



FLUGMÁLASTJÓRN

LOFTFERÐAEFTIRLIT

REYKJAVÍKURFLUGVELLI

PÓSTHÓLF 350, REYKJAVÍK

SKÝRSLA UM FLUGSLYS

Sbr. lög um loftferðir, gr. 145

ÞYRLUÐJÖNUSTA ALBINU THORDARSON

TF-ELI, HUGHES H-269C

NA VIÐ SMÆFELL, S.-MÖL.

31.07.1990

Lofftar: Hughes 269C	Skrásetning: TF-ELI. Atvinnuflug.
Eigandi: [REDACTED]	Notandi: Þyrlupjónusta [REDACTED]
Ahöfn: Einn.	Farþegar: Tveir. [REDACTED]
Staður: Norðaustan Hafursfells, norðan Snæfells, S.-Múl.	Dagur og stund: Þriðjudaginn 31. júlí 1990, kl. 0845.

YFIRLIT: Þyrlan hafði nýlega hafið flug með málíngamenn og hékk í lítilli hæð yfir líklegum málíngapunkti. Þegar flugmaðurinn hugðist hverfa frá, missti þyrlan flughæð, rak niður skíðin og valt á hvolf. Flugmaður og farþegar komust sem næst ómeiddir út, en þyrlan geryðilagðist. Skýrsla þessi ber með sér að líkleg orsök slyssins er álitin vera sú, að flugmaðurinn flaug þyrlunni út úr loftpúðaðhrifum við jörðu, án þess að snúningshraði hreyfilins væri nægur.

1.1 Um flugið: Sjá bls. 2.	1.2 Slyss á mönnum: Engin.	1.3 Skemmdir á loftfari: Gerónýtt.	1.4 Aðrar skemmdir: Engar.
--------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------

1.5 Upplýsingar um áhöfnina: Flugmaðurinn - karlmaður 27 ára, [REDACTED] Skírteini flugnema [REDACTED] Handhafi skírteinis atvinnuflugmanns III.-fl./flugvél, ásamt blindflugréttindum og réttindum ásamt fjölbreytðaréttindum. Lauk viðurkenndu námi og þjálfun í þyrluflugi hjá [REDACTED] og hlaut bandarísk réttindi atvinnuflugmanns þyrlu, [REDACTED] 1988. Hann hlaut íslenskt skírteini atvinnuflugmanns III.-fl./þyrla [REDACTED] 1988. Hann stóðst síðast án takmarkana I.-fl. heilbrigðisskoðun [REDACTED] 1990 og hæfnipróf á H-269, viðurkennt af flugmálastjórn, stóðst hann [REDACTED] 1990. Þegar slysið varð, var flugtími hans samtals um 494:30 á flugvélar og þyrlur. Flugskírteini hans var í gildi til [REDACTED] 1991.	ÞYRLUTÍMI: <table><tr><td>Alls</td><td>sl.90 d.</td><td>sl.30 d.</td><td>sl. 24 t.</td></tr><tr><td>Allar teg.</td><td>- 130:00</td><td>40:10</td><td>20:30 4:05</td></tr><tr><td>Þessi teg.</td><td>- 95:00</td><td>40:10</td><td>20:30 4:05</td></tr><tr><td>TF-ELI</td><td>- 40:10</td><td>40:10</td><td>20:30 4:05</td></tr></table>	Alls	sl.90 d.	sl.30 d.	sl. 24 t.	Allar teg.	- 130:00	40:10	20:30 4:05	Þessi teg.	- 95:00	40:10	20:30 4:05	TF-ELI	- 40:10	40:10	20:30 4:05
Alls	sl.90 d.	sl.30 d.	sl. 24 t.														
Allar teg.	- 130:00	40:10	20:30 4:05														
Þessi teg.	- 95:00	40:10	20:30 4:05														
TF-ELI	- 40:10	40:10	20:30 4:05														

