

# Móðelflug

## EFNI BLAÐSINS

- 1 Val á flugmódeli og mótör
- 2 Val á fjarstýringu
- 3 Flugeðlisfræði
- 4 Smíði og tilkeyrsla mótor
- 5 Vélflug
- 6 Svifflug
- 7 Flugkeppni og listflug





*Þeir sem stóðu að útgáfu bæklinga þessa voru: (talið frá vinstri), Ásbjörn Björnsson, Ólafur Sverrisson, Stefán Sæmundsson, Einar P. Einarsson, Jón V. Pétursson og Guðjón Ólafsson.*

*Bestu þakkir færur við öllum þeim, sem hafa á einn eða annan hátt lagt hönd á plóginn svo takast mætti að koma á prent efni því sem hér birtist og helgað er módelflugi á Íslandi.*

*Sérstaklega viljum við þakka Ljósmyndastofu Kristjáns Magnússonar, Sigurði Bendiktssyni og Þorsteini Sæmundssyni fyrir ómetanlega aðstoð við ljósmyndavinnu, tæknilegar upplýsingar og framsetningu efnis í bæklinginn.*

## INNGANGUR

Markmið þessa bæklinga er að veita grunnþekkingu í vali tækja, flugeðlisfræði, smíðum og flugi fjarstýrðra módelflugvéla. Engin aðferð er svo örugg né fullkomin að hún ein geti fyrirbyggt öll óhöpp og hentað öllum, en með aðstoð góðs kennara getur rétt

aðferð tryggt sem bestan árangur og um leið aukið ánægju byrjandans. Enginn flugmaður hefur hingað til byjað hjálparlaust án þess að verða á mistök, svo því skyldir þú taka þá áhættu? Reyndir flugmenn gera alltaf ráð fyrir

„afföllum“ af flugvélakosti sínum, svo okkur er best að tileinka okkur strax þann hugsunarhátt, en umfram allt að læra sem mest af mistökum og láta sér ekki fallast hendur við fyrsta „flugslýsið“.

# EFNI BLAÐSINS

<b>1 Val á flugmódeli og mótör</b>	<b>3</b>
<b>2 Val á fjarstýringu</b>	<b>9</b>
<b>3 Flugeðlisfræði</b>	<b>11</b>
<b>4 Smíði og tilkeyrsla mótora</b>	<b>17</b>
<b>5 Véflug</b>	<b>25</b>
<b>6 Svifflug</b>	<b>29</b>
<b>7 Flugkeppni og listflug</b>	<b>35</b>

## 1. KAFLI VAL Á FLUGMÓDELI

Forsenda þess að geta náð góðum árangri í hverju sem er, er að hafa áhuga og ánægju af því sem gert er, og að byrja á réttan hátt. Þetta á ekki hvað síst við um módelflug.

Allir viljum við smíða og fljúga súperflottum módelum sem eru eftirlíkingar af raunverulegum flugvélum, en þannig er það bara ekki í raun og veru.

Með því að byrja á of erfiðu módeli, verður brautin til árángurs þyrnum stráð, svo ekki sé minnst á brotin módel.

Jafnvel þótt menn hafi flugpróf, þýðir það ekki að þeir geti eða kunni að stjórna módeli. Það er gjörólíkt að sitja í stjórnklefa flugvélar og að stjórna fjarstýrðri módelflugvél með báða fætur á fósturjörðinni. Flugmaðurinn í flugvélinni FINNUR hvað flugvélin gerir, en flugmaður módelins þarf að hafa sjóntilfinningu fyrir hraða, stefnu og fjarlægð módelins jafnframt því sem hann þarf að hugsa um það í hvora áttina á að færa pinnann þegar módelið flýgur í áttina til hans.

Þegar byrjandi fer að læra að fljúga „alvöru“ flugvél þá fer kennari hans ekki með hann upp í Boeing 747, CAP eða F4E-Phantom. Nei, flugvélin sem byrjandinn fær að spreyta sig á er lítil léttbyggð háþekja (með vænginn ofaná skrokknum), sem er gerð þannig að einfalt er að stjórna henni og fylgjast með öllum mælum og öðru

sem athuga þarf. Á sama hátt er mikilvægt fyrir þann sem ætlar að læra módelflug, að hann fái sér góða byrjendavél (trainer) til að læra á. Góð byrjendavél er einföld í smíði, sterkbyggð, stöðug og hægflæg háþekja með tiltölulega mikið vænghaf. Ástæðan fyrir því að byrjendavélar eru háþekjur er sú að háþekjan er að





**Þyrluflug í Leirdal.**



**Kraftmikið flugtak á Sandskeiði.**



**Sjaldséð flugtak á vatni.**



**Undirbúlf fyrir ísflug.**



**Lokið frágangl fyrir flug.**



**Áhugasamur nemandi.**



öllu jöfnu stöðugri en lágþekja. Það er meðal annars vegna þess að þyngd búksins verkar eins og „pendúll“ eða kjölfesta, þ.e. þyngd búksins leitast við að rétta vélina af úr beygjum. Háþekjan „fyrirgefur“ mistök byrjandans, en það getur lágþekjan ekki gert.

Við fyrstu sýn virðist val á fyrsta flugmódeli mjög erfitt vegna þess hve mikið er til af alls konar tegundum, en þegar farið er að athuga nánar kemur í ljós að valið byggist á tveim atriðum eingöngu:

1. Viltu vélflug eða svifflug?
  2. Hve miklum tíma viltu verja í að smíða módelið?
- Hér á eftir verður fjallað nánar um þessi atriði.

## 1. VÉLFLUGA EÐA SVIFFLUGA???

Hvort viltu fljúga á aflinu einu saman eða notfæra þér veður, sól, hita og vinda við flug? Viltu beisla veðurguðina eða bjóða þeim byrginn? Þitt er valið...

Vélflugur þurfa auðvitað mótör og venjan er sú að þær þurfa minnst þrjár stýrirásir. Þar að auki þarf að nota eldsneyti og aukahluti, eins og startrafhlöður o.s.frv. til að koma mótörnum í gang. Að síðustu þarf til-  
tölulega sléttan flöt til að taka á loft og lenda.

Á móti kemur að vélflugur er hægt að hafa á lofti lengur án mikillar fyrirhafnar, og þær eru ekki eins háðar veðri og vindum eins og svifflugur.

Við flug á svifflug þarf oft ekki nema tvær stýrirásir og ef þeim er flogið í hlíðaruppstreymi þarf enga aukahluti. Þeir sem ekki eru svo heppnir að búa við eða í góðri hlíð, þurfa að fljúga af jafnsléttu og þá þarf start-teygju til að koma flugunni á loft. Þegar teygja er notuð þarf að minnsta kosti 200-250 metra langt tún (eða annað sem ekki þarf að vera sérlega slétt) til að taka á loft.

Ekki er heppilegt að velja sem fyrsta módel „skalamódel“, en það er efitrlíking af raunverulegri flugvél t.d. Spitfire.

Þegar öllu er á botninn hvolft þá er það alveg á þínu valdi hvora gerðina þú velur. Það sem taka þarf tillit til er efnahagur, aðstaða og áhugi, en ekki endilega í þessari röð. Einnig gæti verið góð hugmynd að spyrja tilvon-

andi flugkennara, ef hann stendur til boða, hvora tegundina honum fellur betur við. Til að sjá hvernig vanalegt

byrjendamódel lítur út skaltu skoða vel myndirnar hér að neðan.

## VÉLFLUGA HENTUG FYRIR BYRJENDUR Þrjár stýrirásir:

1. Hlíðarstýri
2. Hæðarstýri
3. Inngjöf

Lítið hlíðarstýri til að auðvelt sé að stýra

Lítið hæðarstýri til að auðvelt sé að stýra

Janvægispunktur frammarlega 25-30%

Háþekja til að fá stöðugleika

Mótorinn uppréttur til að auðveldara sé að gangsetja hann

Nefkeila (spinner) ef rafmagnsstartari er notaður

Nokkur vængfetta til að fá stöðugleika og til að módelið halli í beygjum

Þykkur vængur með flötum botni til að fá stöðugleika

Þrjú hjól. Langt á milli hjóllanna til að fá stöðugleika á jörðu niðri

## SVIFFLUGA HENTUG FYRIR BYRJENDUR: 2 stýrirásir, hæðarstýri og hlíðarstýri

Stórt hlíðarstýri til að stýra á litlum hraða

Jafnvægispunktur frammarlega. 25-30% til að auka stöðugleika

Lítið hæðarstýri til að jafna hreyfingar

Togkrókur 20° fyrir fram jafnvægispunkt til að fá stöðugleika í flugtaki

Vængur flatur eða íhvolfur að neðan til að hann fljúgi hægar

Vængfetta mikil til að auka stöðugleika og til að módelið halli í beygjum.

## 2. SMÍÐATÍMI

Hægt er að fá mól mismunandi mikið forsmíðuð. Annars vegar eru mól úr frauðplasti og glerfiber sem tekur ekki nema nokkra klukkutíma að gera klár til flugs og þarf í sumum tilfellum ekki einu sinni að klæða eða mála þau. Hins vegar eru mól sem eru eingöngu gerð úr viði og getur tekið nokkrar vikur að fullgera þau. Að sjálfsögðu er einnig til allt þarna á milli og segja má að allir geti fundið eitthvað við sitt hæfi. Rauði þráðurinn er að því meira sem búið er að forsmíða módelið, því dýrara getur það orðið. Á móti kemur að því meira sem þarf að smíða því meira er hægt að gera vitlaust. Það er því undir hverjum og einum komið hvernig mól hann kaupir. Æskilegt er að fyrsta mól sé ekki of „flott“, þ.e. ekki sé lögð mikil „sál“ í módelið svo að byrjunaróheppni geti ekki farið með vinnu heils vetrar í súginn á nokkrum sekúndum.

## VAL Á MÓTOR

Áður en hægt er að gefa beinar ráðleggingar varðandi val á mótör fyrir fyrsta flugmódelið, skulum við velja fyrir okkur hinum mismunandi mótörgerðum sem eru á markaðnum.

Algengasta útfærslan um árabíl hefur verið tvígangsglóðarhausmótör í stærðum 0.8 — 15.0 ccm (0.049-0.90 rúmtommur). Hér á árum áður voru tvígangis dieselmótorar mjög útbreiddir en þeir eru nú að mestu af lagðir sökum þess að þeir eru erfiðari í gangsetningu og flóknari að stilla heldur en glóðarhausmótorar.

Á síðustu árum hafa fjórgangis-glóðarhausmótorar og tvígangisbensínmótorar rutt sér mjög til rúms. Fyrst skulum við líta ögn nánar á glóðarhausmótorana.

Að sjálfsögðu er nokkur munur á byggingu þessara mótorar, sumir hafa kúlulegur á sveifarásnum, aðrir fóðringar, einnig eru mótorar með stálslíf og stálbullu, eða stálslíf og álbullu með þéttihring eða hringi, en þeir sem taldir eru vandaðastir hafa krómaða koparslíf og álbullu.

Þeir síðastnefndu eru auðkenndir með stöfunum ABC sem er skammstöfun fyrir Aluminium-Brass-Chrome.

Nokkur munur er á skolun (portun) mótorar, en flestir eldri mótorar hafa svokallaða „crossflow“ skolun, og hafa þá brik eða band þvert yfir og ofan á bullunni. Flestir nýhannaðir mótorar hafa svokallaða „sneurle“ skolun, sem gefur meiri orku og kaldari gang undir miklu álagi.

Fjórgangismótorar eru mjög að ryðja sér til rúms, sérstaklega í skalamódel, sem menn vilja yfirleitt hafa tiltölulega hægfleyg. Þeir eru að vísu ekki eins kraftmiklir og tvígangismótorarnir miðað við rúmtak og þyngd, en hins vegar eru þeir miklum mun hljóðlátari og yfirleitt gangvissari.

Fjórgangismótorarnir eru oftast, hvað hestaflatölu snertir, helmingi kraftminni en tvígangismótorar, en það er örllitið blekkjandi vegna þess að þeir ná hámarksorku við ca. 8-9000 snúninga (á mín) og geta auk þess snúið stærrri spöðum en samsvarandi tvígangismótorar. Þetta er mjög heppilegt vegna góðrar nýtni á spaða.

Glóðarhausmótorarnir ná hins vegar hámarksorku á allt að 16000 snúningum og þá með tiltölulega litlum spaða. Þessi snúningshraði er allt of mikill til að góð nýtni spaðans náist, og einnig þarf að nota tiltölulega litla spaða til að ná þessum mikla hraða, þannig að í reynd eru notaðir heldur stærri spaðar til að auka nýtni spaðans. Þetta þýðir að mótörinn er ekki keyrður nema á 11-12000 snúningum eða töluvert undir þeim snúningshraða sem hámarks afl næðist, og afleiðingin er að sjálfsögðu sú að í reynd er mótörinn kraftminni heldur en gefið er upp af framleiðanda.

Fjórgangismótorar eru keyrðir á hámarksafli, sem er í reynd það afl sem upp er gefið og þeir eru einnig til muna sparneytnari.

Af framangreindu ætti að vera ljóst að ekki er að furða þó fjórgangismótorarnir séu að verða mjög vinsælir.



Bensínmótorar hafa ýmist magnetu-kveikju eða elektroniska kveikju og eru eingöngu ætlaðir í stór mól. Þeir ganga á venjulegu bensíni, sem í er blandað olíu í hlutföllum einn á móti fimmtíu eða tveir á móti fimmtíu.

Stór mól má kalla þau mól sem hafa frá tveggja metra vænghafi og vega yfirleitt ekki undir 6-7 kg.

Algengastur þessara mótorar er sá sem varð í raun upphafið að bensín-mótorbyltingunni, Quadra. Hann er 35 ccm að rúmtaki og er upphaflega ættaður úr keðjusög (stórviðarsög), einnig er hann tiltölulega léttur miðað við orku og rúmtak og mjög gangviss. Þar sem bensín er mun ódýrara en góðareldsneyti, eru bensínmótorar ódýrir á fóðrum.

Mótorarnir sem mest hafa verið notaðir hér eru frá tveim framleiðendum, O.S. Engines (Japan) og Hirtenberger (Austurríki).

Ástæðan fyrir því að ekki er meira úrval á boðstólunum er vafalítið sú að þess gerist ekki þörf. Þessar tvær gerðir eru taldar þær ódýrustu og bestu sem framleiddar eru í heiminum í dag og reynsla okkar hér á landi hefur sýnt það og sannað.

Rétt er að geta þess að O.S. Engines framleiðir vankelmótör fyrir flugvélamódel, en þessi mótör er um 7 cm að rúmtaki. Hann er mjög þýðgengur og hljóðlátur en er tiltölulega þungur og mjög dýr.

## NIÐURSTAÐA

Þegar velja á mótör í flugmól ber að sjálfsögðu fyrst að hafa í huga stærð og þyngd módelisins, en sé um að ræða módel úr byggingarsetti, er venjulega mælt með mótör frá lármarksstærð til hámarksstærðar.

Fyrir byrjanda er yfirleitt best að velja mótör af stærð sem er mitt á milli þessara marka.

Með mótör af lármarksstærð er módelið erfiðara í flugtöki og er hættara við ofrasi, en hámarksstærð mótors gerir módelið venjulega hraðfleygara og sneggra í stýrissvörun og þar með erfiðara að stjórna því. Það má að sjálfsögðu segja að hægt sé að draga úr inngjöfni og fljúga þar með hæggar, en í reyndinni er þetta hægara sagt en gert, enda er módel með stóran mótör tiltölulega þyngur en módel með minni mótör og hefur þar af leiðandi meiri flughraða.





## 2. KAFLI VAL Á FJARSTÝRINGU

Fjarstýritæki nefnast einu nafni þau tæki sem stýra flugmódelum með radióboðum, en þau eru radiósenditæki (TX), radiómóttakari (RX) og stýrisvélar (SERVO).

Í flugvélinni eru rafhlöður fyrir móttakarann en rafhlöður eru innbyggðar í senditækið.

Sendirinn sendir boð til móttakarans um nýja stöðu hverrar stýrisvélar en hann ber boðin síðan saman við stöðu stýrisvélaranna og breytir henni ef þörf krefur þar til samræmi er náð.

Í dag eru nær eingöngu framleidd svokölluð „proportional“ (þreplaus) fjarstýritæki, þ.e. stýrisvélin fylgir hreyfingum stýrsstangarinnar, (pinnans) á senditækinu.

Þessi þreplausu fjarstýritæki eru einnig með svokölluðu „trimmi“ á öllum aðalrásunum. Trimm (fínstillir) er lítill takki til hliðar við stýrisstöngina og með honum er hægt að breyta miðstöðu stýrisvélaranna. Ef vélin leitar stöðugt til annarrar hliðarinnar t.d. vinstri, þá er trimmið á hliðarstýrinu (og- eða hallastýrinu) fært til hægri uns beinu flugi er náð. Hér áður voru algeng tónstýrð tæki, en ef stýrisstöngin á slíku tæki er færð til hliðar, fer viðkomandi stýrisvél snögg í botn til hliðar og engin staða möguleg þar á milli.

„Proportional“ tæki komu fyrst á almennan markað árið 1965.

Fjarstýritæki fást með mismunandi mörgum rásunum. Algengast frá 2 rásunum upp í 8 rásir. Tveggja rása tækin eru aðallega ætluð fyrir bíla og báta, en eru þó nothæf fyrir flestar svifflugur og einföld vélflugmódel. Í svifflugum er með tveggja rása tæki stjórnað hæðarstýri og hliðarstýri, en í vélflugvél hliðarstýri og mótoringjöf.

Með fjögurra rása tæki má stjórna öllum algengustu stýriflötum flugmódel, sem á vélflugvél eru hæðar, - hliðar, - og hallastýri ásamt mótoringjöf. Á byrjendamódeli eru þó oft aðeins notaðar 3 rásir, þ.e. hæðarstýri, hliðarstýri og mótoringjöf. Með allt að 8 rása tæki er auk þess hægt að stjórna eftirfarandi: uppdraganlegum hjólum, flöpsum, „spoilerum“ og blöndustilli á mótór.



Fáanleg eru tæki með mismunandi miklum aukabúnaði, svo sem „dual rate“ og „servo reverse“. Það fyrri minnkar hreyfingu ákveðinnar stýrisvélar (takki „on“) yfir stillanlegt svið, venjulega bæði á halla- og hæðarstýrum óháð en einnig stundum á hliðarstýri (vinstri pinna). Mjög þægilegt er að hafa „dual rate“ við vissar flugæfingar, t.d. hæga veltu (slow roll), en þá er hægt að stilla hraða veltunnar svo hann verði hæfilegur (5-6 sek) með pinnann í botni.

„Servo reverse“ er ekki síður þægilegt en „dual rate“.

Ekki skiptir máli hvernig stýrisvélar snúa, því að ef í ljós kemur að hreyfing þeirra er öfug, þá er hreyfingunni einfaldlega snúið við með því að ýta til einum rofa á sendinum.

Dýrustu og vönduðustu fjarstýritækin eru auk þessa búin eftirtöldum aukabúnaði:

1. „ATV“ (adjustable travel volume) þ.e. hægt er að stilla hreyfisvið hverrar stýrisvélar sjálfstætt í hvora áttina sem vill.

2. Blöndun milli rása, þannig að t.d. er hægt að blanda í senditækinu hreyfingum hæðarstýris og flapsa, hæðar- og hliðarstýris (V-stél), hliðar- og hallastýris, eða flapsa og

„spoilera“ (lofthemla).

3. Rofar tengdir sjálfvirkum búnaði sem stýrir vélinni í „roll“ (veltu), „spinn“ (spuna), eða „snaproll“ með tímastilli og jafnvel fyrirfram ákveðinni mótoringjöf.

4. Innbyggt stoppúr með hringjara, svo og snúningshraðamælir til að mæla snúningshraða mótorsins.

Að sjálfsögðu eru einnig fáanleg tæki sérstaklega ætluð fyrir þyrlur með tilheyrandi útbúnaði sem „tail rotor mix“, „throttle hold“ o.s.frv.

Eins og sjá má er um margt að ræða þegar velja á fjarstýritæki, en æskilegt er þó að velja tæki sem hefur a.m.k. fjórar rásir.

Fjórar rásir eru nægjanlegar fyrir allar byrjendavélar og yfirleitt öll flugmódel, þannig að æskilegt er að velja tæki sem ekki hafa færri rásir.

Einnig þarf tækið helst að vera á tíðninni 35Mhz (FM) þar sem hætta á utanaðkomandi truflunum er nánast engin, en á 27Mhz tíðnibandinu eru hinsvegar töluverðar truflanir, aðallega af farstöðvum, svokölluðum CB stöðvum, jafnvel erlendis frá.

Fjarstýringar á 27Mhz bandinu eru yfirleitt töluvert ódýrari en 35Mhz FM stöðvar, en ekki þarf nema eitt

Óhapp vegna truflunar til að sá sparnaður sé uppurinn og oft vel það.

