## 2. GREINING PÁTTA.

Ekkert kom fram við rannsóknina, sem benti til þess að bilun eða galli af einhverju tagi hafi átt þátt í slysinu. Með tilliti til framburðar aðstoðarmannsins, verksummerkjja á slysstað og rannsóknar á flaki þyrlunnar, verður að telja að útiloka megi tæknileg vandamál eða bilun sem þátt í slysinu.

Flugmaðurinn hafði gild réttindi til þess að fara þetta flug og hann hafði reynslu í flugi við þær aðstæður sem þarna var um að ræða. Eins og fram kemur í gr. 1.1 hér á undan, hafði hann nokkuð langan vinnudag að baki og lending hans á Moldflagahjalla var hin 93ja á TF-HHD þennan dag. Flugvaktiminn og flugtiminn voru innan viðurkenndra marka flugrekstrarhandbókar.

En engin mörk eru þar sett um fjölda flugferða, þ.e.a.s. fjölda flugtaka og lendinga á t.d. einum vinnudegi flugmanns. Pessi fjöldi lendinga sem um ræðir er þó ekki óþekktur í starfsemi eins og þeirri sem þarna átti sér stað.

Eftir að hreindýrsskrokknum á Moldflagahjalla hafði verið komið til byggða, var enn eftir að sækja einn skrokk og fljúga þyrlunni að því loknu út á Djúpavog. Útreiknað sólsetur á slysstað var kl. 19:29 og skilgreind nótt um kl. 20:19. Því var byrjað að bregða birtu um kl. 19:33 þegar slysið varð, veður var ennbá gott en veðurspá gerð ráð fyrir versnandi veðri um kvöldið.

Hafa verður í huga hinn langa vinnudag flugmannsins, þar sem mikillar einbeitingar var stöðugt krafist í stuttum flugferðum og í fjölda flugtaka og lendinga þar sem lent var á sitt hverjum staðnum. Einnig að stutt var til rökkurs og versnandi veður var í aðsigi. Flugvaktimi og flugtimi flugmannsins þennan dag voru þó innan þeirra marka sem staðfest eru í flugrekstrarbók. Ekki er unnt að útiloka, að flugmaðurinn hafi verið þreyttur, en ljóst er að þreyttur maður hefur minni viðbragðsflýti en óþreyttur og t.d. skerðist stöðuvitund hans (situational awareness).

Þyrlan lenti á nokkuð sléttum mel, um 30 metra frá þeim stað sem hreindýrsskrokkurinn lá. Aðstoðarmaðurinn steig út, gekk frá skrokknum í netpoka til hifingar og benti flugmanninum að koma næð. Hann heyrði að af hreyfilsins jókst um leið og hann snéri sér við og gekk tvö til þrjú skref burt.

Flugmaðurinn jóm hreyfilaflíð, lyfti þyrlunni og létt hana renna í áttina að skroknum. Miðað við timann sem þetta tók, hljóta skíði þyrlunnar að hafa verið lágt, eða rétt yfir yfirborði jarðar. Flugmaðurinn varð tiltölulega fljótt að stöðva framskrið þyrlunnar, þar sem aðstoðarmaðurinn var á gangi fram undan, aðeins um 10 metra frá blaðendum aðalþyrilsins og snéri baki í þyrluna.

Framskrið þyrlunnar varð ekki stöðvað nema með beitingu ferilstýrisins sem hallar diskis aðalþyrilsins aftur. Þyrlan lyftist þá að framan og nemur staðar, en knýbreytingin getur einnig valdið því að hún renni aftur á bak.

Aðstoðarmaðurinn heyrði skyndilega að þyrlan skall á hliðina og sá um leið og hann leit við að hún hafði verið komin um hálfa leiðina til sín, eða í um 10 til 15 metra fjarlægð frá þeim stað sem hann stóð.