1.6 Upplýsingar um loftfarið: Eins hreyfils þyrla að gerðinni Hughes 269C. Smíðuð árið 1976 hjá Hughes verksmiðjunum í Bandaríkjunum. Raðnúmer framleiðanda var 860539. Þyrlan var flutt notuð til Íslands frá Bandaríkjunum og skráð 19.07.1990, nr. 659 í loftfaraskrá, eign [REDACTED] Þyrlan var skráð til atvinnuflugs og flugrekstrarleyfi fyrir hana var gefið út sama dag til [REDACTED] Þyrlan var búin einum 190 ha. AVCO Lycoming H10-360-D1A strokkhreyfli, raðnr. L-16085-51A. Leyfilegur gangtími hans milli grannskoðana var 1500 klst. Skjöl flugvélarinnar voru í gildi og lofthæfiskírteinið var í gildi til 31.07.1991. Síðasta ársskoðun fór fram 01.05.1989 hjá fyrri eiganda. Þyrlunni var flogið 20 klst., þar til hún var seld til Íslands. Eftir samsetningu hennar hér, var framkvæmd 1200 klst. skoðun samkvæmt fyrirmælum framleiðanda þyrlunnar. Þegar slysið varð, hafði þyrlunni samkvæmt dagbókum verið flogið samtals 1175:10, þar af 40:30 klst. hér á landi. Heildargangtími hreyfilsins var sá sami og þyrlunnar.

1.7 Upplýsingar um veður: Veður var stillt og hægur austlægur vindur yfir landinu. Á þessu svæði var nærri logn, eða hæg SSV-gola, alskýjað í um 800 - 1000 feta hæð og skyggni gott. Hiti +6° og úrkomulaust. Loftþrýstingur miðaður við sjávarmál, var 1005.7 hPa.	1.8 Leiðsögutaki: Á ekki við.	1.9 Fjarskipti: Óviðkomandi.
---	---	--

1.10 Flugvöllurinn: Á ekki við.	1.11 Flugritar: Á ekki við.	1.12 Flakið og vegsummerki: Sjá bls. 2.
---	---------------------------------------	---

1.13 Læknisfræðileg rannsókn: Á ekki við.	1.14 Eldur: Eldur kom ekki upp.	1.15 Möguleikar á að komast af: Sjá bls. 2.
---	---	---

1.16 Rannsóknir og prófanir: Engar.	1.17 Aðrar upplýsingar: 1.17.1. Skilgreining á verkflugi. 1.17.2. Kröfur reglugerðar um flugtíma. 1.17.3. Kröfur flugrekstrarbókar flugrekanda. 1.17.4. Hleðsla og jafnvægi TF-ELI. 1.17.5. Starfraksla og afkastageta H-269.	1.18 Nýjar rannsóknaraðferðir: Engar.
---	--	---

2. ÁLYKTANIR: Sjá bls. 3.	3. NIÐURSTÖÐUR: Líklegir orsakapættir eru merktir með stjörnu *. 3.1. Flugmaðurinn var með gild réttindi til þess að fara þetta flug. 3.2. Þyrlan var lofthæf fyrir flugið og skjöl hennar í gildi. * 3.3. Þyrlan var þyngri en flugrekstrarhandbókin leyfði. * 3.4. Flugmaðurinn hafði litla reynslu í þyrluflugi. * 3.5. Flugmaðurinn hóf flug í lítilli hæð yfir jörðu, út úr loftpúðaðhrifum, án þess að gæta þess að halda nægum snúningshraða á hreyflinum.
-------------------------------------	--

4. TILLÖGUR Í ÖRYGGISÁTT: 4.1. Flugmálastjórn ætti að krefjast þess af þyrluflugrekendum, að þeir geri meiri kröfur um flugreynslu til flugstjóra sinna en reglugerð krefst. einkum þeirra sem vinna einir síns liðs í erfiðu umhverfi.	5. VIÐBÆTIR: 5.1. Landakort er sýnir slyssstað. 5.2. Ljósmyndir frá slyssstað. 5.3. Úr Flughandbók H-269.
--	--

1.1. Um flugið:

Flugrekandi TF-ELI hafði gert samning við Orkustofnun, um verkflug í tengslum við mælingavinnu, sem fram skyldi fara austan Snæfells. Verkið var liður í undirbúningi virkjunarframkvæmda við Lagarfljót og bækistöðvar þýrlunnar voru við "Snæfellsbúðir" Landsvirkjunar, austan undir Snæfelli og þar voru eldsneytisbirgðir komnar á tunnum.