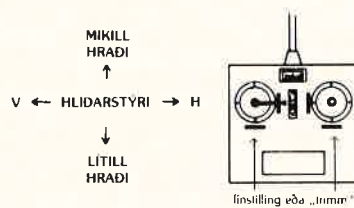
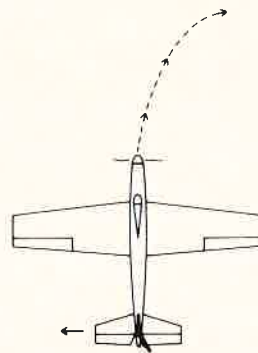
Mikilvægt er einnig að kaupa fjarstýringu af viðurkenndri tegund (vegna gæða og öryggis) og að viðgerða- og varahlutabjónusta sé fyrir hendi.

Áríðandi er að gæta þess að tækið sé skráð hjá Pósti og síma við kaup tækisins, því ef nota á tækið í keppni fjarstýrðra móðela, er þess venjulega krafist að keppendur hafi skírteini þar að lútandi.

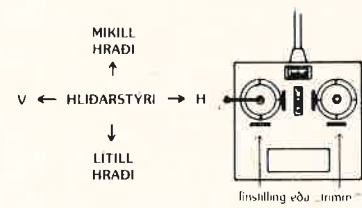
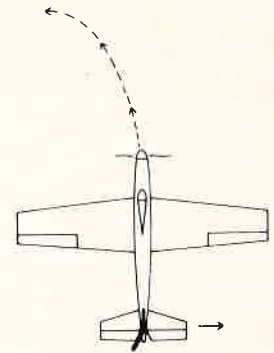
Tómstundahúsið hefur um árabíl flutt inn fjarstýritæki af gerðinni Futaba (Japan) og það hefur sýnt sig að af öllum þeim fjölda fjarstýritækja sem framleidd eru, þá hafa Futaba tækin verið ódýrustu og endingarbest.

Vönduð fjarstýritæki eru góð fjárfesting, þau bila sjaldan og eru betri í endursölu heldur en léleg eða óþekkt tæki.

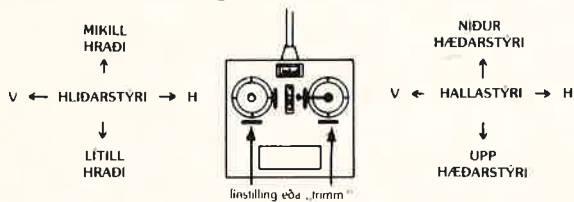
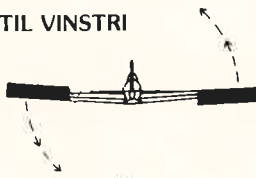
### HLÍÐARSTÝRI TIL HÆGRI



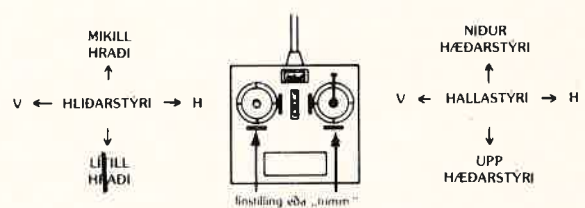
### HLÍÐARSTÝRI TIL VINSTRI



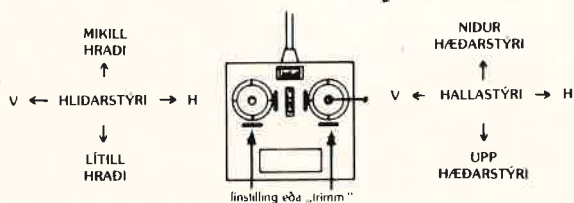
### HALLASTÝRI TIL VINSTRI



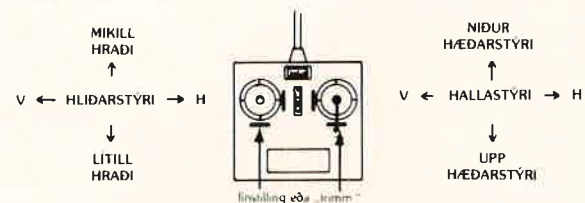
### HÆÐARSTÝRI NÍÐUR



### HALLASTÝRI TIL HÆGRI



### HÆÐARSTÝRI UPP



# 3. KAFLI FLUGEÐLISFRÆÐI

1. Lyft, drag, þungi og knýr.
2. Ferill og vindur.
3. Vængur- lögur, áfallshorn, væng-  
hlutfall.
4. Vænghleðsla, rennigildi.
5. Stýrifletir.

Skilgreining þeirra fjögurra krafta sem verka á flugvél á flugi er grundvöllur allrar umræðu um flugeðlisfræði. Lyft er kraftur sem heldur á móti þunga flugvélar, en vængirnir sjá um lyftið ef við knýjum þá gegnum loftið þannig að loftstraumur sé ofan við þá og neðan.

Knýr er sá kraftur sem þarf til að færa flugvélinu úr stað og hann togast á við dragið sem felst í viðnámi flugvélarinnar við loftið. Tregðu þarf einnig að yfirvinna meðan hröðun er.

Þessi samverkun er ekki alltaf svona einföld, til dæmis notum við stundum þunga flugvélarinnar til að knýja hana og látum lyftið lönd og leið svona rétt á meðan, og hinsvegar er flugvélin stundum borin uppi af vélaraflinu einu saman og lyft sameinast þyngdarkrafti á móti.

Fyrri dæmið er brött dýfa en hið síðara bratt klifur á hvolfi.

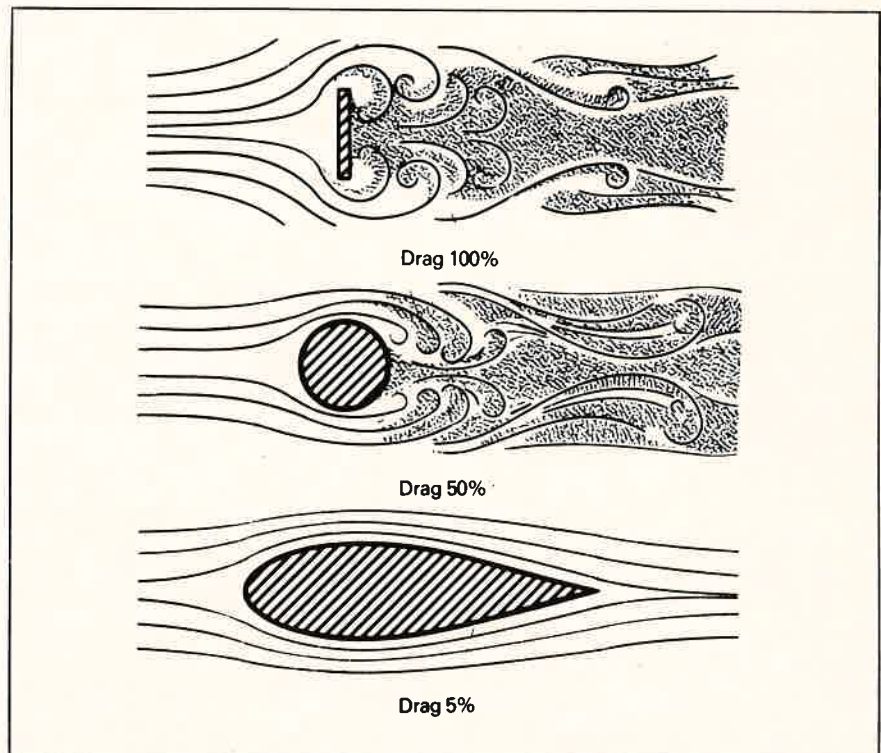
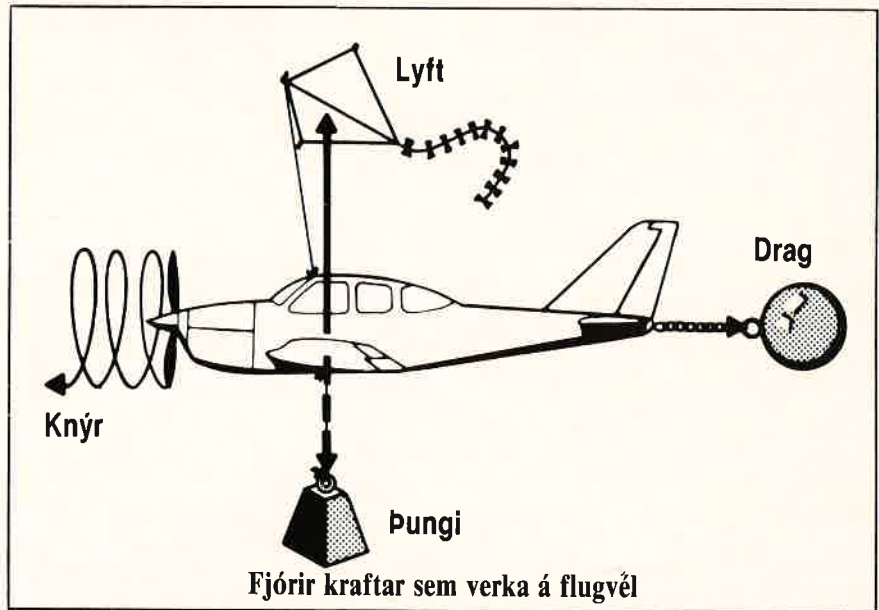
Fyrst afgreiðum við það sem einfaldast er, þ.e. þunga og kný. Þungi flugvélar er það sem við verðum að sætta okkur við og getum oftast lítið breytt, en knýr er aftur mjög breytilegur á vélflugvél. Þó má segja að vélarafli sé sjaldan undir 10 prósent af þunga og enn sjaldnar yfir tvöföldum þunga. Að vísu má varast að bera þetta tvennt saman beint, því annað er afl en hitt kraftur.

## ÞUNGI OG KNÝR

Þá kemur að lyfti og dragi. Þar fylgir böggull skammrifi, því ómögulegt er að búa til það fyrra án þess að hitt fylgi. Það sem leitast er við að gera, er hins vegar það að beita öllum brögðum til þess að sem minnst drag fylgi lyfti, og það tekst stundum bærilega.

Litum á svifflugvél og gerum okkur grein fyrir því af hverju hún lítur út svona en ekki einhvern veginn öðruvísi.

## MÓDELFLUG



Fyrst rekum við augun í strumlinulögunina.

Ef við minnkum vindflötinn eða gerum hann straumlinulaga minnkar dragið. Tökum gott dæmi:

Ef módelflugvél er einn fimmti af raunverulegri stærð, þá minnkar dragið í einn tuttugasta og fimmta af því að flöturinn reiknast sem margfeldi (lengd × breidd) og hvort tveggja minnkar fimmfalt.

Ef við setjum band í miðju krónu-  
penings og drögum hann á 100 km  
hraða og mælum átakið sem 20  
grömm, hnoðum síðan leirkúlu utan-  
um peninginn þannig að hann rétt sjá-  
ist á röndinni, þá má gera ráð fyrir að  
átakið sé aðeins 10 grömm.

Ef við gerum svo kúluna straum-  
linulaga, gæti átakið hæglega farið  
niður í 1 gramm. (sjá mynd)

## HRADÍ OG DRAG

Allir fletir sviffflugvéla hafa mjúkar útlínur og eru mjög sléttir, en það eitt getur minnkað drag um allt að 5 prósent. Hraði og drag haldast í hendur. Tökum dæmi:

Ef dragið er 5 kg á 50 km hraða, verður það 25 kg á 100 km hraða, (ekki 10 kg) dragið breytist þannig í öðru veldi.

Ef vélarstærð í hestöflum fylgdi rúmtaki, þyrfti hinsvegar 0.60 mótör til að ná 50 km hraða en 2.16 mótör til að ná 100 km hraða.

Lýft er svo fyrirbrigði sem þarfnast nokkurra skýringa. Í dæminu hér að undan hefði lýft aukist í sömu hlutföllum og drag, eða því sem næst, þ.e. fjórfalt við tvöföldun í hraða. En leysir hraðinn allan vanda með lýft?

Nei öðru nær, flugvélar verða að lenda og taka á loft á hraða sem ekki má vera of hár, svo lýft verðum við að fá með öðrum ráðum þegar þungi flugvélarinnar gerir kröfu til aukinnar flughæfni. Vængstærð og þversnið (profile) er það sem ræður mestu um lýftið ef hraðanum eru takmörk sett. Þrennt til viðbótar kemur hér að vísu við sögu, vænglöggun, áfallshorn og loftþéttleiki, en geymum okkur ögn þá þætti.

Við ákveðum sem sagt vængstærð og þversnið eftir því hve mikinn þunga flugvélin þarf að bera. Ef við lítum aftur á sviffflugvél sjáum við langa, mjóa og nokkuð kúpta vængi, það er galdurinn. Kúptir vængir gefa meira lýft en flatir (á sama hraða) en langir og mjóir vængir gefa meira lýft en stuttir og breiðir.

Og nú er komið að kjarna málsins, hvað er lýft?

Reynum nýja aðferð til að sanna þetta fyrirbrigði og skýra það síðan.

Ef við sláum kúlu með borðtennispaða lárétt út í loftið, fellur hún fyrst hægt, en síðan nokkuð örar þar til hún lendir. Ef við sláum skáhallt undir kúluna þannig að hún nær að snúast um leið, fer hún upp á við fyrst en heldur síðan hæð lengi þar til hún að lokum fellur næstum beint niður. Með snúningunum myndast lýft. Snúningurinn veldur því að loftstraðinn vex ofan við kúluna þar sem yfirborðið snýst í sömu átt og loftstreymið meðfram henni, en minnkar að neðan þar sem yfirborðið snýst á móti.

## LÁRÉTT FLUG — LÍTIÐ ÁFALLSHORN



## AÐFLUG — AUKIÐ ÁFALLSHORN



## OFRIS — OF MIKIÐ ÁFALLSHORN



Hraðaaukningin veldur lækkuðum loftþrýstingi sem leitast við að gleypa kúluna að ofan en hækkaður loftþrýstingur að neðan ýtir henni uppá við, einmitt það sem við vorum að sækjast eftir.

Um væng gildir það sama, kúpan ofan á vængnum veldur auknum hraða loftstraumsins þeim megin. Vænginn má auk þess reisa örlítið og það veitir loftstraumnum meira niðurávið og eykur lýft vængsins um leið.

## VINDUR OG FERILL

Í logni verður ferill flugvélar í þá átt sem við beinum henni en það breytist í vindi.

Ef við drögum, hugsaðan feril í logni og síðan feril frá sama stað beint undan vindi, þá verður raunverulegur ferill þar á milli, eftir hraðahlutföllum.

Við beitum flugvélinni upp í vindinn til að vega á móti drifi hans.

Ef vindurinn er samsíða þeim ferli sem við hyggjumst fljúga þá einfaldast dæmið nokkuð, hraði vindsins

dregst einfaldlega frá eða bætist við hraða flugvélarinnar miðað við jörð.

Lofthraði vélarinnar er hins vegar óháður vindi og það hentar okkur einmitt ágætlega við flugtök og landingar.

Ef vindhraðinn er nægur, er hægt að lenda móti vindi á litlum hraða miðað við jörð og flugtök verður með sama móti stutt. Ef við íhugum lóðréttan feril flugvélar sem kemur til landingar móti miklum vindi, verður hann mjög brattur ef vélarafli er ekki beitt til að auka hraða flugvélarinnar. Þessi áhrif vinds gera aðflugi oft mjög frábrugðið séð frá jörðu, og aðallega er tvennt sem varast ber öðru fremur. Ef vélarafli bregst, þá þarf meiri hæð til að svífa móti vindinum og jafnvel þarf að dýfa vélinni verulega til að yfirvinna vindhraðann. Eftir landingu eru stýri oft virk í miklum vindi þannig að þeim verður að beita rétt ef ekki á illa að fara. Tilhneiging er til að halda flugvél á meiri flughraða í vind aðflugi en endranær, það eykur stýrihæfni og minnkar möguleika á ofrasi þegar vindhviður ganga yfir.

## VÆNGIR OG VÆNGLÖGUN

Vængir eru mjög breytilegir að stærð og lögun. Hljóðfrá þota hefur vængi sem minnka áhrif höggbylgjunnar sem myndast þegar hljóðhraða er náð, sviffflugvél hefur vængi sem gefa mikið lyft og hámarks rennigildi.

Ýmsar kenningar eru um lögun vængja, þversnið og vænghlutfall, en hér verður aðeins fjallað um grundvallaratriði sem snerta flug undir hljóðhraða.

Fjöldi vængja? Þríþekjur og tvíþekjur voru vinsælar áður fyrr, en tvennt varð til þess aðallega að þær eru nú sjaldséðari. Útsýni flugmannsins var verulega skert og áhrif vængjanna hvor á annan gera þá óhagkvæmari hvað lyft snertir heldur en einn stærri væng. Fjölbreyttara efnisval gerir auk þess smíði lengri og þynnri vængja auðveldari en áður án þess að þyngd aukist svo nokkru nemi.

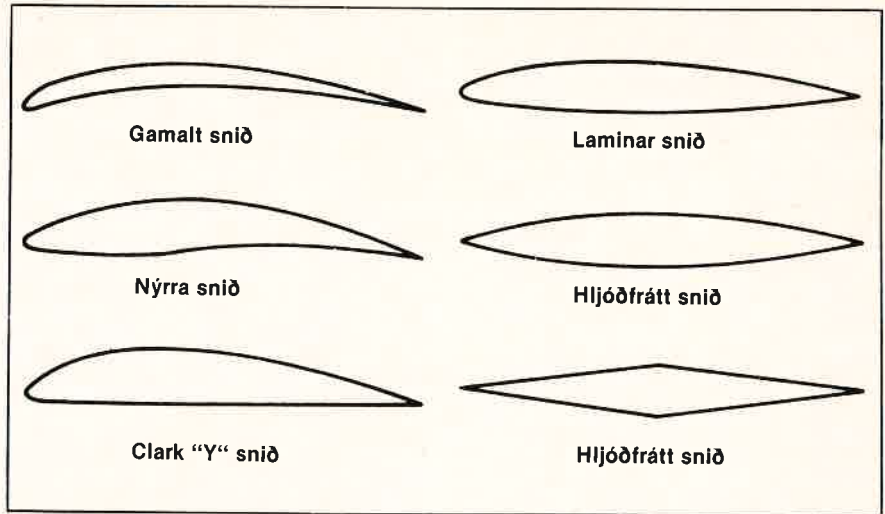
Líta má á vænglögum frá mörgum hliðum og því er best að fjalla fyrst um einfaldari hliðarnar ef það mætti verða til að varpa ljósi á flóknari skýringar síðar.

Fyrst er heildarflatarmál vængja. Flatarmál er valið eftir þyngd og hraða flugvélar fyrst og fremst, en vélarfl og ýmis vængbúnaður getur þó haft veruleg áhrif.

Hægflýgar flugvélar þurfa öllu jöfnu stærri vængi, enda er drag eða viðnám loftsins ekki eins mikið vandamál á litlum hraða. Þróunin er hins vegar sú að flugvélar eiga bæði að fljúga hægt og hratt jafn vel, og þá verður að beita einhverjum brögðum til að ná hagkvæmni í vængjastærð.

Hægflugseiginleikum er náð með vængfláum (börðum) sem stækka yfirborð vængsins og gera hann kúptari þegar þeim er beitt. Einnig eru til leiðarar (slots) við frambrún vængs sem auka fylgni loftstraumsins yfir vænginn. Þegar nægum hraða er náð, eru fláar og leiðarar dregin inn til að auka hámarkshraðann. Vængstærð er þannig valin fyrir þann hraða sem hagkvæmastur er. Stærð vængsins er mæld þvers og langs. Vængir eru greinilega lengri en þeir eru breiðir á flestum flugvélum en hví ekki að hafa þönnukökuvængi?

Ástæðan er sú að lækkaður þrýstingur ofan við vænginn leitast við að draga loft úr háþrýstingnum undir vængnum þá einu leið sem fær er, upp með vængendanum. Eftir því sem



vængendinn er mjórri og skarpari, því minna loft getur komist á milli og þeim mun meira lyft gefur vængurinn. Auk þess er vængmótstaða minni á mjórri væng.

Þessu eru að sjálfsgöðu takmörk sett með plássþörf, vængstyrk og lipurð í flugi, en algeng vænghlutföll eru 6-20 á móti einum. Með því að breikka vænginn eftir því sem nær dregur skrokk flugvélarinnar, næst nægjanlegt vængflatarmál þótt vængendinn sé mjórri.

Snúum okkur næst að þversniði vængja.

Fjórar aðalgerðir þversniða eru algengastar, kúptir ofan og inndreginir að neðan, kúptir ofan og sléttir neðan, kúptir beggja vegna nærri frambrún og kúptir beggja vegna nærrri miðju vængs. (sjá mynd)

Aðalreglan er sú að því kúptari sem vængurinn er þeim mun meira lyft fæst á litlum hraða. Stöðugra flug fæst að öllu jöfnu með kúptum væng beggja vegna samanborið við sléttan væng að neðan, en hins vegar örlítið minna lyft.

Önnur reglan er sú að mjórri vængur hefur minna drag og þar með betra rennigildi, en gefur minna lyft miðað við sama hraða og áfallshorn.

Þá er komið að vængvinding og áfallshorni.