Svo sem fram kemur í gr. 1.12 hér á undan, báru verksummerki með sér, að þyrlan hafði skriðið fram og afturendi hægra skíðisins rann fram af jarðfastri hallandi klöpp, sem sást illa eða ekki frá sjónarhorni flugmannsine. Um leið og flugmaðurinn stöðvaði framskriðið og þyrlan fékk kný aftur á bak, varð fyrirstaða við hægra skíðið þar sem það nam við klöppina..

Telja verður líklegt, að átakið sem varð til við þetta hafi nægt til þess að þyrlan hallaðist og aðalþyrillinn hafi svo snúið henni á hliðina á einu augnabliki, áður en flugmanninum gafst ráðrúm til þess að bregðast við því.

Af ummerkjum á vettvangi, ummerkjum á búki þyrlunnar, á þyrilblöðunum og á skurðstýribúnaði þeirra, má ætla að fyrst hafi "hvít" blaðið snert jörð. Við það hafi "hvít" skurðstýrisstöngin (pitch link) slitnað upp úr skurðstýrinu (swash plate) og þyrilökullinn bognað. Því næst hafi "rauða" blaðið farið eitthvað dýpra í jörð og þá hafi öxullinn snúist í sundur, "rauða" skurðstýrisstöngin bognað og brotnað og þyrellinn beinst á feril u.p.b. 45° út og aftur með hægri hlið þyrlunnar. Þá hafi þyrlan hallað um 35° til 40° til hægri og stélið rekist harkalega í jörð.

Engin ummerki um málmyreytu fundust í brotsárinu. Hefði verið um slikt brot að ræða, hefði þyrilökullinn tæplega bognað og atburðarásin orðið allt önnur. Þyrellinn hefði þá að öllum líkindum flogið burt án þess að valda verulegum skemmdum á þyrlunni.

Hraði þyrilsins á ferli sínum miðað við snúningshraða, var ekki nægur til að koma í veg fyrir að "rauða" blaðið skaerist fyrst djúpt í gegnum búk þyrlunnar áður en það stakkst í jörð, þar sem endi þess brotnaði af. Þá hefur þyrellinn haldið áfram snúningnum og "hvít" blaðið einnig náð að skera búkinn aftan við aðal skurðinn eftir "rauða" blaðið, áður en þyrellinn flaug þangað sem hann lenti í um 10 metra fjarlægð frá þyrilöklinum.

Pegar þyrellinn brotnaði á fullum snúninghraða af öxli sínum, skárust blöð hans í gegnum þyrluna vegna frákasts frá jörðu. Snúningshraði þyrilsins er 394 snúnningar/minútu eða um 6,6 snúnningar á sekúndu. Slysíð varð því á augnabliksstund og var um garð gengið, þegar aðstoðarmaðurinn leit um öxl.