Mánudaginn 30 júlí 1990, var þýrlunni flogið frá Reykjavík að Snæfellsbúðum þar sem lent var kl. 1820. Að morgni næsta dags, átti að hefja mælingaflug. Eldsneyti var sett á eldsneytisgeymi þýrlunnar og hann nærri fylltur. Flugmaðurinn mat flugþol þýrlunnar 1:30 klst. og áætlað var að fljúga um nágrennið og huga að merktum mælingapunktum. Í þýrlunni voru auk flugmannsins tveir starfsmenn [REDACTED] mælitæki og búnaður þeirra. Hreyfill þýrlunnar var gangsettur, allt reyndist í lagi. Nærri logn var og gott veður og flugtak var kl. 0845.

Fyrst var flogið norður með hlið Hafursfells, sem er næst Snæfelli og staðnæmst að sögn flugmannsins, í um 1 meters hæð í hangi yfir klettastalli, þar sem mælingamennirnir álitu fyrsta mælingapunktinn vera. Þar sem mælingamennirnir sáu ekki merkið sem á punktinum átti að vera, var ákveðið að leita á svæði utar í hliðinni. Flugmaðurinn flaug því fram af stallinum.

Eðlilegur snúningshraði hreyfilsins á að vera 3000 - 3300 sn./mín. á flugi og að sögn flugmannsins var snúningshraðinn "nálægt neðri mörkunum" og að allt hafi verið með felldu í hanginu. Í þann mund er þýrlan fór út úr jarðhrifum (ground effect), skorti hreyfilinn afl, snúningshraði hans minnkaði og hún fór að missa flughæð. Flughæðin var lítil og flugmaðurinn segist ekki hafa haft ráðrúm til þess að ná aflinu upp, þannig að hann reyndi aðeins að mýkja landinguna neðst í brekkunni. Þýrlan kom mjúkt niður, á 10-15 hnúta hraða að mati flugmannsins, valt fram yfir sig og á hvolf. Þýrlan gereyðilagðist en mennirnir þrír sluppu með skrámur og mar.

1.12. Flakið og vegsummerki:

Slysstaðurinn var í um 700 metra (2300 feta) hæð yfir sjávarmáli, í norðausturhlíð Hafursfells, norðan Snæfellsness við Eyjabakka, eða um 1½ km. norðaustan við Snæfellsbúðir Landsvirkjunar.

Land er þarna gróið, votlent og jarðvegur er mjúkur og þykkur. Neðst í hliðinni þar sem slysið varð, er dálítil hamrastallur. Ofan hans er slétt flöt en neðan hans um 50 metra löng gras- og moldarbrekka niður að djúaveitum við brekkurætur. Hæðarmunur klettastallsins og djúaveitunnar er 12-15 metrar.

Í miðri brekkunni hefur þýrlan rekið stélþýrlinn niður, hann þá brotnað af og kastast út til hliðar og stélbóman sjálf brotnað einnig sundur og af þýrlunni. Í sama mund tóku skíði hennar niðri, hún rann á þeim um 10 metra niður brekkuna, valt loks fram yfir sig og fór á hvolf ofan í dýið. Plastglerhjálmur stjórnklefans brotnaði og stjórnklefinn lagðist nærri saman.

1.15. Möguleikar á að komast af:

Stjórnklefi þýrlunnar er málmvinkill, er myndar bak og gólf. Bakið er við þýrlmastrið og aftan við það er hreyfill og annar vélbúnaður, svo og eldsneytisgeymir þýrlunnar. Þak, hliðar og framhlið stjórnklefans er plastglerhjálmur. Þýrlan tekur 3 menn og sitja þeir hlið við hlið, flugmaðurinn yst til vinstri. Sætisbökin ná upp að herðum og í TF-ELI voru axlaólar. Allir 3 mennirnir höfðu ólarnar spenntar.

Þegar þýrlan valt, brotnaði plastglerhjálmurinn og stjórnklefinn lagðist saman að sætisbökum, þannig að mjög lítið rými var fyrir mennina og þeir voru fast spenntir og klemmdir undir þýrlunni. Bensín rann úr geymi þýrlunnar yfir einn þeirra og m.a. í andlit hans. Hreyfill þýrlunnar gekk áfram og flugmanninum tókst ekki að stöðva hann.

Flugmanninum tókst fyrst að smokra sér út um brotinn framhjálminn og síðan að draga farþegana út. Tók það um 2 til 3 mínútur að mati hans. Hreyfillinn stöðvaðist af sjálfu sér um 2 mínútum eftir að mönnunum tókst að komast úr brakinu. Sá bensínblauti komst í nálæga tjörn, til þess að skola bensínið úr andlitinu. Þeir voru allir óbrottnir, en skrámaðir og lerkaðir.