Áfallshorn er hornið milli þeirrar stefnu sem vængurinn hefur og þeirrar sem hann flýgur eftir, eða með öðrum orðum hornið milli vænglínu og liftstraumslínu. (Vænglína er hugsuð lína oft dregin frá „miðju“ vængs að framan gegnum vænginn til afturbrúnar.)

Aðalreglan með áfallshorn er sú að

á jöfnum hraða eykst lyft með auknu áfallshorni (reistari væng), þar til vængurinn ofrís. — Og hvað skeður þegar vængurinn ofrís? —

Í upphafi skilgreindum við lyft vængs þannig að loftstraum þyrfti beggja vegna vængs til að viðhalda því ástandi. Ef við reisum vænginn mjög mikið (yfir 20 gráður) þá myndast hvirflar ofan á vængnum, loftið þar hægir á sér og fylgni loftstraumsins við vænginn minnkar snögglega og lyftið að sjálfsgöðu jafnhliða. Allt þar til hvirflarnir byrjuðu að myndast hafði aukið áfallshorn aukið lyftið jafnt og þétt bæði vegna aukins þrýstings neðan á vænginn og minnkaðs þrýstings ofan við hann. Ofrið er því einfaldlega afleiðingin af minnkuðum loftstraum, aðallega ofan við vænginn til að byrja með.

Nú kynni einhver að spyrja í beinu framhaldi hvort ekki sé hagkvæmt að fljúga öllum vængjum með mesta mögulega áfallshorni svo lyftið sé í hámarki. Svarið er tvíþætt, bæði já og nei. Lyft sem fengið er með miklu áfallshorni (meir en ca. 10 gráður) er keypt mjög dýru verði, mikilli aflaukningu eða minnkuðum hraða. Ef nægilegt afl er fyrir hendi eru þessi skipti okkur í hag t.d. við flugtak og lendingu, en til lengdar sættum við okkur ekki við þá gifurlegu aukningu drags sem fylgir áfallshorninu, það er einfaldlega óhagkvæmt.

Vængvindingur er hafður á sumum flugvélum til að minnka hættuna á því að flugvél verði stjórnlaus við ofrís.

Vængendanum er snúið þannig að ysti hluti vængsins hefur minna áfallshorn. Þetta uppátæki veldur því að hvirflar myndast síður við hallastýrin og þau geta verkað sémilega vel jafn-

vel þótt vængurinn ofrísí (að innanverðu) og flugvélin sé tekin að falla. (Sjá nánar í síðustu málsgrein hlutans sem stýrifleti).

Mjög aftursveigðir vængir geta aukið nokkuð stefnustöðugleika hægfleygari flugvéla, en eru afar mikilvægir á hljóðfráum þotum vegna höggbylgju hljóðsins sem þá lendir ekki á allri frambrún vængsins í einu.

Uppsveigðir vængir eru hinsvegar mjög algengir og það ekki að ástæðulausu. Við sjáum að vísu að flestar listflugvélar eru með beina eða lítið uppsveigða vængi, og þær hafa líka áberandi langan skrokk og stórt stél. Hvað er svona sérstakt við listflugvélar? Böndin fara að berast að þeim þætti sem nefnist stöðugleiki.

Ef flugvél hallast eða breytir stefnu vegna ókyrrðar loftsins, þá væri auðvitað æskilegt að hún rétti sig við sjálfkrafa.

Með tilraunum hafa menn fundið út að háþekjur og uppsveigðir vængir eru lykilorðin þegar byggja á stöðuga flugvél. Háþekjur hafa oftast þungamiðju tiltölulega langt fyrir neðan vængflöt, þannig að þungi vélarinnar leitir jafnvægis á móti lyfti vængjanna þar til átakslína verður lóðrétt.

Heldur flóknara er að skýra stöðugleika uppsveigðra vængja.

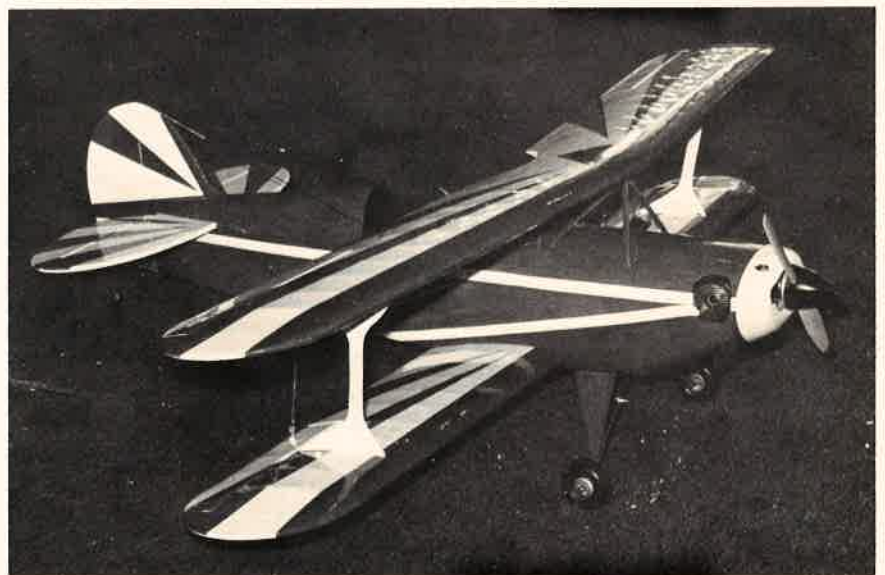
Um leið og vængur hallast niður verður lyft þeim megin meira vegna aukins áfallshorns meðan hreyfingin á sér stað. Síðan fer flugvélin að skriða til hliðar vegna hallans og ef vængurinn er uppsveigður þá mætir hann hliðarloftstreyminu með meira áfallshorni þeim megin, en hinum megin er vængurinn auk þess að hluta til í skjóli við skrokkinn. Hvort tveggja hjálpar til við að rétta vænginn af.

En úr því að við minntumst á flugvélar sem ekki hafa uppsveigða vængi t.d. listflugvélar, hvað er þar til ráða svo auka megi stöðugleikann?

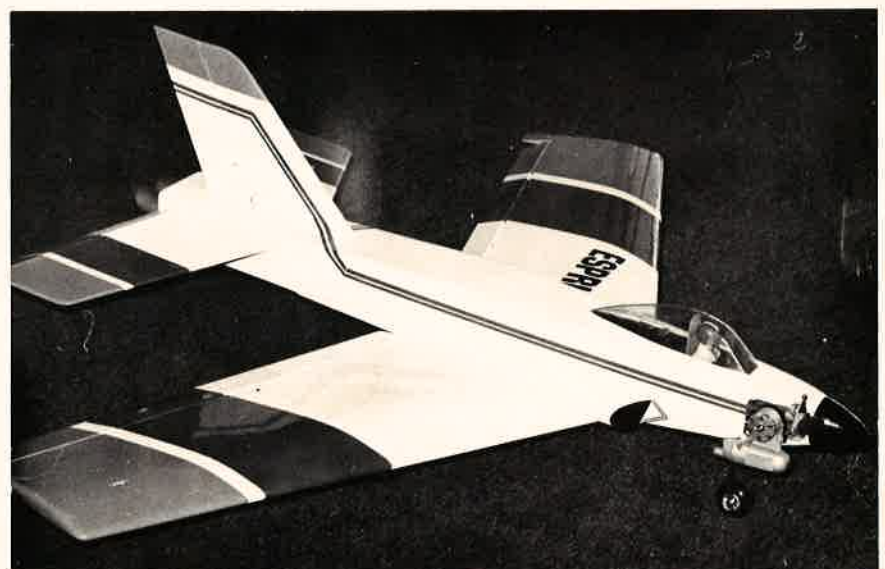
Ef flugvél hallast, hlýtur loftstraumur að falla meira á þá hlið skrokksins sem vélin fellur á, þannig að aukinn hliðarflötur gæti verið spor í rétta átt. Ef við svo lengjum líka skrokkinn þannig að þessi flötur, stélflöturinn, fái lengri arm og þar með betra átak, þá réttir vélin sig auðveldlega við af sjálfsdáðum.



Gömul tvíþekja — athugið beina vængina.



Tvíþekja með lítið aftursveigða vængi.



Listflugvél með mikil aftursveigða vængi.

## VÆNGHLEÐSLA

Vænghleðsla er svipað fyrirbrigði og öxulþungi, á flugvélum er þunginn mældur í flatarmálseiningu vængs miðað við þungaeingin, t.d. grömm á ferdesimeter.

Stækkun vængja eða minnkun þunga leiðir af sér minni vænghleðslu. Á flugmódelum eru algengar tölur 15-40 grömm á ferdesimeter.

Er hugsanlegt að vænghleðsla breytist á flugi?

Já reyndar, bæði getur þunginn breyst, eldsneyti eyðist og farmi er kastað fyrir borð en einnig er hægt að auka vængflötinn á sumum flugvélum með vængfláum. Annað merki-legt fyrirbrigði verðum við að taka með, það er miðflóttaflið. Í kröppum beygjum hjálpar miðflóttaflið aðdráttarafl jarðar þannig að raunverulegur þungi flugvélarinnar eykst. Í snöggri dýfu minnkar þunginn andartak en það skiptir aftur minna máli.

Ef steinn er bundinn í snærisenda og honum svo sveiflað í hringi, finnst glögg hver áhrif miðflóttaaflið hefur á þunga steinsins. Aukinn þungi veldur svo aukinni vænghleðslu sem við verðum annaðhvort að mæta með meira áfallshorni (reisa nef vélarinnar), eða auknum hraða, - annars ofrís vængurinn.

Í beygju eru áhrif ofriss oftast sneggri og afleiðingarnar alvarlegri heldur en í láréttu flugi, þannig að vert er að huga að miðflóttaaflinu á flugvélum sem hafa háa vænghleðslu.

## RENNIGILDI

Rennigildi er í sama ættflokki og vænghleðsla.

Ef vænghleðsla er há, neyðumst við til að auka áfallshorn vængjanna til að bera uppi tilskilinn þunga, og það kostar aukið drag.

Besti farflughraði er háður vænghleðslu, vænghlutfalli og dragi, þannig að honum er náð þegar núningmótstaða er jöfn vængendamótstöðu. Hinir ýmsu þættir drags verða ekki skilgreindir frekar, en sjá nánar um eðli drags í hluta 1.

Flugvél sem svífur 10 metra áfram fyrir hvern einn meter sem hún lækkar flugið, hefur rennigildið 10:1.

## STÝRIFLETIR

Stýrifletir eru eins og nafnið bendir til stjórntæki flugvéla. Flugvél snýst um þrjá ása og fyrir hverja hreyfingu þarf a.m.k. einn stýriflöt. Þó er ein undantekning; hægt er að ná fram halla án hallastýris, með því að beita miklu hliðarstýri og skekkja flugvélina þar til hún fer að hallast.

En gerum ráð fyrir að hallastýri séu á allflestum flugmódelum eins og fullvöxnum flugvélum sem þau líkjast.

Hliðarstýri er staðsett lóðrétt aftan á skrokk flugvélarinnar, þar eru áhrif þess mest.

Stærðin fer eftir ýmsu en stýrihæfni er mikilvæg á litlum hraða, dæmi eru til þess að flugvélar láti að stjórn jafnvel undir ofrishaða. Hliðarstýri er oft tengt við stýringu hjóla til aksturs á jörðu niðri, bæði

flugvéla með nefhjóli og stélhjóli. Hæðarstýri eru oftast tveir láréttir fletir aftast á skrokki, sitt hvorum megin við hliðarstýrið. Talinn er kostur að hæðarstýri séu ekki beint aftur af vængjum flugvéla svo vænghvirflar trufla ekki stýringu þeirra. Á þotum eru stýrin oftast fyrir ofan útblástur hreyfla til þess að valda ekki óþarfa álagi á fletina.

Breytilegur flughraði veldur því að lyftmiðja vængja færast fram og aftur en þungamiðjan stendur oftast í stað, þannig að flugvél sem minnkar hraðann leitar niður. Hæðarstýrunum má beita þannig að þau vegi upp þennan mun, jafnframt því að stjórna flughæðinni án tillits til hraða.

Trim (stýristilli) eru notuð á öll stýri til að halda jafnvægi á flugi, en vegna áðurnefndra breytinga á lyftmiðju vængja þá eru stýristilli sennilega hvað mest notuð á hæðarstýrum. Á flugmódelum eru stýristilli nokkuð frábrugðin því sem algengast er á stærri flugvélum, stýrsvélar (servo) í módelum eru hlutfallslega miklu sterkari þannig að þær geta bætt við sig þessu aukaálagi sem til þarf. Á stærri flugvélum eru oftast smá uggar aftast á stýriflötum, sem þjóna þessu stillihlutverki, þannig að ekki þarf eins mikinn kraft.

Hallastýrin eru flóknust að gerð og af þeim eru til margar gerðir. Oftast eru hallastýrin tvö, sitt á hvorri afturbrún



Stuttir aftursveigðir vængir og há vænghleðsla einkenna flestar orrustubotur.



Belnlir vængir, miðlungs vænghleðsla og stórir stýrifletir einkenna flestar listflugvélar.

vængja. Þau eru gagnverkandi þ.e. þegar annað fer niður þá fer hitt upp. Stýrin eru oftast felld inn í vænginn þannig að í núllstöðu er vart hægt að greina þau frá vængfletinum.

Hallastýri eru misstór og staðsetningin er einnig breytileg. Ef við beygjum til vinstri fer hallastýrið niður hægra megin en upp vinstra megin. Áfallshorn hægri vængs eykst en þess vinstri minnkar, þannig að flugvélin hallast.

Lítum rétt sem snöggvast á gömlu regluna sem sagði að aukið áfallshorn ylli auknu dragi, þá sjáum við í hendi okkar að aukið drag hægri vængs leitast við að snúa flugvélinni til hægri og það öfuga gildir um vinstri væng.

Við ætluðum að halla flugvélinni til vinstri í þeirri góðu trú að hún myndi beygja til vinstri, alls ekki til hægri.

Nú eru góð ráð dýr, með lítið módel getum við bjargast þannig að við höllum vélinni bara hressilega, hífum þétt í hæðarstýrið (sem þá er komið á hlið) og vélin hlýðir á augabragði. Við þurfum hvort eð er að beita hæðarstýrinu til þess að flugvélin falli ekki í beygjunni.

En þetta gengur bara ekki með stærri flugmódel, hvað þá fullvaxnar flugvélar, svo við verðum að beita hliðarstýri með hallastýrinu ef einhver mynd á að verða á beygjunni, — og þó.....

Tveir snjallir flugvélasmiðir dattu niður á góðar lausnir til að snúa vörn í sókn.

Önnur aðferðin er sú að láta þann stýriflötinn sem fer upp (að aftan), reka frambrúnina niður úr vængnum og mynda með því drag, drag réttum megin takk.

Hin aðferðin er sú að láta „upp“ flötinn hreyfast margfalt meira en „niður“ flötinn, þannig að sá rétti myndi meira drag.

Annað mál snertir hallastýri nokkuð, það er snúningur skrúfunnar á mótornum.

Allt átak þarf viðspyrnu á móti og skrúfan sem knýr flugvélinu er engin undantekning. Í flugtaki er þetta mjög áberandi, vélin leitar til annarrar hliðarinnar eftir því í hvora áttina skrúfan snýst. Þetta átak verðum við að leiðrétta, fyrst með hliðarstýri og síðan líka með hallastýri.

Til gamans má geta þess að til eru flugvélar með tvær skrúfur hvora fyrir aftan aðra, sem snúast hvor á móti annarri, býsna flókinn útbúnaður á sveifarás, en heldur ekkert hliðaratak.

Að lokum er eitt athyglisvert atriði sem einnig snertir hallastýri.

Þegar hraði nálgast ofris geta hallastýrin verkað öfugt. Ástæðan er augljós ef við leiðum hugann að nokkrum staðreyndum sem þegar hafa verið skilgreindar.

Þegar vængur ofris, snarfellur hann um leið og lyftið hverfur. Áfallshorn þess vængs sem lyfta á í beygju, getur hreinlega orðið svo mikið að vængurinn ofrísí, við það eitt að hallastýrið hreyfist niður, og afleiðingin er augljós. Sá vængur sem hefur hallastýrið upp, er hinsvegar öruggur fyrir ofrísí þar sem hallastýrið minnkar áfallshorn hans.

Óreyndur flugmaður gæti hæglega talið sig hafa beitt stýrum öfugt þegar „flugslys“ ber að með þessum hætti.

Á nýjustu farþegaþotunum er þetta vandamál leyst með þeim hætti að á litlum hraða hreyfast hallastýrin lítið sem ekkert niður en þeim mun meira upp. Auk þess eru lofthemlar notaðir samhliða á þeim væng sem hallastýrið fer upp.

Á örfáum flugvélum eru engin eiginleg hallastýri, en í staðinn lofthemlar til að beygja með. Lítið skal ósagt hvort þessi þróun verður á flugvélum framtíðarinnar, það verður tíminn að leiða í ljós.

Eitt gramm af fyrirbyggju er betra en heilt tonn af trélími.





## 4. KAFLI SMÍÐI OG TILKEYRSLA MÓTORA

Til að ná yfirsýn yfir smíði á sem flestum gerðum flugmódelum mun hér á eftir verða lýst smíði á ótiltekinni vélflugum úr viði. Einnig eru nefnd önnur dæmi þar sem það á við. En áður en farið er út í smíðina verða nefnd nokkuð áhöld þau og verkfæri sem nota þarf og þau lím sem módel-smíðum standa til boða

### ÁHÖLD OG VERKFÆRI

Sagt er að hægt sé að smíða flugmódel með nokkra bogna tituprjóna og brotið rakvélarblað ein að vopni. Allt um það þá fer ekki hjá því að því fleiri og betri verkfæri sem notuð eru því auðveldara er að smíða módelið — upp að vissu marki —. Þau verkfæri og áhöld sem telja má nauðsynleg við módel-smíði eru:

1. SMÍÐAPLATA slétt, flöt plata, t.d. 22 mm grasplata með trétex límt á til að auðvelt sé að festa í hana tituprjóna og teiknibólur.

2. MÓDELHNÍFUR Mikilvægt er að þægilegt sé að skera viðinn, bæði til að varast slyss og einnig til að skurðurinn sé betri. X-acto hnífur nr. 1 með blaði nr. 11 er vinsælastur en til eru margar gerðir af hnífum sem hægt er að nota.

3. TÍTUPRJÓNAR eru notaðir til að halda hlutum á sínum stað á meðan límið er að þorna. Best er að þeir séu með stórum haus sem gott er að sjá og halda um.

4. PÚSSIKUBBUR OG SANDPAPPÍR Til að módelið líti sómasamlega út þarf að pússa það og það er best gert með góðum pússikubbi. Bæði er hægt að búa hann til úr lófastórum trékubbi og kaupa hann tilbúinn í næstu járnvöruverlsun. Þar fæst einnig sandpappír í mörgum gerðum og getur komið sér vel að eiga til pappír af mismunandi grófleika, allt frá A80 til A400.

### MÓDELFLUG



Algengustu verkfæri sem notuð eru í módel-smíði

5. ÖNNUR VERKFÆRI sem gæti komið sér vel að eiga eru lítil bakka-sög, bogasög, balsahefill, safn af margvíslegum blöðum í hnífinn, um 15W lóðbolti, litlar þvingur og klemmur og borsveif. Annað er til á flestum heimilum eins og tangir, skruflyklar og skrufjárn af mörgum stærðum og gerðum, þvottakleminur, límband o.s.frv. Rafmagnsverkfæri eins og Dremel fræsagar og rafmagns-sagir eru ekki nauðsynleg svona til að byrja með en geta komið sér mjög vel ef mikið er smíðað og eru þá oft mikið notuð.

### LÍM

Margar gerðir af lími standa módel-smíðum til boða en þrjár gerðir eru mest notaðar. Fyrst skal telja hvítt trélim (PVA), kallað Grip, Hraðtak, Coll, Titebond o.fl. Þetta lím er gott á flestar viðartegundir og var til langs tíma eina límið sem notað var. Uppi-staðan í því er vatn og viðarkvoða og það þolir þar af leiðandi ekki vatn eða aðra vökva eftir að það hefur þornað. Einnig er það frekar mjúkt eftir þornun og því erfitt að pússa það niður.

Næst koma balsalím (Balsa Cement) t.d. UHU Hart. Það, eins og trélimið, þornar við uppgufun, en það eru leysiefni, hættuleg efni, sem gufa upp og því á að vera góð loftræsting þar sem það er notað. Einnig er það eldfimt. Þetta lím er gott á flestum við, en þá er borið á fletina og það látið þorna í 1-2 mínútur og síðan aftur borið á áður en fletirnir eru lagðir saman.

Næsta lím sem talið verður upp er kallað Epoxy lím. Það þornar ekki við uppgufun heldur við efnahvarf þegar tveim efnum er blandað saman í ákveðnum hlutföllum. Límraftur Epoxylíma er mikill og það þolir bæði vatn og eldsneyti. Því er það gott á fleti sem mikið mæðir á eins og til dæmis í kringum mótorfestingar og á miðja vængi. Epoxy lím ræðst ekki á frauðplast eins og balsalímið gerir og er því gott að nota það á vængi og skrokka úr því efni. Þegar Epoxy lím er notað ber að fara varlega því það getur verið ertandi og valdið ofnæmi í húð og öndunarfærum.