**3. NIÐURSTÖÐUR.** Líklegir orsakapættir eru merktir með stjörnu. \*

- 3.1 Flugmaðurinn hafði gilt skirteini og réttindi til þess að fara þetta flug. Engin merki um lyf, áfengi eða eiturefni fundust í blóði hans.
- 3.2 Þyrlan hafði gilt lofhæfiskirteini og hún var flughæf fyrir flugið.
- 3.3 Massi og jafnvægi þyrlunnar voru innan leyfðra marka. Hún hafði nægilegt eldsneyti samkvæmt reglum til þess að fara þetta flug.
- 3.4 Þegar slysið varð, var veður til sjónflugs og ekki er ástæða til þess að telja veðurskilyrði eigi þátt í slysinu.
- 3.5 Ekkert kom fram við rannsóknina, sem benti til þess að bilun hefði átt sér stað fyrir slysið eða átt þátt í því.
- \* 3.6 Þegar slysið varð, var samfelldur flugvakttimi flugmannsins orðinn um 10:30 klst. Flugtími hans þennan dag var samtals 7:35 klst. Þetta var innan marka sem flugrekstrarbók Þyrluþjónustunnar hf. setur. Fjöldi lendinga flugmannsins varð samtals 93 um daginn. Engar takmarkanir eru settar hvað þetta varðar í flugrekstrarbókina.
- \* 3.7 Farið var að bregða birtu á slysstað, sem var á alauðum dökkum mel.
- \* 3.8 Ytri aðstæður voru erfiðar og enn ein ferð beið flugmannsins. Þegar litið er til langs vinnudags flugmannsins og fjölda lendinga um daginn, er ekki unnt að útiloka, að hann hafi verið orðinn þreyttur.
- \* 3.9 Flugmaðurinn lyfti þyrlunni og létt hana renna með skíðin lagt yfir jörðu i áttina til aðstoðarmanns síns. Þegar hann stöðvaði framskriðið með ferilstýrinu, ýtti kný þyrilsins hcnni aftur og hægra skíðið rakst í jarðfastan Stein, sem veitti hreyfingum þyrlunnar viðnám.
- \* 3.10 Lárétt áatak vegna fyrirstöðu við hægra skíðið, varð til þess að þyrlan hallaðist og aðalþyrillinn velti þyrlunni á hliðina á augabragði, áður en flugmanninum gafst ráðrúm til þess að bregðast við.