1.17. Aðrar Upplýsingar:

1.17.1. Verkflug:

Í reglugerð um almannaflyg, nr. 261, útg. 1. júní 1990, er "Verkflug" skilgreint svo sem hér segir:

Verkflug (Aerial work): Sérstök flugstarfsemi framkvæmd með loftförum í atvinnuskyni, aðallega í landbúnaði, byggingavinnu, við ljósmyndun og ýmiss konar kannanir úr lofti. Hér er þó ekki átt við atvinnuflutninga eins og þeir eru skilgreindir í "Reglugerð um flugrekstur" og viðbæti 6, I. hluta, við stofnskrá Alþjóðaflugmálastofnunarinnar, ICAO Annex 6, Part I.

1.17.2. Kröfur reglugerðar um flugtíma þyrluflugmanna:

Samkvæmt kafla 2.11 reglugerðar um skírteini gefin út af flugmálastjórn, eru lágmarkskröfur um flugtíma umsækjanda um skírteini atvinnuflugmanns III.-fl./þyrla, þessar:

100 klst flugtími á þyrlu, ef hann hefur lokið viðurkenndu þjálfunarnámskeiði með fullnægjandi árangri.

Þessar 100 klst skulu, eftir því sem við á fela í sér:

a) 35 klst. sem flugstjóri þyrlu,

b) 10 klst flugtíma í landflugi sem flugstjóri þyrlu,

c) 15 klst. flugtíma við ýmsar aðstæður hér á landi, undir leiðsögn reynds flugmanns, samþykktum af flugmálastjórn.

Ef umsækjandi er handhafi skírteinis atvinnuflugmanns III.-fl./flugvél, má minnka kröfur um flugreynslu á þyrlu um allt að 25%.

Þegar hlutaðeigandi flugmaður sótti um og fékk útgefið skírteini atvinnuflugmanns III.-fl./þyrla, var heildarflugtími hans samtals 433:45 klst. Þar af voru 78:50 klst á þyrlu og þar af 15:15 með reyndum flugmanni á Íslandi.

1.17.3. Kröfur Flugrekstrarbókar [REDACTED]: Eigandi þyrlunnar var jafnframt flugrekstrarstjóri og yfirflugmaður flugrekandans.

Í flugrekstrarbók flugrekanda eru þær einar kröfur gerðar umfram reglugerð um reynslu flugstjóra, að flugstjóri í viðskiptalegum farþegaflutningum, hafi a.m.k. 300 klst flugtíma reynslu á þyrlu.

Þá eru þar fyrirmæli um að hámarksþungi H-269 í flugtaki sé lækkaður um 50 pund (23 kg.) fyrir hver 1000 fet í flughæð eða starfshæð yfir sjávarmáli.

1.17.4. Hleðsla og jafnvægi TF-ELI:

Mesti leyfður flugtaksþungi H-269 er 930 kg. (2050 pund) og ljóst er hversu þung þyrlan var, þegar hún hóf flugtak frá Snæfellsbúðum. Flugtaksþunginn var sem næst því sem hér greinir:

Þyrlan tóm : 555.7 kg. (1225 pund)

Eldsneyti, 30 USG 113.5 ltr. : 81.0 kg.

Flugmaður..... : 82.0 kg.

1. Farþegi..... : 77.0 kg.

2. Farþegi..... : 81.0 kg.

Farangur farþeganna..... : 22.0 kg.

Verkfæri ofl. viðk. TF-ELI... : 13.0 kg.

Samtals.: 911.6 Kg. (2010 pund)

Slysstaðurinn er í um 2300 feta hæð yfir sjó. Samkvæmt starfsreglum flugrekandans, á að lækka hámarksflugtaksþunga H-269 um 50 pund fyrir hver byrjuð 1000 fet í flugtakhæð, eða um 150 pund þarna og því mátti hámarksþungi TF-ELI samkvæmt þeim, ekki vera meiri en 862 kg. (1900 pund) þarna. Við flugtakið var þungamiðja þyrlunnar innan leyfilegra marka.

1.17.5. Starfræksla og afkastageta Hughes H-269C.:

Þyrlan TF-ELI var búin einum 190 ha. AVCO Lycoming HIO-360-D1A bensínknúnum strokkhreyfli. Um vinnubrögð við flugtak og klifur segir framleiðandi í Flughandbók H-269 (FAA Approved Rotorcraft Flight Manual), að nota skuli 3100 sn./mín. í flugtaki og í hangi. Mörkin eru milli 3000 og 3200 snún./mín.