Til eru margar gerðir af Epoxy límum og hægt að fá lím sem harðnar á mislögnum tíma. Dæmi um Epoxy-lím eru Technicoll Z1 (10 mín.), Technicoll Z2 (1 tími), Hobby Poxy Formula 4 (4 mín.), Hobby Poxy Formula 3 (1 tími), Hobby Poxy Formula 2 (45 mín.), UHU Plus (1 tími), UHU Plus Quickset (5 mín.), Stabilit Express (5 mín.) en það er sérstaklega gott ef á að líma tré og plast saman og ef þarf að líma saman hluti úr glerfíber.

Síðasta límtegundin sem hér verður talin er hið svokallaða „súperlím“ eða sekúndulím (Cyano-acrylate). Þessi lím ganga eldsnöggt í efnasamband við vatn sem til staðar er í efnum sem líma á saman. Þetta skeður á nokkrum sekúndum og getur myndast mikill hiti og staðið gufa upp af. Vegna þess hve límið er þunnt þurfa samskeytin að passa vel saman svo þau límist. C-A lím eru góð á flest efni



## Algengustu lím sem módelsmíðum standa til boða

nema nokkrar plast tegundir sem ekki er hægt að líma hvort sem er. Þess má geta að uppistaðan í C-A límum er blásýra og það er því mjög eitrad. Einnig ber að varast að það getur límt skinn saman á sekúndubroti og því er mjög vandásamt að nota þetta lím. Dæmi um sekúndulím eru Greven, Hot Stuff, Zap o.fl.

## SMÍÐIN

Byrjað er á að festa teikninguna af þeim hluta sem smíða á með teikni-bólum eða límbandi á smíðabrettið og síðan er plast breitt yfir til að verja hana gegn lími. Hér á eftir mun ég taka hvern hluta flugmódelisins fyrir sig og lýsa nokkrum orðum þeim aðferðum sem að gagni mega koma. Fyrst tek ég vænginn, síðan skrokkinn og loks stélið. Að síðustu mun ég svo fjalla um endanlega samsetningu og um það hvernig best er að setja fjarstýringuna í. ——— Þessar ábendingar eru ekki tæmandi og mikilvægt er að lesa leiðbeiningarnar sem fylgja módelinu mjög vel áður en smíði hefst og meðan á smíðinni stendur. ———

**VÆNGURINN:** Vængur á byrjendamódeli er yfirleitt flatbotna þannig að einfalt er að raða honum saman á flötu smíðabretti. Ef hann er ekki flatbotna þá er fleigum raðað undir afturbrúnina þar til vængurinn situr réttur eða hann smíðaður á hvolfi. Mikilvægt er, hvort sem vængurinn er flatbotna eða ekki, að hann sé byggður réttur og án alls vindings — nema þar sem ákveðinn vængendavinding-

ur (washout) er byggður inn í vænginn.

Venjan er að festa neðri vængbita annars vænghelmings á teikninguna, raða rifjunum á hann í rétttri röð og líma þau þar. Mikilvægt er að öll rifin nema það innsta séu lóðrétt við brettið. Til að fá þau þannig er gott að nota spil sem vinkli þegar rifin eru límd á og pinnuð föst í brettið. Innsta rifið er límt á við ákveðið horn og er sýnt á teikningunni eða fylgir með skapalón til að nota þegar það er límt.

Þegar rifin hafa verið límd á eru afturbrún, frambrún og efri langbiti límd á. Nú eru þverplötur (Webbing) settir á langbitana á milli rifjanna til að gera vænginn stífari og balsaklæðning, mismikil eftir módelum, sett á rifin ofan á og neðan. Vanalegast er að sú klæðning sé frá langbita fram á brún og við rótina. Ef hallastýri eru á vængnum þá er stýrisstöngum til þeirra komið fyrir áður en klæðningin lokar honum.

Nú er hinn vænghelmingurinn smíðaður á nákvæmlega sama hátt. Ef einungis er teikning af öðrum vænghelmingi er hægt að setja plast á smíðabrettið, setja teikninguna á það á hvolfi og nudda á hana maskínuolíu. Þá sést teikningin í gegnum pappírinn. Þá er plast sett ofan á hana og vængurinn smíðaður eins og áður. Þegar báðir helmingar eru tilbúnir eru þeir þússaðir vel og síðan límdir saman á miðjunni. Þegar það er gert þarf að athuga tvennt. Í fyrsta lagi þarf að vera ákveðin vængfetta (dihedral) á vængnum og er því lýst í

leiðbeiningunum eða á teikningunni hve mikil hún á að vera. Ef vængurinn er úr frauðplasti þarf stundum að þússa rótina þar til réttu horni er náð.

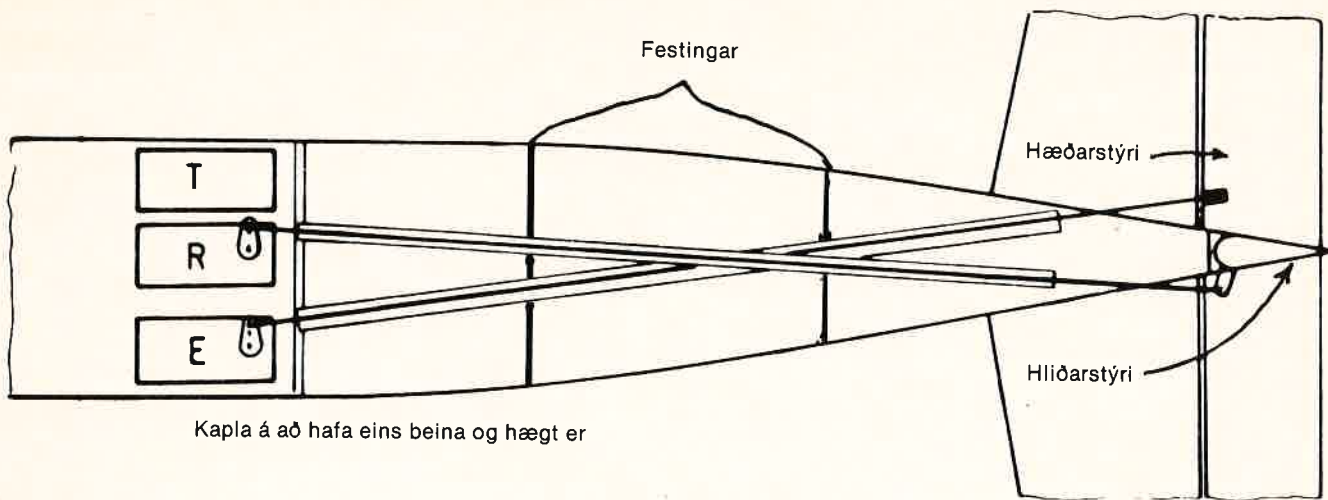
Í öðru lagi þarf að athuga að helmingarnir séu í rétttri afstöðu hvor til annars, þ.e. að fram og afturbrúnir þeirra séu í sömu hæð.

Við líminguna er annar helmingurinn settur flatur á smíðabrettið með plasti undir rótinni. Epoxy lím er sett á rót hins helmingsins og hann síðan borinn að og festur. Síðan er sett undir endann til að lifta honum í rétta hæð. Þegar þessi líming hefur harðnað er oft settur glerfiber dúkur yfir samskeytin með epoxylími til að styrkja þau.

**SKROKKURINN** er yfirleitt einfaldari í smíði en vængurinn. Hann er oftast samsettur úr tveim flötum balsahlíðum, nokkrum römmum (formers) og baki og botni. Byrjað er á að útbúa hliðarnar. Oftast er þunnur krossviður settur innan á þær og þarf þá að varast að gera tvær vinstri eða hægri hliðar, en það eru mjög algeng mistök. Best er að forðast þau með því að gera báðar hliðarnar í einu og láta þær liggja á brettinu með bökina saman.

Næst þarf að líma einn, tvo eða fleiri jafn breiða ramma við aðra hliðina þannig að ramminn og hliðin myndi 90 gráðu horn og kemur spilið góða þar við sögu. Þegar límið hefur harðnað er hin hliðin sett ofaná og límd föst. Athuga þarf með vinkli að hún sitji rétt og að báðar hliðarnar myndi 90° horn við ramma. Þegar þetta allt er hart er búkurinn lagður ofan á teikninguna þar sem sýnt er ofan á hann og hún notuð til að taka skrokkinn rétt saman að aftan. Ef það er ekki gert rétt þá verður búkurinn eins og banani í laginu og þá mun módelið líka fljúga eins og banani, þ.e. illa.

Nú er botninn settur á og allir kubb- ar, plötur og festingar fyrir hjólástellið. Balsabotn er settur þannig í að trefjarnar í balsanum liggja þvert á lengd búksins. Þá er botninn sterkari en ef balsinn er settur á með trefjarnar samhliða lengdinni. Nú þarf, áður en bakið er sett á, að athuga með stýrisstangir og eða kapla. Stangir þarf ekki að setja í fyrr en eftir á en kapla verður að setja í áður en bakið fer á. Ég fjalla hér um kapla fyrst vegna þess að þeir eru notaðir í einhverjum mæli í flestum módelum en síðan ræði



Kapla á að hafa eins beina og hægt er

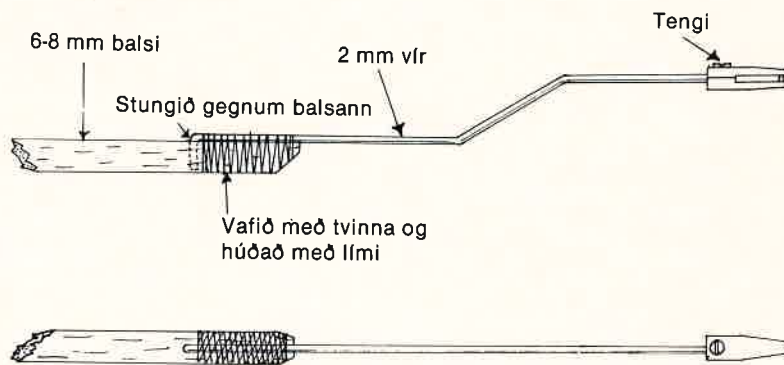
ég lauslega um stýrisstangir. Kaplar (Bowden Cables) eru samsettir úr tveimur plaströrum og stálteini. Teinninn er festur innan í mjórri rörið og það leikur innan í því breiðara. Ytra rörið þarf að líma fast á nokkrum stöðum innan í skrokknum til að það geti ekki svignað og gefið eftir við átak. Góð regla er að líma það við hvorn enda og á tveim stöðum á milli. Ekki er ráðlegt þó að líma strax þann enda sem veit að stýrivélunum fyrir en búið er að setja þær í.

Tveir kaplar ganga yfirleitt aftur í módelið, einn fyrir hæðarstýrið og einn fyrir hliðarstýrið, og einn eða tveir fram í nef, einn fyrir motorinn-gjöf og stundum einn fyrir stýringu á nefhjólí. Leggja þarf kaplana þannig að þeir liggja í sem næst beinni línu frá stýrivél út í stýrisflötinn. Ef ekki er komist hjá því að hafa einn eða tvo hlykki á kaplinum, t.d. þegar hann liggur í stýranlegt nefhjól, þá getur verið gott að hafa vafinn stálvír í staðinn fyrir innra rörið, því hann orsakar ekki eins mikinn núning.

Stýrisstöng er gerð úr balsastöng, venjulega 6x6mm eða 8x8mm þykkri, og tveimur 2mm stálvírum með tengjum á endanum. Í staðinn fyrir balsastangir má hafa örvasköft úr glerfíber eða áli eða harðviðardíla. Vírarnir eru beygðir þannig að hægt sé að stinga þeim í göt sem boruð eru á stöngina og þar er vafið utanum þá með tvinna og límt með Epoxýlími. Síðan eru vírarnir beygðir þannig að þeir eigi greiða leið að stýrivélinni og út úr skrokknum.

STÉLIÐ er ýmist gert úr balsaplötum eða balsalistum. Plöturnar þarf aðeins að pússa til og rúnna að

### Stýrisstöng:



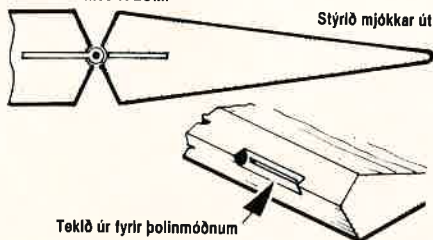
framan og eru þær þá tilbúnar. Ef líma þarf saman tvær plötur eða fleiri er það gert á smíðabrettinu til að allt verði slétt og fellt. Stundum er gott að setja á endana búta af harðari balsameð trefjarnar þvert á trefjarnar í plötunni til að varna því að stélið geti undið sig.

Grindarstél eru límd og pinnuð saman ofan á teikningunni svipað og vængurinn og eru þau léttari og oft jafn sterk og stél úr plötum. Hæðarstýri og hliðarstýri þarf að mjökka aftur eins og sýnt er á mynd. Þegar þau eru sett á með lómum er tvennt sem þarf að athuga. Í fyrsta lagi eru það lamirnar, staðsetning þeirra, fjöldi og ísetning. Í venjulegu hæðar- og hliðarstýri eru þrjár lamir yfirleitt

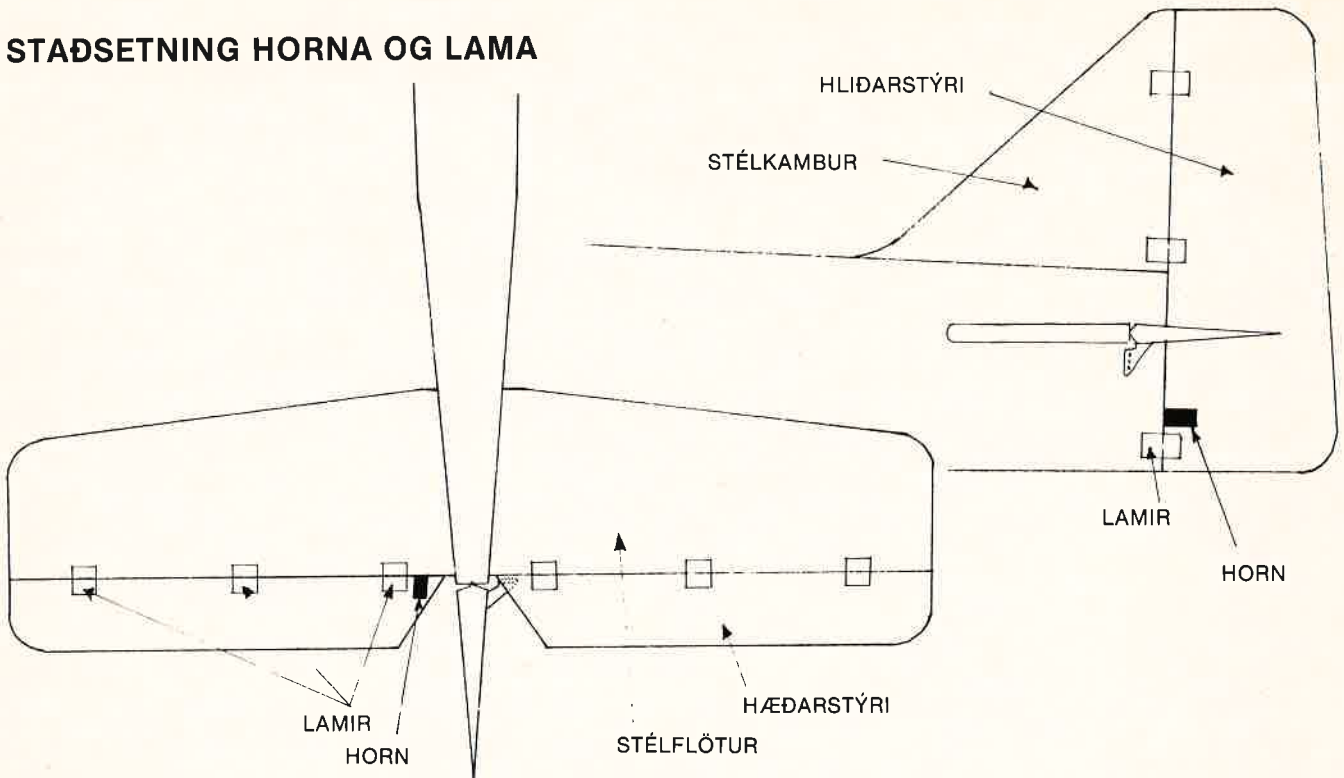
nóg í hvern stýrisflöt (sjá mynd).

Þegar þær eru settar í VERÐUR stýrisblaðkan að vera sem næst stélinu. Ef lömin er einföld plastþynna er þetta enginn vandi, en ef þolinmóður er á löminni þá þarf að sökkva honum í blöðkuna (sjá mynd). Ef mikið bil myndast á milli blöðku og stéls þá kemst loftstraumurinn þar á milli, VIRKNI BLÖDKUNNAR MINNKAR OG MÓDELIÐ VERÐUR SEINT TIL AÐ SVARA þegar reynt er að stýra því. Í öðru lagi þarf að athuga staðsetningu á stýrishornum á hæðar- og hliðarstýrum. Á myndinni sést hvar best er að staðsetja þau. Best er að þau séu rétt hjá lóm í beinni línu við gatið sem kapallinn eða stöngin kemur út um. Til að hreyfing stýrisins

### STAÐSETNING Á LÖM:



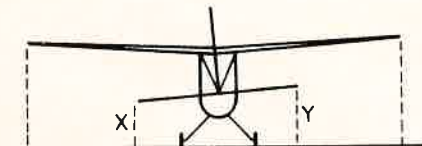
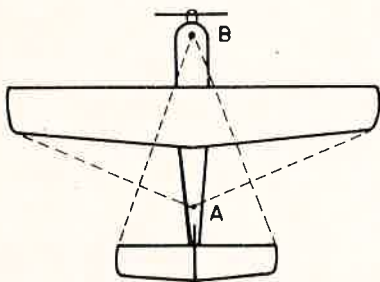
## STAÐSETNING HORNA OG LAMA



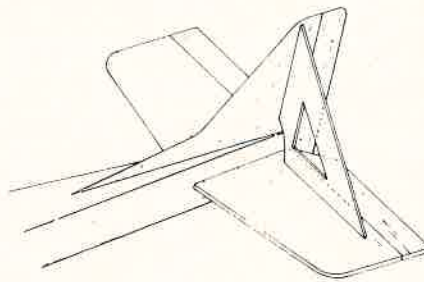
verði jöfn í báðar áttir, hægri-vinstri, upp-niður, þá þarf að staðsetja hornið þannig að götin á því séu í línu við snúningsás stýrisins (sjá mynd). Ekki má líma lamirnar í fyrr en eftir að búið er að klæða/mála módelið.

**ENDANLEG SAMSETNING:** Nú þegar vængur, skrokkur og stél eru tilbúin þarf að stilla öllu saman. Best er að gera þetta með því að setja vænginn á með teygjum eða nælon-skrúfum og að líma síðan stélfloTTinn á þannig að hann sé beinn og réttur út frá vængnum séð framan/aftan frá og að ofan. Einnig þarf að stilla mótörinn þannig í að hann vísi aðeins niður ( $2-4^\circ$ ) og til hægri ( $2-4^\circ$ ). Á mynd sést hvernig hægt er að mæla módelið út og fá það rétt.

Að lokum er stélkamburinn limdur



þannig á að hann myndi  $90^\circ$  horn við stélfloTTinn. Þetta er best gert með því að nota ódýran vinkil úr plasti sem hægt er að fá í öllum bókabúðum. Ef ekki er hægt að komast alveg að kverkinni má klippa eða skera úr vinklinum þannig að hægt sé að nota hann.



Þegar þetta er búið er módelið tilbúið til að taka við stýringunni og hægt er að klæða það.

Best er að nota plastfilmu á byrjendamádel, hún er fest með heitu straujárnri og strekkt með hita. Filman fæst í mörgum litum og er mjög hentug í skreytingar og viðgerðir.

**ÍSETNING FJARSTÝRINGARINNAR:** Fjarstýribúnaðurinn sem fer í módelið er í þrem hlutum og þarf hver þeirra að vera á sínum stað í módelinu. Í fyrsta lagi er það rafhlaðan, í öðru lagi móttakarinn og í þriðja lagi stýrivélarnar og rofinn. Við skulum taka staðsetningu og frágang hvers hluta fyrri sig sérstaklega.

Það sem er sameiginlegt með öllum hlutum stýringarinnar er að það þarf að verja þá fyrir titringi. Lítilsháttar titringur getur á dálitlum tíma eyðilagt einhvern hluta fjarstýringarinnar og ef það gerist þá verður módelið stjórnlaust. Einnig getur olía, óhreyndi, ryk og vatn haft sömu áhrif. Því þarf að sjá til þess að stýritækin séu einangruð sem best. Til þess þarf ekki alltaf mikinn útbúnað, aðeins hugsun og tillitsemi með tækjunum.