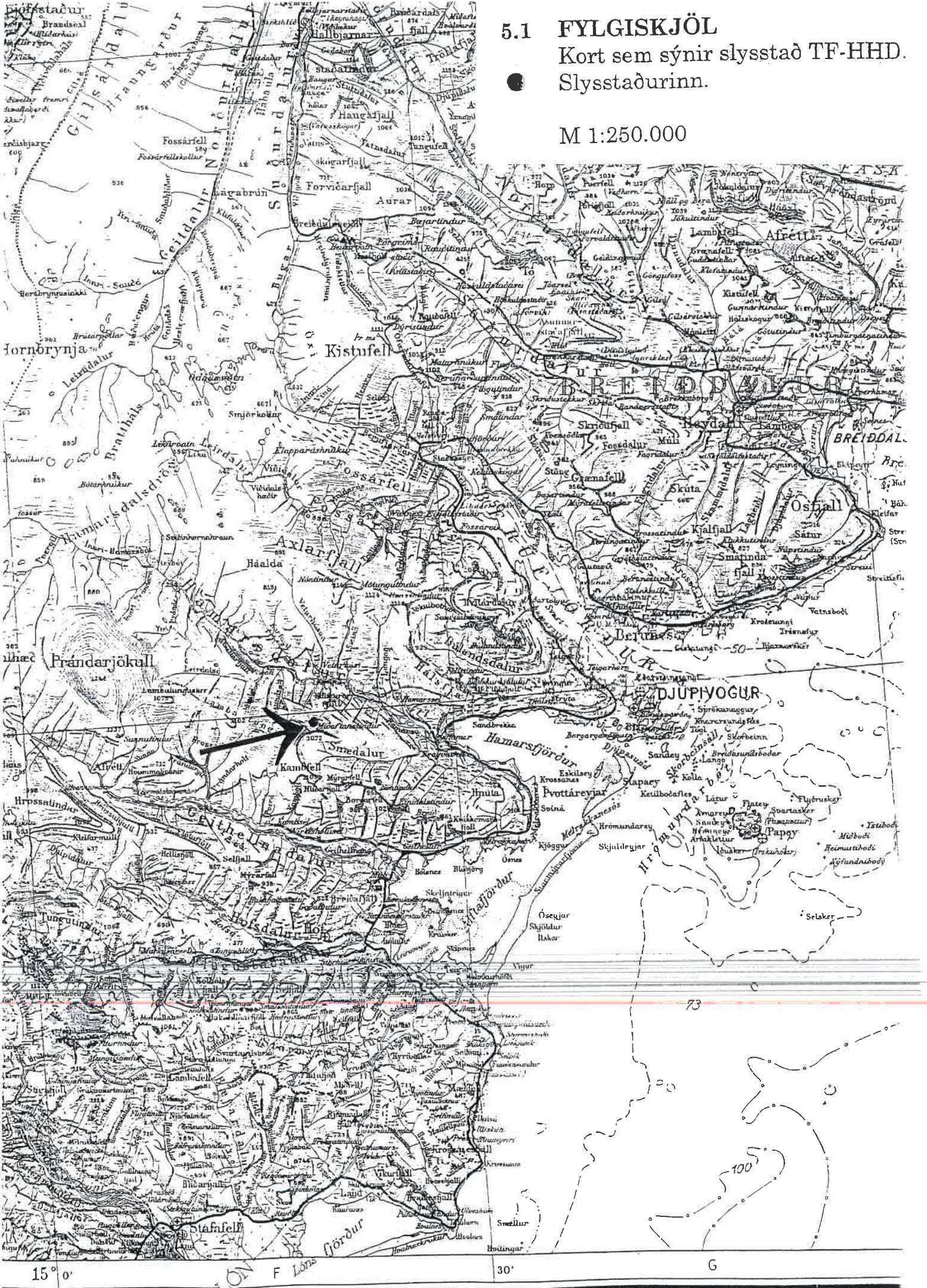
Reykjavík 18. desember 1997

Rannsóknarnefnd flugslysa

# 5.1 FYLGISKJÖL

Kort sem sýnir slysstað TF-HHD.  
Slysstaðurinn.

M 1:250.000



## 5.2 Ljósmyndir frá slysstað.



Horft yfir hjallann, út  
Yfir Hamarsfjörð.

Næst á myndinni er sá  
stáður þar sem þyrlan  
stóð.



Þessi mynd er tekin  
úr gagnstæðri átt.  
Hreindýrsskrokkur-  
inn er fremst til  
hægri í netinu.

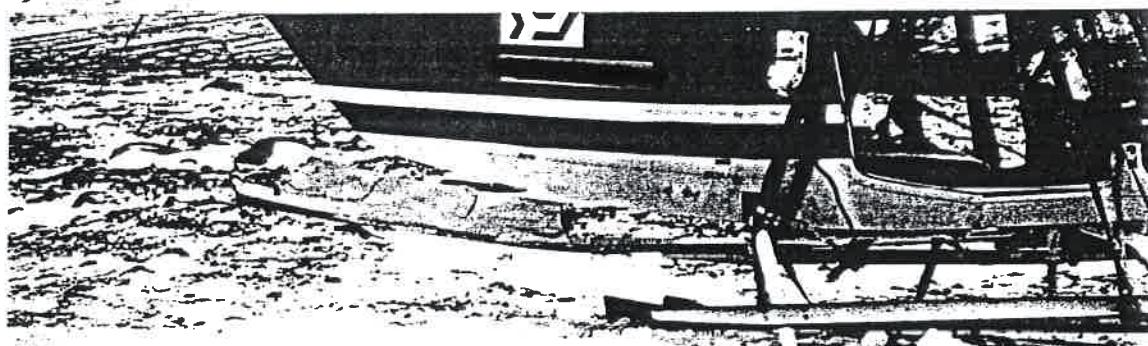


Þyrlan TF-HHD á  
hlíðinni.  
A = Flatur og jarð-  
Fastur steinninn sem  
Afturendi hægra  
skíðisins rakst í

Sjá má hversu aftur-  
Hluti skíðisins er  
undinn.



Steinninn sem skíðið  
rakst í er fremst á  
myndinni.  
Stórir steinar eru til  
hliðar ofar á hjallanum.



Þyrlan hefur verið  
rétt við.  
Steinninn er á móts  
við afturenda skíðisins.



Hægri hlið flaks  
TF-HHD séð framan frá  
Sjá má skurðarfar  
þyrliblaðsins í gegnum  
skrokk þyrluðnar.