TF-ELI var ekki búin sjálfstýringu á eldsneytisgjöf (Throttle Governor) og því segir einnig í Flughandbókinni, að þegar álag kemur á hreyfilinn í flugtakinu, skuli snúningshraða hreyfilsins haldið með beitingu eldsneytisgjafar.

Í bókinni segir einnig, gr. 4-8:

- For climb out, apply only sufficient additional collective to maintain ground clearance until translational lift is obtained. One inch of mp above hover power is recommended. Do not exceed mp placard limit.

- Perform climb out at 3100 rpm in accordance with Height Velocity Diagram (Figure 5-2). Above 450 AGL, reduce rpm to 3000 to 3100 range.

Landhæð slysstaðar var um 2300 fet yfir sjávarmáli, en þegar tekið er tillit til loftþrýstings og lofthita, er (Þéttleikahæð = density altitude) sem næst 2050 fet.

Samkvæmt afkastatöflum, hafði þyrlan við þessar kringumstæður, næga getu til þess að hanga í jarðhrifum, þegar snúningshraði hreyfilsins var 3000 snún./mín. (Sjá Viðbæti 5.3.).

Að sögn flugmannsins, var allt með felldu í hanginu, en flugmaðurinn telur að snúningshraðinn hafi verið nálægt neðri mörkunum, eða um 3000 snún./mín. Í þann mund er þyrlan fór út úr jarðhrifum (ground effect), skorti hreyfilinn afl og snúningshraði lækkaði og var um 2500 snún./mín, þegar þyrlan snerti jörðu.

2. ÁLYKTANIR:

Þennan dag var verið að byrja verkefni með þyrlunni. Skilyrði voru all góð en nærri logn var á svæðinu. Hreyfillinn gekk eðlilega og ekkert kom fram í viðtölum við flugmanninn, né við rannsóknina á flaki TF-ELI, sem benti til þess að um bilun eða óeðlilegan gang hreyfilsins hefði verið að ræða.

Þyrlan var þyngri en starfsreglur flugrekanda leyfðu, en flugtaksþunginn var þó innan leyfðra marka framleiðanda hennar og samkvæmt afkastaupplýsingum í flughandbókinni, hafði hún getu til þess að hanga við þessi skilyrði í þessari hæð.

Þyrlan TF-ELI var búin einum 190 ha. AVCO Lycoming HIO-360-D1A bensínknúnum strokkhreyfli. Mörk snúningshraða hreyfilsins í öllu flugi cru 3000-3200 snún./mín. Við flug út úr jarðhrifum, á snúningshraðinn að vera nálægt efti mörkunum.

Minnstu frávik í aflúrtaki hreyfilsins geta haft í för með sér miklar breytingar á snúningshraða og hann ýmist eykst eða minnkar, eftir því sem álagið (torque) breytist, ef flugmaðurinn bregst ekki stöðugt og fljótt við þessu. Því er það grundvallarskilyrði, að hafa snúningshraða hreyfilsins nær efri mörkunum, ef auka þarf álagið á hreyfilinn.

Flugmaðurinn segir, að í hangfluginu yfir klettastallinum, hann hafi verið með snúningshraðann nálægt neðri mörkunum, eða um 3000 snún./mín. Hann gætti þess ekki að auka snúningshraðann, áður en hann flaug fram af stallinum og þar með út úr jarðhrifunum, en þá jókst áreynslan á hreyfilinn og snúningshraðinn minnkaði, þar sem hreyfilinn skorti afl. Snúningshraðinn minnkaði þar sem álagið jókst á þyrlblöðin. Flugmaðurinn reyndi að mýkja landinguna með því að auka skurð þyrlblaðanna og við það lækkaði snúningurinn enn meir og skíðin námu við jörðu.

Telja verður að orsök slyssins eigi rætur sínar að rekja til þess, að flugmaðurinn flaug þyrlunni út úr jarðhrifum, án þess að hafa nægan snúningshraða á hreyflinum svo og til þess, að flugmaðurinn náði ekki að auka snúningshraðann, (Recovery from Low RPM). Orsakarásin er dæmigerð fyrir reynslulítinn flugmann, sem ekki náði að fylgjast með aflþörfinni og grípa strax inn í, áður en það varð of seint.