**1. RAFHLAÐAN:** Staðsetja þarf rafhlöðuna eða rafhlöðuhaldarann þar sem auðvelt er að ná til hans. Þó á þetta meira við um rafhlöðuhaldara heldur en um endurhlaðanlega rafhlöðu. Þó getur verið gott að geta náð í rafhlöðuna án þess að þurfa að gera meiri háttar uppskurð á módelinu. Einnig þarf að staðsetja rafhlöðuna þannig að þyngd hennar komi að gagni, þ.e. þannig að ekki þurfi að nota (eins mikið) blý til að módelið nái jafnvægi. Þetta gerir það að verkum að rafhlaðan er oftast höfð eins framarlega í módelinu og hægt er. Til að hindra það að rafhlaðan skemmi út frá sér er settur utan um hana þunnur svampur og hún skorðuð af með svampi eða frauðplasti. Ef rafhlaðan er undir eldsneytistanknum er gott að setja lítinn plastpoka utan um hana ef tankurinn skyldi taka upp á því að leka.


**2. MÓTAKARANN,** viðkvæmasta hluta stýringarinnar, verður að verja

vel í svampi (ekki einangrunarplasti). Loftnetið úr honum má ekki stytta og það verður að strengja annað hvort innan í módelinu í plasti eða utan á módelinu. Þó verður að ganga þannig frá því að það geti ekki slitnað við hnjask. Best er að gera það með því að strekkja á því með teygju.

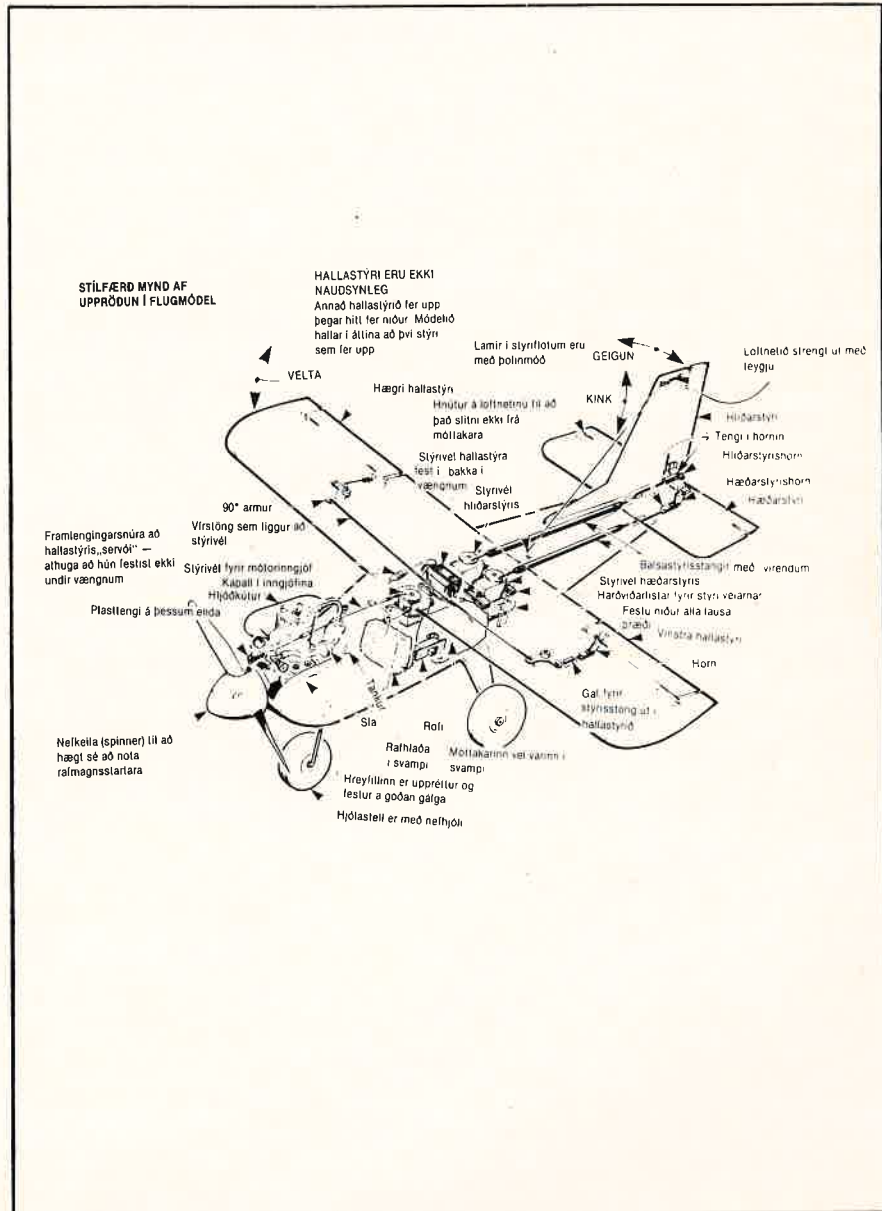
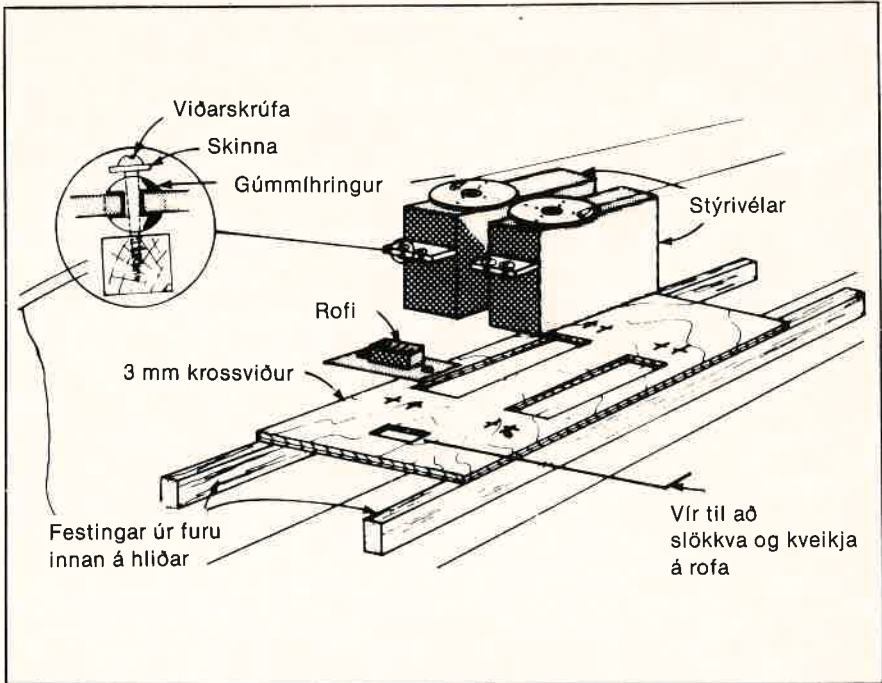
3. STÝRIVÉLARNAR er best að festa í þar til gerða bakka eða grindur sem fylgja með flestum stýringum. Ef það er gert og gúmmí-hringirnir sem fylgja með eru notaðir þá fæst svo til titringslaus festing fyrir stýrivélanar. Ef ekki er hægt að nota bakka eða grindur er mögulegt að notast við 3-4mm krossviður sem er límdur eða skrúfaður á furubita innan í búknum. Þegar það er gert verður að skrúfa stýrivélanar niður með þar til gerðum búnaði eins og sýnt er á teikningunni. Eitt verður að athuga og það er að ekki myndist vindingur á plastkassa stýrisvélna, því ef það gerist þá skemmast þær og geta valdið „krassi“.

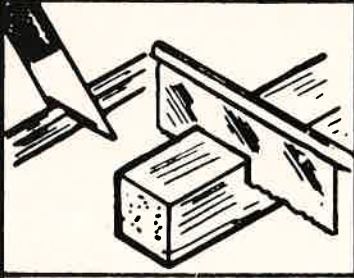

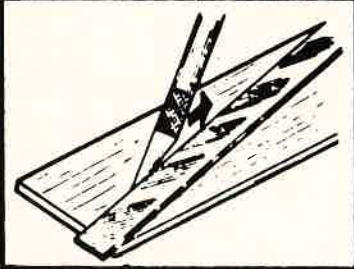
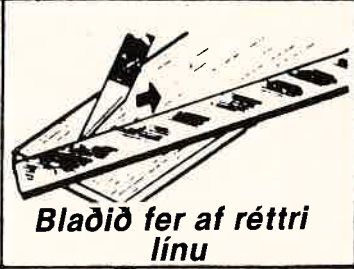
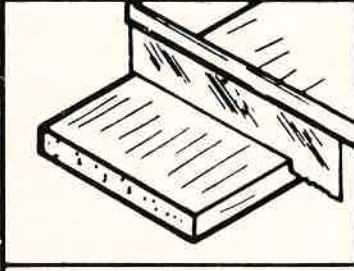

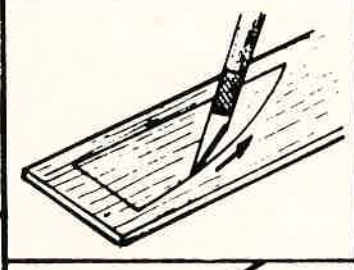

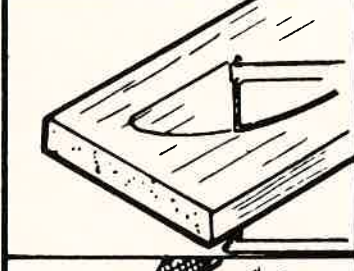

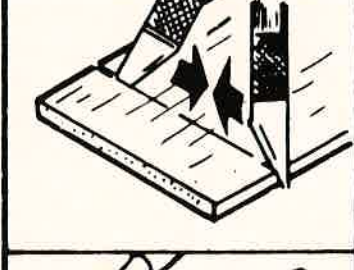

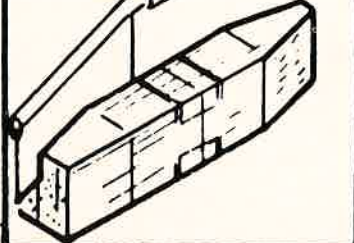
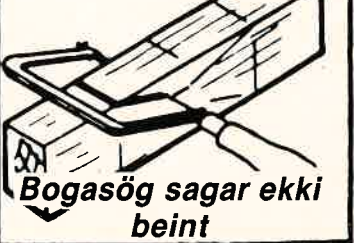
Rofann má setja hvar sem er en best er að hann sé ekki þar sem hætta er á að slokkni á honum ef módelinu er kastað í loftið. Einnig, ef hann er utan á módelinu, er best að hann sé þeim megin sem útblásturinn frá mótornum er ekki. Ef hann er hafður innan í er hægt að láta smá vír út um hliðina á skrokknum til að kveikja og slökkva. Góð regla er að setja rofa þannig í, að kveikt sé með því að ýta fram á við eða með því að toga í vír.

Áður en farið er að huga að flugi, þarf að gæta að þyngdarmiðjunni. Á venjulegu flugmódeli er þyngdarmiðjan (jafnvægispunkturinn) staðsett 25-30 prósent af vængbreidd mælt frá frambrún.

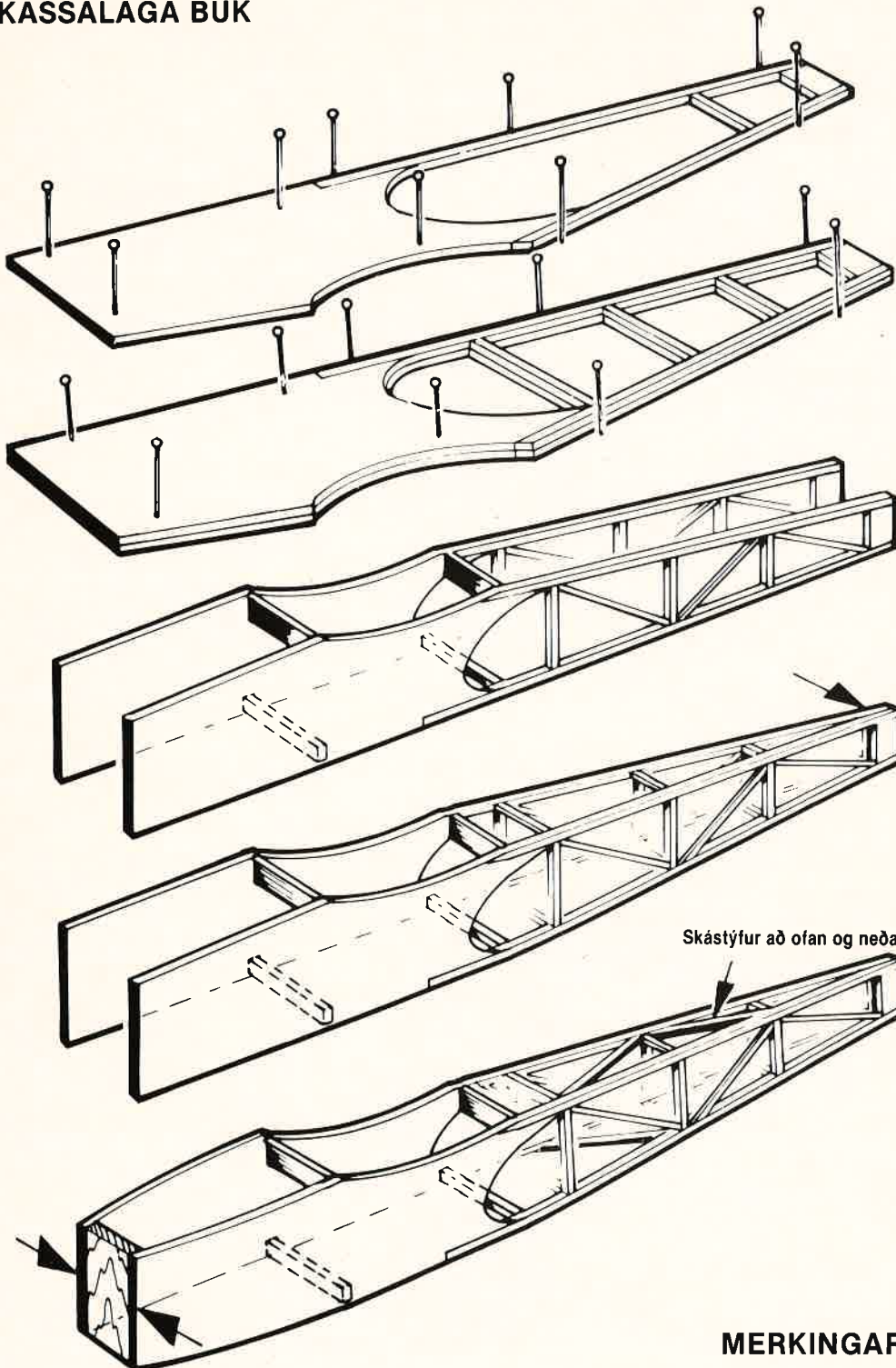
Staðsetning er yfirleitt sýnd með CG 

Módelinu er lyft upp með tveim fingrum undir vængina á þeim stað sem sýnt er á teikningunni og ef módelið er í jafnvægi þá er stélflöturinn láréttur. Ef þörf krefur verður að setja blý í stél eða nef þar til jafnvægi er náð, t.d. 50 grömm í senn. Mikið atriði er að setja blýið eins framarlega (eða aftarlega) eins og kostur er.



RÉTT!	GERÐ SKURÐAR	RANGT!
	<p>Niðurskurður — notaðu mjög beittan hníf eða bakkasög á þykkari lista</p>	 <p>Hnífurinn kremur</p>
	<p>Beinir skurðir með trefjunum. Notaðu málmreglustiku. Skerðu þannig að trefjarnar ýti blaðinu að reglustikunni</p>	 <p>Blaðið fer af réttri línu</p>
	<p>Skorið beint af þykkum borðum. Notaðu sög þar sem hægt er og alltaf ef skera á þvert á trefjarnar</p>	 <p>Viðurinn getur brotnað eða klofnað</p>
	<p>Skorið frihendis — Skerðu þannig að trefjarnar dragi blaðið frá línunni. Má laga eftirá með sandpappír</p>	 <p>Trefjarnar draga blaðið inn fyrir</p>
	<p>Þegar skera þarf boga í þykkt borð er best að nota bogasög og laga síðan eftir á með sandpappír</p>	 <p>Erfitt og ekki beint</p>
	<p>Skorið þvert á trefjarnar. Skerðu alltaf frá brúnunum inn að miðju en aldrei út að brúnunum</p>	 <p>Brúnin brotnar</p>
	<p>Þegar kubbar eru sagaðir er best að nota bakkasög þar sem hægt er</p>	 <p>Bogasög sagnar ekki beint</p>

# SAMSETNING Á KASSALAGA BÚK



Borð og listar pinnað niður og limt

Seinni hliðin byggð ofaná hinni svo báðar verði eins

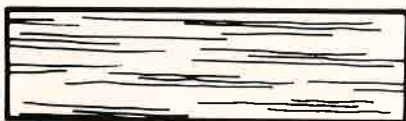
Þegar limið er orðið hart eru hliðarnar losaðar, krossviðarstyrkingar settar á og limt saman aftan og framan við vænginn

Takið saman að aftan og þvertbitar settir á sinn stað

Skástýfur að ofan og neðan

Að síðustu er skrokkurinn tekinn saman að framan. Smáskekkjur má rétta með skástýfum

## MERKINGAR Á TEIKNINGUM:



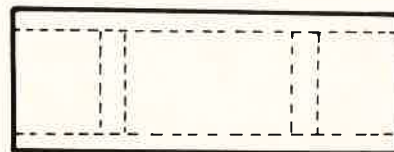
Lega trefjanna



Endatré



Krossviður



Falin atriði sýnd með punktalínu



Örvaroddar sýna útlínur hlutanna

## TILKEYRSLA MÓTORS:

Áður en hægt er að fá fullan kraft úr módelhreyflum verður að tilkeyra þá rétt eins og venjulega sprengi-hreyfla. Þegar maður kaupir nýjan bíl er manni ráðlagt að aka honum varlega fyrstu vikurnar til að vélin nái að slípa sig almennilega saman. Það sama gildir um módelhreyfla, nema hvað þeir eru ekki keyrðir hægt heldur eru þeir látnir ganga kaldir og eru þessar leiðbeiningar ætlaðar til þess að segja þér hvernig það er gert. Þær eru ekki til þess ætlaðar að segja þér hvernig tilkeyra á einhvern sérstakan hreyfil, því það er algjörlega óframkvæmanlegt. Hér er ætlunin að setja fram ábendingar um það hvernig best er að fara að til að hægt sé að ná sem bestum árangri.

Frumskilyrði er að þú vitir hvað allir einstakir hlutar hreyfilsins eru kallaðir og því skaltu virða meðfylgjandi mynd vel fyrir þér.

Næst skaltu festa hreyfilinn á 10-15 mm krossviðarplötu, eins og sýnt er á næstu mynd, ásamt eldsneytisgeymi, sem látinn er liggja á svampi (til að minnka titring) þannig að miðlina geymisins sé á að giska 1-2 cm neðar en eldsneytis-inntakið á blöndungnum. Þessa krossviðarplötu má annaðhvort negla á bekk eða búkka eða festa í skrúfstykki með sérstöku haldi eins og sýnt er á myndinni, ALLS EKKI að setja hreyfilinn beint í skrúfstykki. Gott er að hafa stifan vír í hraðastillingunum til að halda loftopinu opnu.

Fyrsta gagnsetning er oftast auðveldari án hljóðkúts.

Þegar allt er tilbúið skaltu fylla geyminn af tilkeyrslueldsneyti (Long Life). Tvær og stundum þrjár slöngur eru tengdar við eldsneytisgeyminn. Ein liggur frá kúlu á endanum á slöngu innan í geyminum, til inntaksins á blöndungnum. Þessi kúla gerir það að verkum að hreyfillinn fær nóg eldsneyti, alveg sama hvernig flugvélin snýr. Önnur slanga liggur frá röri, sem sveigt er upp á við og verkar sem yfirfall, uppá nippil sem oftast er fyrir hendi á hljóðdeyfinum. Þetta gefur bakþrýsting á geyminn og sér til þess að hreyfillinn fái allt það eldsneyti er hann þarfnast. Ef þessi nippill er ekki fyrir hendi má ekki setja tappa í þessa slöngu. Þriðja slangan er til þess að fylla á geyminn og er settur tappi í hana að áfyllingu lokinni.

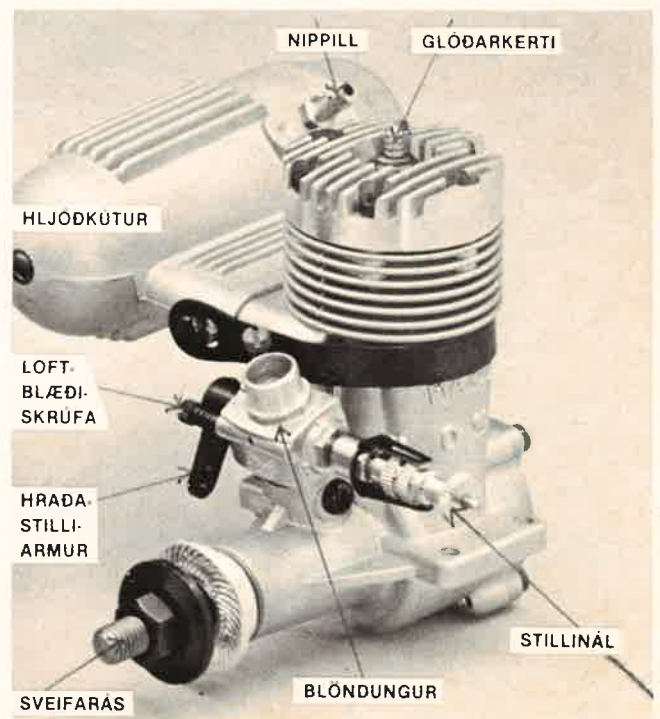
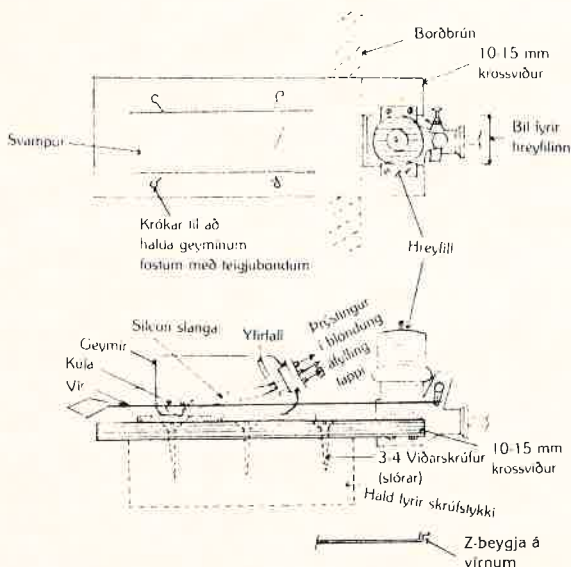
Nú skaltu skrúfa blöndustillingalína alveg inn og síðan 3-4 snúninga út aftur. Oftast er eitthvert hak á henni til að betur sjáist í hvaða stöðu hún er. Síðan skaltu setja fingur fyrir opið á blöndungnum og snúa loftskrúfunni hægt rangsælis til að sofa eldsneyti upp í eldsneytisslönguna. Ef geymirinn er í réttri hæð rennur þetta eldsneyti ekki til baka úr slöngunni. Nú skaltu gefa hreyflinum „snafs“, það er gefa honum nokkra dropa af eldsneyti inn um opið á blöndungnum eða inn um píustið, beint inn í strokkinn.

Nú skaltu tengja startrafhlöðuna við glóðarkertið og „heddið“ á hreyflinum og snúa loftskrúfunni snöggt rangsælis. Til að þetta takist

sem best er gott að festa loftskrúfunna þannig á að þegar hreyfillinn fer að þjappa þá sé loftskrúfan í sömu stöðu og vísarnir á klukku þegar hún er fimm mínútur yfir sjö. Oftast þarf að snúa nokkuð oft áður en hreyfillinn fer í gang, þannig að ef þetta tekst ekki í fyrstu tilraun skaltu ekki hafa áhuggjur, þolinmæði er það sem þarf. Eftir að hreyfillinn er kominn í gang skaltu standa fyrir aftan hann til að forðast að setja hendina í loftskrúfunna ef eitthvað þarf að stilla.

Stilliskrúfan fyrir hægagang er ekki stillt fyrir en eftir að búið er að tilkeyra. Það er gert þannig að hreyfillinn er látinn ganga hægagang og skrúfan síðan skrúfuð inn eða út eftir því sem við á (mjög varlega með löngu skrúfjárn), þangað til jöfnum og öruggum hægagangi er náð. Venjulega er þetta þó ekki gert fyrir en farið er að fljúga, því mjög er undir ýmsu komið (loftþrýstingi til dæmis) hvernig þessi skrúfa er stillt. Einnig getur verið stórhættulegt að stilla hægaganginn og því vissara að hafa vanann mann til að gera það fyrir sig.

Þegar búið er að láta hreyfilinn ganga út af einum geymi má skrúfa stillinálina örlítið inn (ca 1/8 úr snúningi) og láta hann ganga aftur. Eftir samtals ca 40-50 mínútna gang ætti hreyfillinn að vera full tilkeyrður þannig að hægt sé að láta hann ganga af fullum krafti og þar með er hægt að fara að fljúga.





## 5. KAFLI VÉLFLUG

### UNDIRBÚNINGUR FYRSTA FLUGS

Engin getur ímyndað sér þá eftirvæntingu sem fylgir fyrsta fluginu hjá öllum flugmönnum og einmitt þess vegna er góður undirbúningur mikilvægur.

Fyrst skulum við yfirfara nokkur atriði og gefa okkur góðan tíma.

1. Var búið að festa allt vel?
2. Var mótirinn tilkeyrður og prófaður á mismunandi hraða?
3. Var þyngdarmiðjan örugglega á réttum stað?
4. Eru rafhlöðurnar fullhlaðnar?
5. Vinna öll stýrin rétt (líka í 20m fjarlægð án loftnets)?
6. Er rétt blanda af eldsneyti tilbúin?
7. Er startarinn eða gunguprikið tilbúið?

Ef svör við öllum þessum spurningum eru jákvæð þá höldum áfram....

8. Veljum bjartan dag og lygnan (ekki yfir 2 vindstig).
9. Veljum stóra flugbraut þar sem autt svæði er umhverfis.
10. Veljum stað þar sem engar háspennulínur eru í nánd.
11. Tryggjum okkur aðstoð kennara.
12. Kynnum okkur að enginn noti sömu senditíðni og við.
13. Verum vel upplagðir og höfum helst allan daginn fyrir okkur.

### FLUGTAK

Þá er bara að setja í gang, aðgæta nálina, stilla flugvélinni upp á miðri braut móti vindi, aðgæta að enginn sé framundan gefa fullt afl og geysast af stað móti bláum himni... eða hvað..... — gleymdist eitthvað? Jú reyndar, eitt smáatriði, sem sé undirbúningur flugmannsins sjálfs, hann gleymdist.

### ÞAÐ MIKILVÆGASTA

Ef við hefðum ekki reynslu annarra til að byggja á værum við í miklum vanda með þennan kafla, og litlar sem engar líkur á að flugvélin næðist heil til jarðar aftur. Sem betur fer getum við hagnýtt okkur reynslu færustu flugmanna, Íslandsmeistara og



Góð tilsögn er undirstaða góðs árangurs.

heimsmeistara en síðast en ekki síst kennarans okkar. Við getum í huganum verið búnir að leysa fyrirfram flestar þær þrautir sem flugvélin leggur fyrir okkur um leið og hjólin sleppa flugbrautinni.

Hvað svo ef vélin lyftir sér ekki eðlilega eða flýgur ekki beint? Við réttum ekki bara kennaranum sendinn og gefumst upp... Nei við skulum velta fyrir okkur öllum hugsanlegum hrekkjum.

### FYRSTU ÞRAUTIRNAR

A) Ef mótirinn stöðvast strax eftir flugtak þá höldum við beinni stefnu og reynum að lenda á brautarenda eða á besta stað þar framundan.

B) Ef vélin lyftir sér snögg og steypist síðan niður þá reynum við að lyfta henni snarlega upp, en allar líkur eru samt á því að flugvélin sé með rangt stillt hæðarstýri, mótirinn of uppvisandi eða flugvélin of stélpung.

C) Ef flugvélin klifrar of bratt (meira en 45 gráður) eru mestar líkur á því að hraðinn minnki ört, þannig að til að forðast ofris (stall) verður að stýra nokkuð niður til að halda eðlilegum flughraða, - ekki of snögg niður samt. Byrjendum hættir til að ofgera leiðréttingar þannig að ein ofleiðrétting krefst annarrar á móti, betra er að byrja smátt og auka stýringuna eftir þörfum.

D) Ef flugvélin beygir til annarrar hliðar, er einfalt að rétta hana við - meðan hún er á leið frá okkur.

### FRAMHALD

Nú kemur að því að við viljum taka beygju svo að flugvélin fari ekki úr augsýn. Þá skulum við gæta þess að lyfta örllítið nefi vélarinnar með hæðarstýrinu um leið, því að hún leitar niður í beygjum. Því krappar sem beygt er, þeim mun meira leitar vélin niður.

Mjög góð æfing er að fljúga áttur, þ.e. feril sem næst tölunni átta í laginu. Hæðin skiptir ekki miklu máli - og þó, sumir segja að æfa skuli í tveggja mistaka hæð, en gott er að vera ekki svo hátt né langt í burtu að erfitt sé að greina hverja hreyfingu vélarinnar.

Fyrstu tíu flugin a.m.k. fara í æfingar, kennarinn sér um flugtak og landingu til að byrja með, en síðan lætur hann eftir flugtakið og að síðustu einnig landinguna.

### ÆFINGIN SKAPAR MEISTARANN

Góður kennari gefur nemandanum stuttar leiðbeiningar meðan fyrstu flugin standa yfir og lætur langar útskýringar bíða þar til fluginu er lokið, enda þarf nemandinn á allri sinni athygli að halda og vel það.

Góður nemandi býr sig undir flugið með því að lesa allt það sem honum dettur í hug að komi að gagni og spyrja síðan þegar bókmenntirnar þrýtur.

Eftir að byrjað er að fljúga er bara tvennt sem dugir, æfing og aftur æfing.

## ALMENNT UM FLUG

Í byrjun er eitt af því erfiðasta það að dæma stöðu flugvélarinnar hverju sinni og hvernig á að beita stýrunum rétt.

Þegar vélin kemur á móti okkur og við viljum beygja til vinstri (frá okkur séð) þá stýrum við til hægri. En stundum er vélin svo fljót að snúa við, að við sjáum ekki hvort hún er að koma eða fara þá stundina og þar dugir ekkert nema einbeiting og reynsla. Gott er að hugsa sér að vél sem er að koma til landingar fari að hallast og við styðjum undir annan vænginn (í huganum) með því að færa stýrisstöngina í áttina að þeim væng (frá okkur séð) sem er að falla.

En byrjum á byrjuninni.

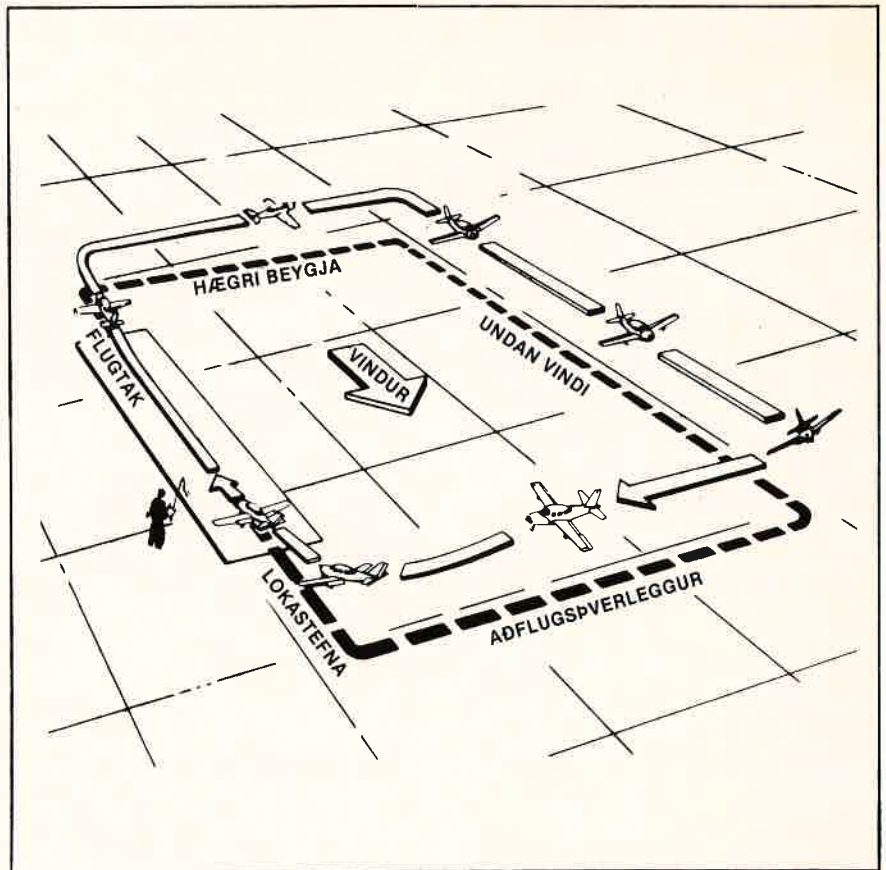
Flugtak er einfalt við góð skilyrði, á réttum hraða fer flugvélin að léttast og jafnvel hoppa örlítið, þá lyftum við ögn nefinu þar til brautinni sleppir og gætum að því að oftast verður að gefa þá lítilla til baka svo klifrið verði ekki of bratt. Einnig er gott að ná smá aukahraða í nesti ef mótorinn skyldi svikja áður en nægri hæð er náð, það skapar svigrúm til athafna ef í illt stefnir.

Ef við stöndum vinstra megin við flugbrautina (horft í vindátt) beygjum við flugvélinni til hægri í hæfilegri hæð og höldum stefnu þvert á brautina stutta stund en beygjum síðan aftur til hægri og fljúgum samsíða brautinni undan vindi.

Forðast ber að æfa flug langt undan vindi svo hann beri vélinna ekki mikið af leið ef mótorinn bregst og svifa þarf inn til landingar.

Í aðflugi komum við undan vindi í nokkurri fjarlægð samsíða brautinni, og þegar flugvélin er komin á hlið við ætlaðan landingarstað tökum við ákvörðun um hversu langt skuli fljúga áður en beygt er til hægri á þverlegg. Best er að forðast krappar beygjur og hægja á flugvélinni þegar hún er komin í aðflugsstefnu (lokastefnu) fyrir brautina. Gott aðflug tryggir góða landingu.

Of mikilli hæð má eyða með lengdu aðflugi eða mjúkum S-beygjum á leið inn til landingar, einnig má steypa vélinni niður í litla hæð í nokkurri fjarlægð, en það krefst meiri æfingar þegar að landingunni kemur vegna breytilegs aðflugshraða. Við of lítilli hæð eru fá ráð ef mótorinn er ekki með. Fyrst er að velja beinustu leiðina



að brautinni, halda síðan stöðugu svifi, forðast krappar beygjur og lítinn hraða, en geyma að reisa vélinna þar til í lengstu lög eða rétt um það bil sem hún er að snerta, - vonandi brautina.

Ef ekki næst inná brautina er fyrsta reglan að lenda móti vindi til að minnka hraðann, þó ekki ef til þess þarf mjög krappa beygju í lítilli hæð. Þegar vélin er lent slökkvum við á sendinum og göngum af stað með krosslagða finger....

## LENDINGAR

Að listflugi og keppnisflugi undanskildu, eru landingar einna vandasamastar, sérlega ef vélarafli bregst á óheppilegum stað eða stund.

Til að ná árangri í landingum er engin leið þekkt betri en æfing. Nokkur heilræði má þó hafa í flugnesti við landingaræfingar, til að flýta fyrir árangri. Hér koma þau:

Best er að reyna að staðla allt aðflug sem mest og breyta aðeins út af því marki sem vindur og aðstæður krefjast hverju sinni.

Á mörgum flugvélategundum er æskilegt að æfa allt aðflug og landingu með mótor í hægagangi eða sem

líkast því að um nauðlendingu sé að ræða án mótors.

Engar teljandi breytingar verða þá á aðfluginu þó vélarafli bregðist. Ferill flugsins við landingaræfingar ætti að vera sem næst ferhyrningslaga og staðsetning þverleggjanna ræðst í flugtaki af klifurhorni vélarinnar og því hve hátt fljúga skal, en þverleggur aðflugsins er staðsettur þannig að landing takist á réttum hraða og sem næst þvert af þeim stað brautarinnar sem við stöndum hjá.

Í fyrstu verður árangurinn ef til vill bágborinn, jafnvel komið inn til landingar of hátt, of lágt eða of skakkt, en við aukum þá bara vélaraflið þegar ljóst er að hverju stefnir, og reynum annað aðflug með breyttri staðsetningu aðflugsþverleggs.

Gott er að halda svipuðum hraða allt aðflugið, bæði er þá auðveldara að áætla feril vélarinnar og þannig getum við stuðst meira við notkun „trim“ stillisins á hæðarstýrinu. Fljótlega kemur í ljós hvaða aðflugshraði hentar hverri flugvél, það sést best á því að hún er ögn reistari (meira áfallshorn) en í láréttu flugi og verkun stýranna verður minni en á fullri ferð. Hraði miðað við jörð er breytilegur eftir vindi, þannig að hann má ekki villa okkur sýn.

## SÍÐUSTU AUGNABLIK FYRIR LENDINGU

Þegar flugvélin nálgast brautina, minnkum við hraðann með því að reisa nefið mátulega þannig að hún sígi samt hægt niður; því hægar sem nær brautinni kemur, þar til hjólin snerta mjúklega.

Algeng mistök eru að nefið er reist of snögglega eða of snemma, vélin hækkar sig þá í stað þess að lækka og síðan kemur oft heldur vonlítill baráttan við að ná stjórn á flugvélinni sem þá er of hátt og á of litlum hraða.

Veltum fyrir okkur þessari stöðu sem komin er upp.

Ef ekkert er að gert, fer vélin að falla mjög ört þegar hraðinn nálgast ofris en síðan fellur nefið niður þegar hæðarstýrið missir áhrif sín vegna minnkaðs loftstraums. Afleiðingin verður óstöðvandi dýfa sem endar heldur harkalega fyrir flestar gerðir nefhjóla.

En hvaða úrræði höfum við ef við viljum ekki auka vélaraflið og hætta við landingu?

Við aukið áfallshorn eykst lyftvængjanna sem aftur gerir okkur kleyft að minnka flughraðann og halda sömu hæð. Ofrishraðinn er sá hraði þar sem aukið áfallshorn getur ekki lengur haldið lyfti vængjanna nægilega til að bera þunga hennar, þannig að hún fellur snögglega, oft á hliðina. Ljóst er að ofris verður að forðast og því verðum við að fórna ör-litlu af hæðinni til að kaupa aukinn hraða.

Ef við dýfum vélinni of mikið, verða þessi kaup okkur óhagstæð af tveim ástæðum. Í fyrsta lagi viljum við ekki auka hraðann meir en rétt nægilega til að forðast ofris og í öðru



lagi verður svo erfitt að rétta vélina af úr dýfunni ef hún er of mikil. Að auki missum við lyftvængjanna að mestu meðan áfallshornið minnkar í dýfunni og það tekur smá tíma fyrir vængina að byggja upp lyftu að nýju eftir að réttu áfallshorni er náð. Þessi tími getur því verið dýrmætur.

Niðurstaðan er sú að best er að gefa örstutt eftir á hæðarstýrinu (niður) en rétta strax mjúklega úr dýfunni þannig að flugvélin komist sem fyrst í rétta stöðu eins og frá var horfið.

Þetta krefst bæði athygli og æfingar þannig að enginn skyldi ætla sér mikinn árangur fyrstu skiptin, en smám saman næst samhæfing sjónar og handar þannig að engin hætta

verður á harðri landingu þó smá hnókrar séu á aðfluginu.

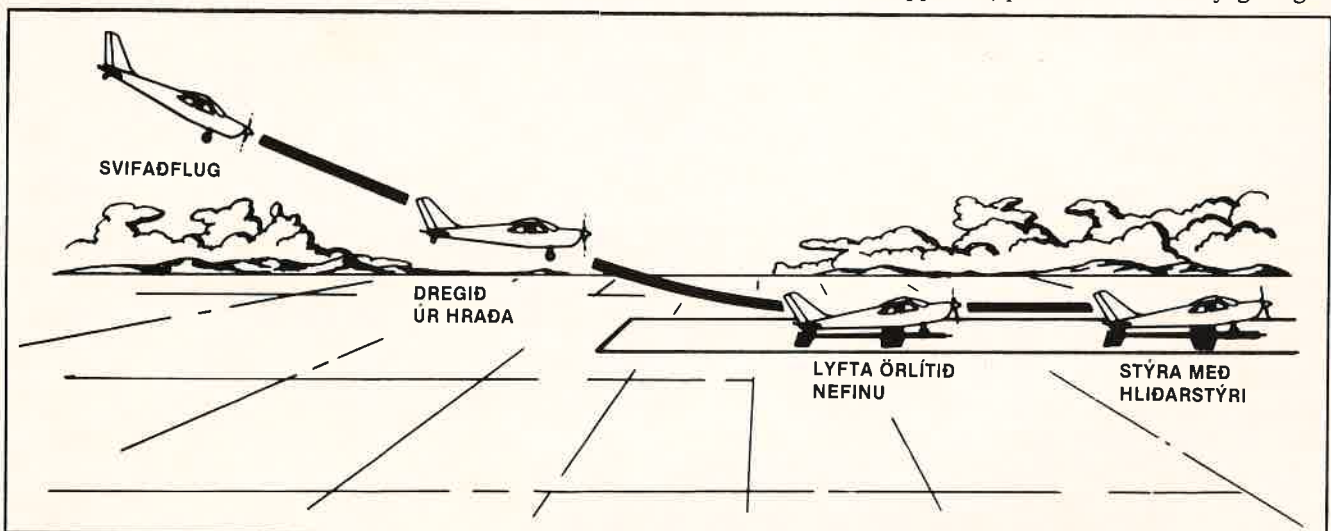
## FLUGÍÞRÓTTIR

Þegar fram líða stundir og flugmaðurinn fer að æfast í meðferð flugvéla og tækja, koma ný og skemmtileg viðhorf til sögunnar. Þáttaka í keppni og æfing listflugs verða þar ofarlega á blaði. (sjá kafla 7)

Hvort tveggja er afar skemmtilegt en krefst áframhaldandi æfingar og einbeintni.