Það verður að telja hafa verið ótrúlega heppni, að ekki kom upp eldur og með ólíkindum að menn skyldu ekki meiðast meira en raun varð á, miðað við hvernig stjórnklefinn lagðist saman.

Reykjavík 22.10.1990.

form. Flugslysaneindar

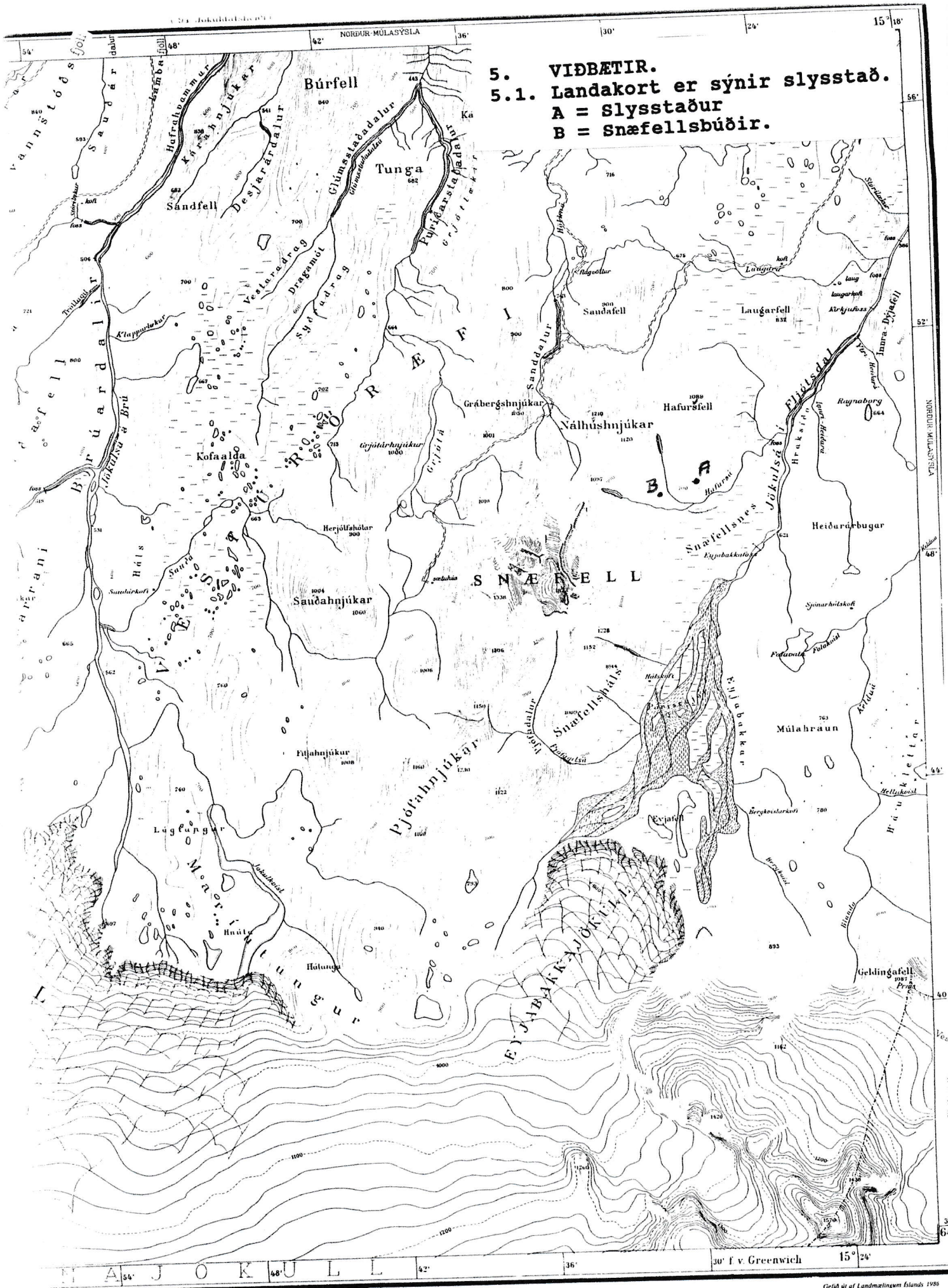
deildarstj. Rannsóknardeildar
Flugmálastjórnar

5. VIÐBÆTIR.
5.1. Landakort er sýnir slysstað.
A = Slysstaður
B = Snæfellsbúðir.

5.1. Landakort er sýnir slysstað.

A = slysstaður

B = Snæfellsbúðir.