Oft kostar slíkt nýjar flugvélar sem eru aflmeiri og hraðfleygari, eða svifflugvélar af ýmsum gerðum.

Bestur árangur næst með stöðugri þjálfun, þ.e. að ekki líði mjög langur



tími milli flugdaga, en stærð rafhlaða ákveður oftast hámark flugtíma á hverjum degi. (ca. 10 flug 10 mín. hvert) Öllum er hollt að setja sér eitt-hvert markmið jafnt í módelflugum sem og öðrum íþróttum.

Markmiðið þarf reyndar ekki að vera annað en það að vera í góðum félagskap, en umfram allt má enginn láta keppni hlaupa með sig í gönur né syrgja eitt „flugslýs“. Í félagi telja menn kjark hver í annan ef eitthvað bjátar á og saman leysa menn vandamál miklu betur en einir síns liðs.

Í keppni yrði heldur enginn sigurvegari nema með aðstoð hinna þáttakendanna og þegar að næstu keppni kemur er aðeins einn sem ekkert hefur að vinna en öllu að tapa.

Keppnin ein er þáttökunnar virði.

### AÐGÆSLA OG TILLITSEMI

Aðgæsla og tillitsemi eru boðorð sem aldrei má gleyma. Allar módelflugvélar geta verið hættulegar ef óvarlega er með þær farið, og ekkert getur komið í staðinn fyrir tillitsemi flugmanna, hvers gagnvart öðrum.

Mikilvægt er að hafa vakandi auga með áhorfendum sem ekki vita hverju þeir eiga von á. (Þess vegna koma þeir..)

Börn að leik við flugbrautina er sjón sem aldrei ætti að sjást, og flug yfir áhorfendur sömuleiðis.

Senditíðnir eru ekki það margar að öruggt sé að kveikja á sendi án þess að athuga hvort einhver annar sé að nota sömu tíðni. Oftast er útbúin tíðnitafla sem allir aðgæta áður en þeir kveikja á tækjum sínum.

Þegar margir nota sömu flugbraut verður að stytta tíma hvers og eins sem mest við brautina og á henni, en flugmenn ættu að standa nokkuð þétt saman utan aðflugslínu. Hver sá sem hyggst hefja flug eða aðflug, ellegar þarf að nauðlenda aðvarar þá hina flugmennina í tæka tíð svo ekki verði árekstrar. Allir verða að fljúga brautina í sömu átt jafnvel þótt logn sé, og skipti um vindátt verður sameiginleg ákvörðun að ráða hvenær skipt er um flugátt.

Hér á landi eru engar sérreglur um módelflug og má segja að þeirra sé heldur ekki þörf meðan allir sjá sóma sinn í því að fara gætilega og sýna tillitsemi í hvívetna.

Stöndum saman og höldum vörð um þessar dyggðir, þá verður engar annarra reglna þörf um ókomna tíð.

### TRYGGINGAR

Nauðsynlegt er að tryggja sig gegn óhöppum sem valdið gætu öðrum skaða og því hefur Flugmódelfél- aðið Þytur fellt greiðslu trygging-

ariðgjalds inn í heildargreiðslu félagsgjalda. Þeir sem utan félags standa, ættu að ráðfæra sig við félagið um slíka tryggingu.



Nei nei, hann étur aldrei flugvélar

# 6. KAFLI SVIFFLUG

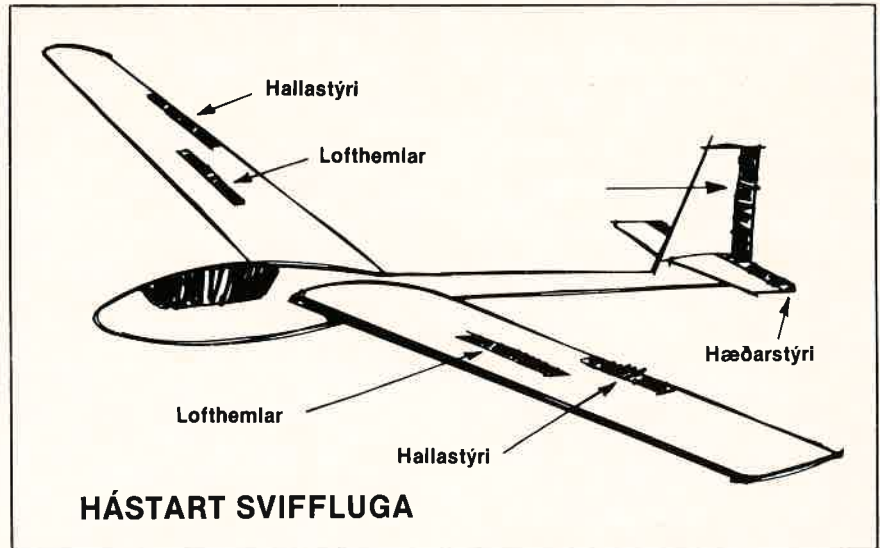
Margir byrjendur í flugmódelportinu álíta að mun auðveldara sé að læra að fljúga sviffflugum, en vélflugum. Þetta er að sumu leyti rétt, en öðru ekki. Hljóð getur í sumum tilfellum truflað einbeitinguna hjá byrjendum, sérstaklega í sambandi við flugtak. Það þarf ekki að hugsa um elsneyti eða stillingu á mótör né hreinsa módel að loknu flugi og í flestum tilfellum fljúga sviffflugur hægar en vélflugur (nema hraðskreiðar hang og hástartkeppnisflugur). En það sem stundum getur gert erfiðara fyrir í byrjun við að læra að fljúga sviffflugum, er að yfirleitt er hvert flug mun styttra þannig að í hvert skipti sem nemandi er að fá tilfinninguna fyrir módelinu, þá þarf að fara að huga að landingu vegna hæðarmissis. En byrjendum hættir við að hreyfa stýri of mikið og missa fyrir bragðið fyrr hæð, og það er eitt af grundvallaratriðum í módelsviffflugi að hafa allar hreyfingar mjúkar og taka EKKI OF KRAPPAR BEYGJUR. Nú, það sem borið hefur verið saman hér að framan á þó sérstaklega við um hástart þ.e.a.s. flug á þeim stöðum sem menn fljúga mótörvélum. Öðru máli gegnir með hangflug, en það er mjög góð æfing að hafa rólega og góða byrjenda-sviffflug og kasta henni fram af brekkubrún og fljúga síðan í góðri hæð meðfram brekkubrúninni og má segja að í því tilfelli sé hægt að fljúga eins lengi og rafhlöðurnar endast.

Hér að framan höfum við rætt almennt um sviffflug, en eins og við komum að seinna, þá skiptist sviffflug í tvær greinar, hástart og hang, en haldnar eru keppnir í báðum þessum greinum. Hér á eftir verður fjallað nánar um hvora grein fyrir sig.

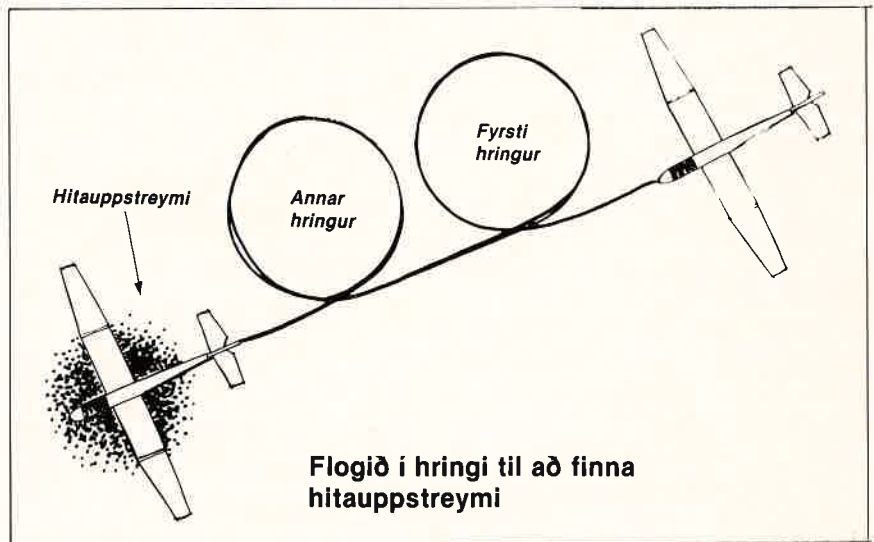
## HÁSTART

UM MÓDELIÐ: Til eru margar gerðir af hástart-sviffflugum en allar eiga þær það þó sameiginlegt að hafa vængsníð sem gefur gott lift. Algengasta vænghaf á hástart-módelsviffflugum er á bilinu 2.20 - 3.00 metrar en til eru þó módelsviffflugur með vænghaf sem er um og yfir 5.00

## MÓDELFLUG

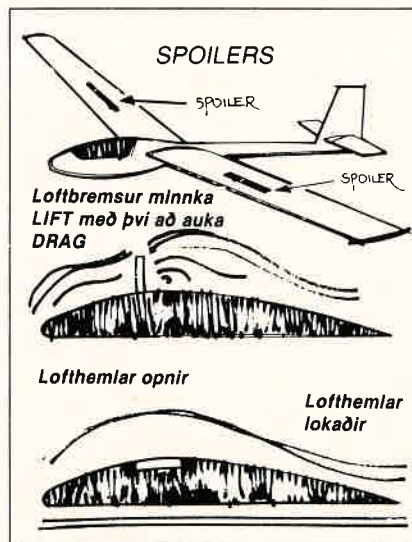


HÁSTART SVIFFLUGA



Flogið í hringi til að finna hitauppstreymi

metrar. Módelin hafa sömu stýrifleti og vélflugur en þó eru þær oft búnar lofthemlum (spoilerum) til þess að minnka lyftikraftinn ofan á vængjunum og gera þar með landingar auðveldari. Einnig koma þeir sér vel ef dýfa þarf módelinu og koma þá í veg fyrir að módelið auki hraðann um of.



STARTÚTBÚNAÐUR: Algengustu aðferðir við að koma sviffflugum á loft eru teygja, spil og hlaupalína.

TEYGJA: Teygjan er þannig útbúin, að sett er saman ca. 30 metra slanga eða „massift“ gúmmí og ca. 100 metra nylon-gyrni með krók og fallhlíf á endanum. Síðan er teygjan fest rækilega með góðum hæl í jörðina og lögð út. Þá er hún strekkt ca. 60-100 skref eftir gerð teygjunnar, stærð módelins og vindi.

Síðan er módelið fest í krókin á nylon-gyrninu og sent á loft með því að sleppa því úr hendi sér. Síðan, þegar módelið hefur náð fullri hæð, er því sleppt og þá opnast fallhlíf og línan svifur undan vindi til jarðar.

Notkun á teygjum er lang algengasta starðferðin hérlendis.

SPII: Spil er sérstaklega hentugt við start á stórum módelum. Spilið er yfirleitt þannig gert að rafmótör er tengdur við hjól með línu á og er það

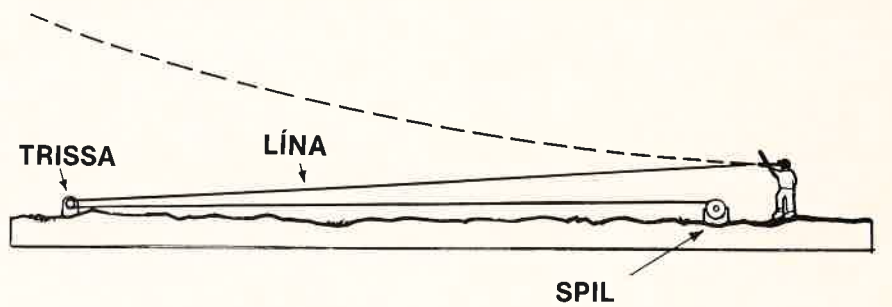
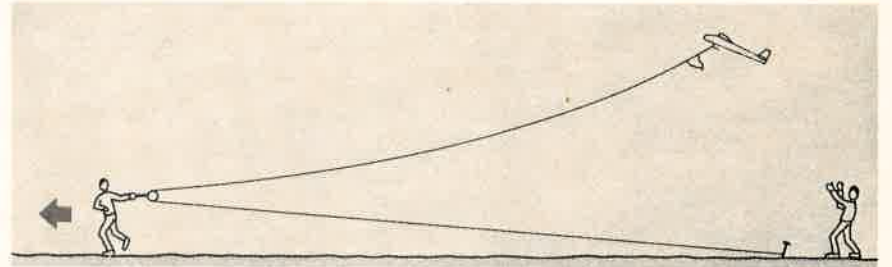
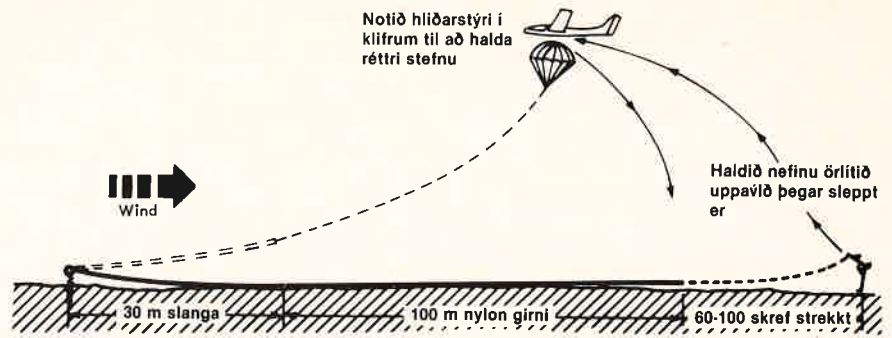
staðsett við hliðina á flugmanni. Síðan hefur flugmaðurinn fótstig til þess að stjórna hve hratt er dregið inn á spilið. Línan er dregin út í gegn um trissu sem er í ca. 200 metra fjarlægð frá spilinu og er síðan leidd til baka í áttina að spilinu. Krókur og fallhlíf eru á endanum á línunni og þar er módelinu krækt í þannig að flugmaðurinn getur haft fulla stjórn á spilinu.

**HLAUPALÍNA:** Hlaupalínan er fest niður í jörðina nálægt þeim stað þar sem taka á svifflugum á loft. Síðan liggur línan í gegn um tryssu, í ca. 200 metra fjarlægð, sem einhver góður hlaupari heldur á og síðan aftur í sviffluguna. Þar er líka hafður krókur og fallhlíf eða flagg og þegar flugmaðurinn er tilbúinn til flugtaks þá gefur hann merki til hlauparans sem verður þá að hlaupa eins og fætur toga.

**UNDIRBÚNINGUR FLUGS:** Þegar komið er á flugsvæði ber svifflugmönnum að hafa samráð við aðra, sem eru ef til að fljúga vélflugum, hvar koma skuli fyrir startútbúnaði.

Eftirfarandi miðast við að notuð sé teygja.

Best er að koma teygjunni þannig fyrir að hún sé ekki á því svæði þar sem flogið er vélflugum. En ávallt skal koma teygjunni þannig fyrir að flugtak fari fram beint upp í vindinn. Það er ágæt regla að koma teygjunni fyrir áður en módelið er sett saman, vegna þess að oft getur verið vindstrekkingur og er þá komið í veg fyrir að módelið fjúki um koll á meðan. Þegar búið er að setja módelið saman, ættu menn alltaf að prófa öll stýri og athuga hvort þau virka eðlilega. Eins getur verið ágætt að skutla módelinu einu sinni áður en það er tekið upp í teygjunni og þá gefst tími til að fara yfir trimmin (fínstillingarnar). Þegar hér er komið sögu ætti allt að vera klárt til að strekkja teygjuna. Við höfum áður talað um að eðlilegt væri að strekkja teygjuna 60-100 skref. Þetta verður hver og einn að meta hverju sinni. Ráðlegt er þó að strekkja hana minna í byrjun og færa sig síðan upp á skaftið. Ef menn eru með módel af minni gerð og ofstrekkja teygjuna er hætt á skjálfta (flutter) og þá er erfitt að stjórna vélinni í teygjunni um leið og hættan eykst á að brjóta vængina.



**FLUGIÐ:** En nú gefum við okkur að allt sé klárt, módelið í lagi og teygjan strekkt. Er þá eitthvað eftir? Jú, menn skulu ávallt hafa það **REGLU NÚMER 1 AÐ KRÆKJA TEYGJUNNI ALDREI Í MÓDELIÐ FYRR EN KVEIKT HEFUR VERIÐ Á MÓTTAKARANUM** í vélinni og á sendinum. Það er meiri hættu á að menn gleymi þessu í svifflogi en í vél-flugi, vegna þess að það er enginn mótur sem minnir mann á. Á þessu stigi er allt tilbúið. Aðstoðarmaður eða flugmaður sjálfur heldur á módelinu og þá skulu menn enn einu sinni athuga hvort öll stýri hreyfist eðlilega. Þá er módelinu sleppt. Það er nóg að sleppa því, **EN EKKI KASTA**, og halda því örhlítið upp á við. Ef góður vindur er, þarf yfirleitt ekki að taka mikið í hæðarstýrið en aftur meira ef vindur er lítill. Ef módelið er of reist í teygjunni er hættu á að það ofrísí og verður þá að ýta pinnanum fram. Ef módelið leitar út til hliðanna verður að nota hliðarstýrið til að rétta það af en í þannig tilfellum virka hallastýrin alls ekki. Þegar módelið hefur náð fullri hæð er því sleppt úr teygjunni, annaðhvort með sleppikrök, eða módelinu dýft fram og síðan tekið í hæðarstýrið og þá losnar það. Oft flýgur þó módelið sjálfkrafa úr teygjunni. Þegar módelinu hefur verið sleppt þarf að „trimma“ (stilla) öll stýri þannig, að það fljúgi beint. Trimming á hæðarstýri fer svolítið eftir vindstyrk. Ef vindur er lítill þá þarf yfirleitt að trimma hæðarstýrið þannig að módelið leiti upp, en öfugt ef vindur er meiri. Þá ætti allt að vera tilbúið til þess að glíma við mest spennandi þáttinn í módelsviffloginu en það er leitinn að bólu eða bylgju.

Bóla (hitauppstreymi eða termal) myndast þegar heitt loft streymir upp frá jörðinni og er það einkum á sólríkum dögum. Bólu getur verið best að finna t.d. yfir hrauni og jafnvel mosa, þ.e.a.s. þar sem jörðin er dekkst.

Bylgja skapast aftur við þær aðstæður þegar vindur leitar niður fjallshlíðar og streymir síðan upp aftur. En í báðum tilvikum er hægt að ná góðri hæð. Hér verður ekki gerð nein tæmandi úttekt á flugi við þessar aðstæður, en þó skal þess getið að ef módelið svífur vel og flýgur mjög stöðugt en tekur allt í einu smá kipp þá er líklegt að það sé að nálgast bólu. Þá er tekið örhlítið í hæðarstýrið og síðan er flogið í 2-3 hringi. Þá er lík-

legt að módelið sé farið að nálgast miðju bólunnar og ætti þá að vera hægt að ná góðri hæð og löngu flugi. Gætið þess þó ávallt að fara ekki svo hátt að erfitt geri verið að sjá módelið. Þegar lækka á flugið er best að setja á hemla (spoilera) og láta módelið þannig síga niður. Ef ekki eru hemlar, þá er best að taka módelið niður í spirál, við það minnkar hættan á að módelið fari á of mikla ferð. Þegar komið er í mátulega hæð, sem þýðir að hægt sé að fara einn umferðarhring, er rétt að huga að lendingu. Það getur verið góð æfing að lenda á móti sér vegna þess að í hástartkeppnum eru gefin landingarstig og þá getur verið mjög gott að miða módelinu beint á landingarlínu. Þegar módelið er á lokastefnu getur verið þægilegt að hafa hemla og gerir það kleift að koma inn til landingar í mun meiri hæð og brattar inn en ella. Þetta á þó sérstaklega við um stærri og hraðfleygari módel. Hæðina á lokastefnu verður þó ávallt að miða við hvert einstakt módel því að rennigildið getur verið mismunandi.

#### HANGFLUG

**UM MÓDELIÐ:** Hang-sviffflugur eru yfirleitt með styttri vængi en hástartsviffflugur, þ.e.a.s. á bilinu 2.00-2.50 metra. Einng hafa þær vængsnið sem gefur minna lift en aukinn hraða.