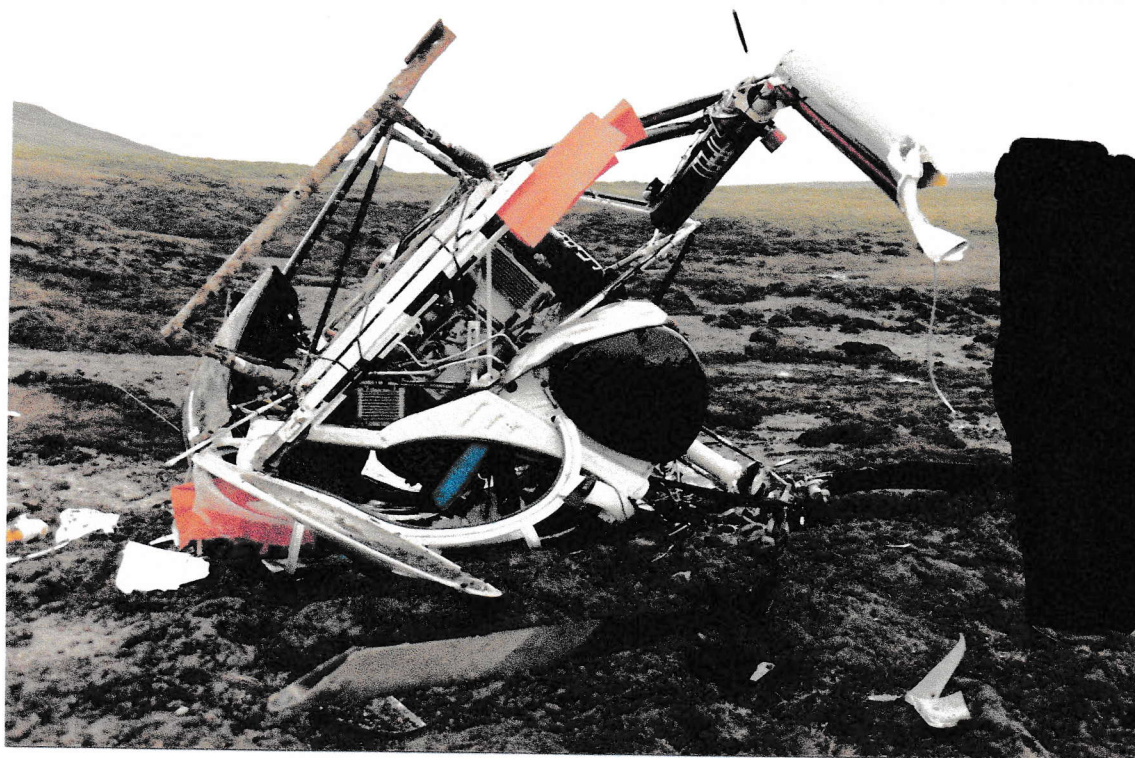
5.2. Ljósmyndir frá slysstað.



A = TF-ELI B = Stallurinn sem hangið var yfir.



Horft til suðurs yfir flakið



Flak TF-ELI á hvolfi



stjórnklefi TF-ELI

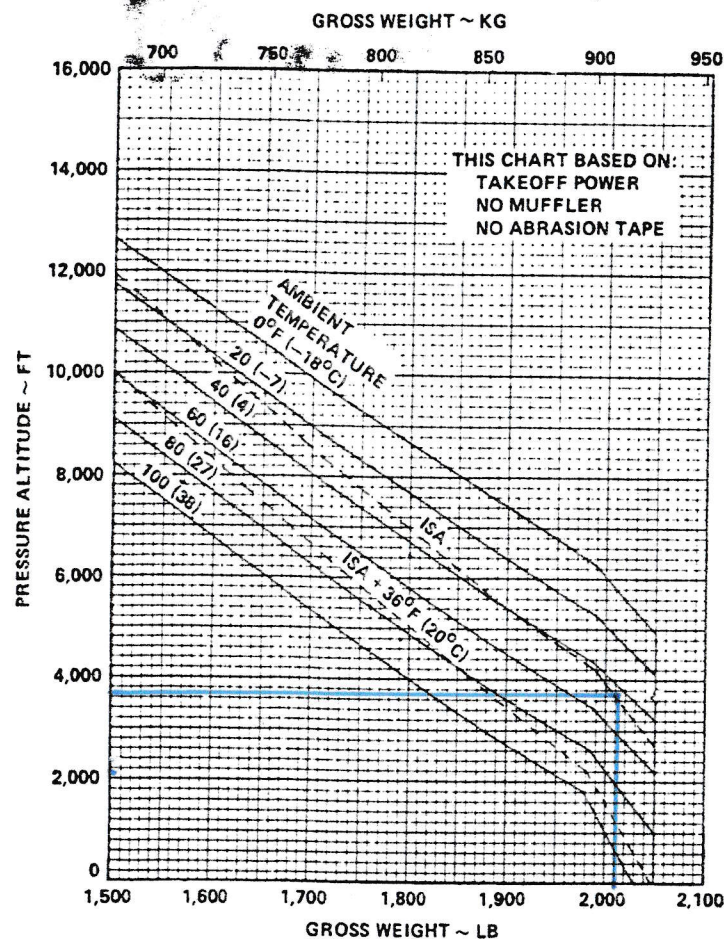


Figure 8-1. Hover Ceiling Out of Ground Effect Versus Gross Weight
(3200 rpm)

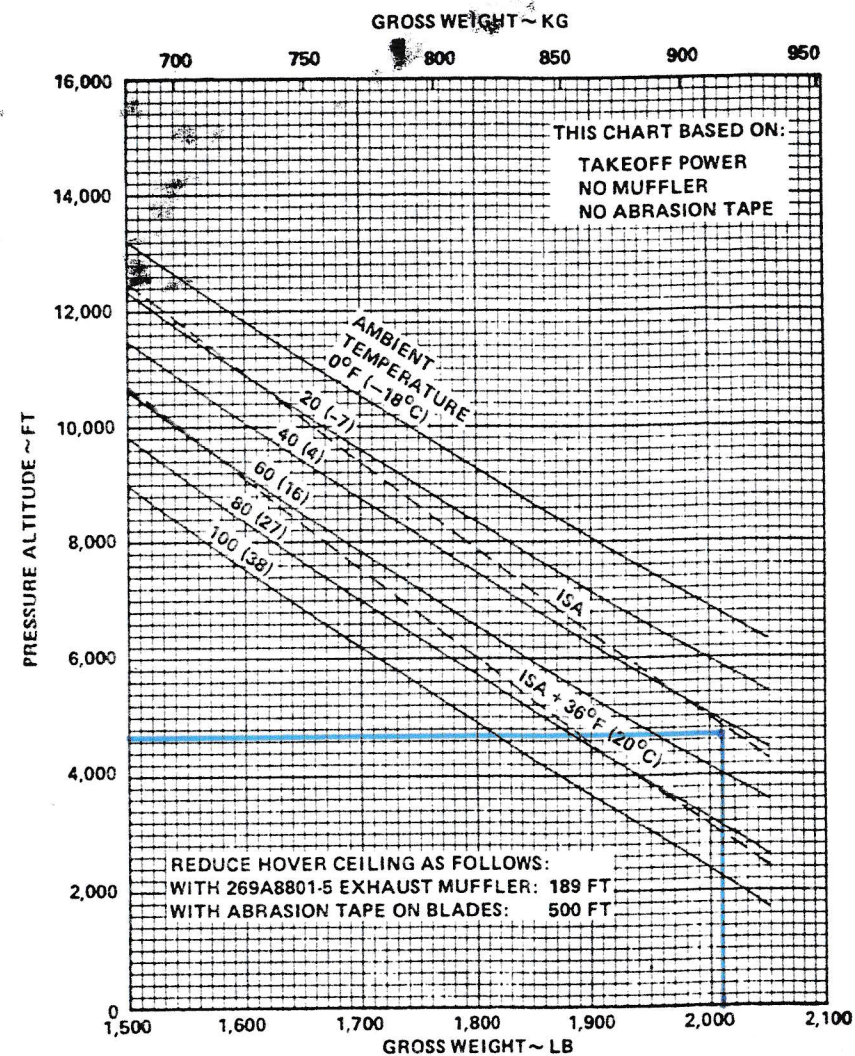


Figure 5-6. In Ground Effect Hover Ceiling Versus Gross Weight
(2-Foot Skid Height, 3000 rpm)