**FLUGIÐ:** Hér er sviffflugunni kastað fram af brekkubrún og stendur flugmaðurinn í sömu sporum og þegar hann heldur á svifflogu í teygju, þannig að á þessu stigi er áriðandi að vera búinn að kveikja á tækjum og prófa öll stýri áður en kastað er. Kastað er beint inn í vindinn og módelinu haldið í uppstreyminu sem myndast er brekkan beygir vindinn upp á við. Uppstreymið fer eftir vindhraðanum og halla brekkunnar. Ekki þarf háa eða bratta brekku til að hægt sé að fljúga léttu svifflogu.

Flestar sviffflugur hanga best þegar vindhraðinn er 4-10 metrar á sekúndu í brekkubrúninni. Í meiri vindi er erfðara að fljúga því uppstreymið verður meira og iður (turbulens) verða meiri og er módelið þá óstöðugra.

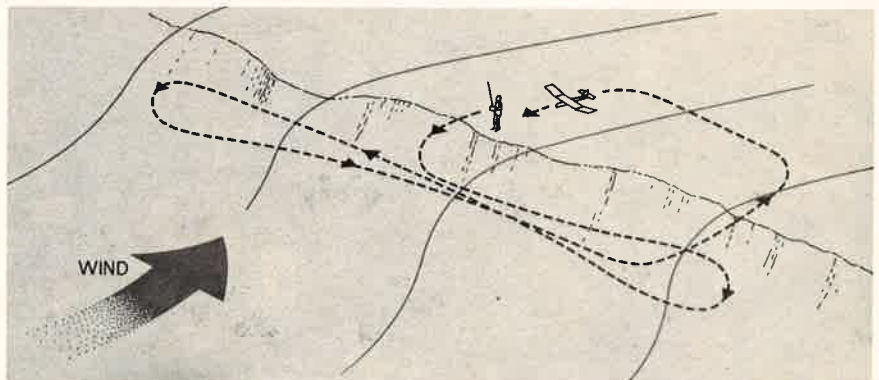
Í fyrstu flugunum skal módelið vera í því jafnvægi sem mælt er með á teikningum. Gangið úr skugga um að skýrisfletir séu í núllstöðu og að vængirnir séu rétt staðsettir. Kastið módelinu beint upp í vindinn með nefið frekar niður á við og vængina lárétt. **EKKI KASTA MÓDELINU UPP Á VIÐ.**

Módelið rís mjög hratt ef uppstreymið er sterkt og þú skalt vera við því búinn að gefa niður á hæðarstýrinu til að það skriði á móti vindinum. Stilltu trimm á fjarstýringu þar til módelið flýgur lárétt.

Beygðu síðan í aðra hvora áttina og fljúgðu samsíða brekkubrúninni. Eftir ca. 50 metra skaltu beygja upp í vindinn og fljúga í hina áttina. Venjulega er flogið í áttu, með báðar beigjurnar út frá brekkunni, upp í vindinn. Fylgstu vel með módelinu og stilltu trimmin til að varna því að það rísí of mikið. Ef módelið heldur áfram að rísa með fullt „niður trimm“ skaltu lenda og bæta þyngd í nefið.

Lending á brekkubrún krefst sérstakrar tækni og einbeitni. Þegar flogið er inn yfir brekkuna hverfur uppstreymið og iður og niðurstreymi eru algeng.

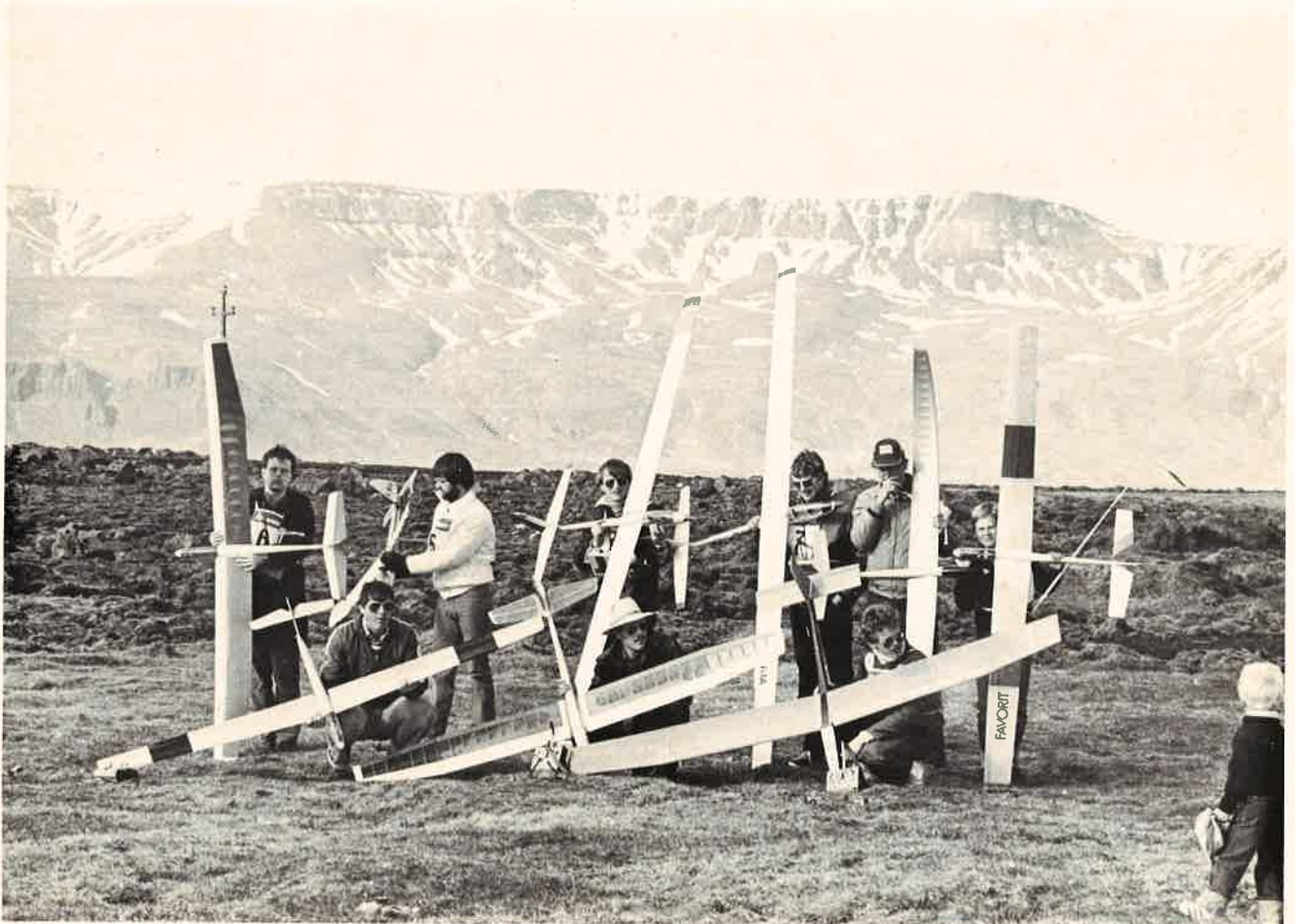
Byrjaðu aðflugið hátt og snúðu vélinni beint upp í vindinn og haltu henni í grunnri dýfu til að missa ekki hraðann. Í um eins meters hæð skaltu fleyta vélinni úr dýfunni til að minnka hraðann og keyra hana svo niður með því að gefa smávegis niður á hæðarstýrinu. Ef módelið er of hátt eða á of mkilum hraða skaltu láta það fljúga fram af brúninni og reyna aftur. Það er betra en að brjóta svifffluguna.

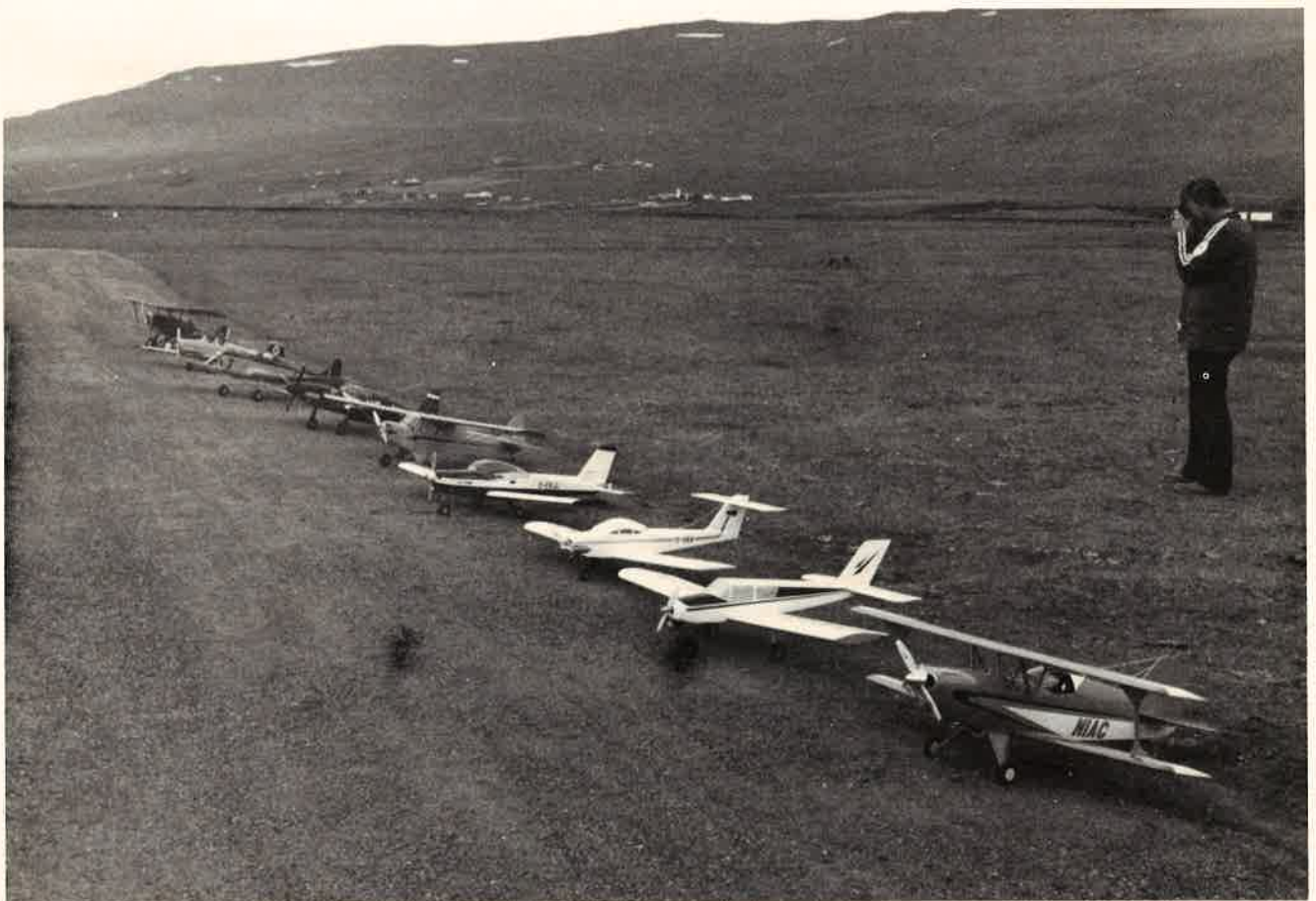


Hangflug









Mót á Akureyri.

# KAFLI 7.

## FLUGKEPPNI OG LISTFLUG

### SVIFFLUGKEPPNIR

Hér á Íslandi hefur keppni í módel-svifflogi verið mjög vinsæl. Keppt er í tveim greinum, hástarti (F3B-N) og hangi (F3F). Hástartkeppni fer fram á jafnsléttu og er notast við hitauppreymi, en hangkeppni fer fram á hlíðarbrún og er þar notast við hlíðaruppreymi.

HÁSTART-keppni er tvíþætt. Annars vegar er tímaflug og marklending og hins vegar hraðaflug og marklending. Í tímafluginu er markmiðið það að fljúga í 6 mínútur og lenda marklendingu á ákveðinni landingarbraut.

Í hraðfluginu á að fljúga fjórar ferðir á 100-150m braut á sem skemmstum tíma síðan marklending á eftir. Landingarbrautin er 30m á lengd og 5m breidd. Reynt er að lenda sem næst miðlinu og er mælt frá henni að nefi módelins þar sem það stöðvaðist. Stig eru reiknuð sem hlutfall af besta tíma þannig að sá sem flýgur næst 6m í tímaflugi eða á skemmstum tíma í hraðflugi fær 1000 stg plús landingarstig sem geta orðið 125 ef lent er á miðlinu.

HANG-keppni fer fram á þann hátt að keppendur fljúga, einni í senn, ákveðna braut sem er 100-150m löng.

Flognar eru 10-20 ferðir eins hratt og unnt er og tíminn mældur. Sá sem flýgur á skemmstum tíma vinnur og fær 1000 stig.

Hinir fá svo stig í hlutfalli við eigin tíma á móti tíma þess sem vann.

Keppnisreglur í F3B-N og F3F fást ókeypis í Tómsundahúsinu við Laugaveg.

### VÉLFLUGKEPPNIR

Ekki höfum við flogið mörg flug þegar fiðringur kemur upp í huga okkar um að leika hinar ýmsu kúnstir og æfingar með módelinu, eins og við sjáum hina „vönu“ módelflugmennina gera.

Þó að við getum tekið af, lent og beygt, þá er það ekki nóg, vængsnið (prófill) byrjendaflugvélar og listflugvélar eru gjörólik. Vængir byrjendaflugvéla eru yfirleitt flatbotna og eru

gerðir fyrir flug á réttum kili, þannig að byggingalag leiðréttir allar vitleysur sem flugmaðurinn gerir ef pinnanum á sendinum er sleppt. Listflugvélar hafa samhverfa (symmetriska) vængi, þ.e. kúpta beggja vegna, sem leiðréttu ekki flugið þótt pinnanum sé sleppt. Listflugmaðurinn þarf því að stýra módelinu allan tíman sem það er á lofti.

Þegar við förum í fyrsta skiptið að reyna fyrir okkur með æfingar, er best að fá með okkur einhvern sem kann að fljúga og getur verið okkur til halds og trausts því nú verðum við að fljúga á afmörkuðu svæði. Mikið atriði er að gera sér grein fyrir því í upphafi hvaða æfingar á að taka fyrir og hvernig þær líta út.

Gullnu reglurnar í listflugi, og reyndar öllu flugi, er þessar: Fljúgðu aldrei yfir áhrofundum, snúðu baki í áhrofundur og fljúgðu fyrir framan þig, fram og til baka í öruggri hæð og fljúgðu ekki í íbúðabyggð. Gleymdu öllum glannaskap, hann á ekki heima í þessari íþrótt. Módelið þitt getur valdið slysi, jafnvel alvarlegu slysi, ef ekki er farið að öllu með gát; þetta er **EKKI BARA LEIKFANG**.

Það er mikill munur á því að henda flugvélinni gegnum einhverjar veltur í loftinu eða fljúga skipulegar æfingar.

Oft er þó gaman að láta vélna hendast í veltum með því að setja öll stýri í botn (fulla hreyfingu) og hafa mótörinn á mestum snúningi, en hvíll læti, púff. Þetta getur verið ágætt stundum til að fá útrás.

Í listflugi er samspil stýra og mótors mikið atriði svo að mýkt náist í æfingunum og að leiðréttingar sjáist sem minnst.

Aðgætið að vel sé gengið frá öllu, fjarstýringu, stýrstaumum og að rafhlöðurnar séu nýhlaðnar og byrjum svo á æfingunum.

#### 1. Flugtak

Módelið stendur á flugbrautinni með mótörinn í hægagangi, flugmaðurinn eykur afl mótorsins og þegar módelið hefur náð nægum hraða togum við í hæðarstýrið og klifrum í örugga hæð,

þó ekki of bratt. Í keppni lýkur flugtaki í 2ja metra hæð.

(Fyrstu 2m eru dæmdir, en auðvitað að fljúgum við æfingarnar í meiri hæð.)

Ef klifrað er á of litlum hraða eignum við á hættu ofris og þar með brotlendingu.

#### 2. Beint lárétt flug.

Æfing okkar er lárétt flug, 270 gráðu beygja og beint flug til baka. Æfinguna má gera bæði undan vindi og móti vindi og er framkvæmd til að snúa við eftir einhverja af komandi æfingum.

Í beygjunni er módelinu fyrst snúið frá sér 90 gráður og síðan til baka 270 gráður og komið til baka í sömu hæð tilbúið fyrir næstu æfingu.

#### 3. Lárétt átta.

Æfingin „figure eight“ er ein af grunnæfingum í fluginu og er til bæði lárétt (eins og skrifuð á jörðina) og lóðrétt (eins og á vegg). Þegar við fljúgum okkar láréttu áttu, eru aðalatriðin þau að flogið er beint undan vindi og þegar módelið er beint fyrir framan okkur beygjum við frá okkur mjúka beygju í hálfhring og síðan í gangstæða átt heilhring, síðan í gagnstæða átt hálfhring og endum á sama stað og við byrjuðum. Aðalatriðið er að halda sömu hæð í báðum hringjum og að þeir séu jafn stórir að þvermáli, eða um 60m.

#### 4. Þrjár veltur (horizontal roll)

Þessi æfing er þrjár láréttar veltur um langás og hefst á láréttu flugi. Ýmist er flogið undan vindi eða móti vindi, en betra undan vindi með fullu mótorafl.

Módelið á að ná þrem veltum á 5 sekúndum og vera á hvolfi í annarri veltu beint fyrir framan flugmanninn. Við gerum þessa æfingu með því að beita hallastýrunum til vinstri eða hægri, en þegar módelið er á hvolfi þá er hæðarstýrum beitt niður til að halda nefinu í lárétrri stöðu. Þó skal varast að beita hæðarstýrinu of mikið því þá verður veltan öll skrikkjótt.

Þegar þessi æfing er gerð í fyrsta skipti má lyfta nefinu örllítið áður til að minnka hættuna á að flugvélin



missi hæð í annarri eða þriðju veltu. Gerið þessa æfingu fyrir framan ykkur (ekki yfir) því þannig sést best hvort flugið er lárétt því æfingunni á að ljúka í sömu hæð og hún hófst.

#### 5. Bakfallslykkja (Immelmann)

Æfing þessi er sett saman úr tveim æfingum, önnur er lykkja (loop) en hin er velta (roll).

Úr láréttu flugi er togað í hæðarstýrið þar til flugvélin er á hvolfi og stefnir í gagnstæða átt á hvolfi, þá er gerð hálf velta og haldið hæðinni þannig komið á rétta kjöl. Æfingin er gerð með fullu mótoraflí.

#### 6. Lykkja (inside loop)

Innhverf lykkja er æfing sem hefst í láréttu flugi beint fyrir framan flugmanninn. Togað er rólega í hæðarstýrispinnann og flogið í stórann lóðréttan hring, upp og yfir toppinn en síðan minnkað átakið á hæðarstýrinu og minnkað mótorafl á leiðinni niður til að halda sem bestum hringferli.

#### 7. Ofrisbeygja (stall turn - hammerhead)

Æfingin lítur í stuttu máli út þannig að flogið er úr láréttu flugi á fullu afli og síðan lóðrétt upp, dregið úr afli, módelið ofris og snýr við þannig að stefnan er beint niður en síðan er flogið í láréttu flugi út í sömu hæð og byrjað var.

Ofrisbeygja er ein af þeim æfingum sem líta út fyrir að vera einfaldar, en það er vandí gera þessa æfingu fallega þannig að ekki verði rykkir og skrikkir.

Við byrjum með beinu láréttu flugi framhjá þeim stað sem við stöndum í

um 30m fjarlægð, togum í hæðarstýrið og fljúgum beint upp.

Í klifrinu er dregið úr mótoraflinu en þegar módelið hægir á sér, er gefið fullt hliðarstýri (vinstri eða hægri) þannig að módelið beygi frá flugmanninum og falli síðan beint niður. Flogið er út úr þessari æfinu í sömu hæð og hún hófst.

Flugvélin verður að fara lóðrétt upp, því annars er hætta á að hún fari fram eða afturfyrir sig þegar dregið er úr mótoraflí.

Notið halla og hliðarstýri til að leiðrétta lóðréttu flugið.

#### 8. Umferðarhringur

Umferðarhringurinn hefst á því að flogið er lárétt beint yfir flugbraut framhjá flugmanni móti vindi ca. 100

m, þá er tekin 90 gráðu beygja með hallastýrinu og haldið hæð með hæðarstýrinu með því að toga örlítið í það og þá erum við með vindinn á hlið og fljúgum beint ca 60m. Tekin er önnur 90 gráðu beygja, flogið undan vindi og minnkað mótorafl þannig að flugvélin lækkar sig.

Þessari stefnu er haldið ca. 200 m en þá er tekin þriðja beygjan og vindurinn hafður á hlið. Við hægjum á vélinni með því að toga í hæðarstýrið en varast ofris og síðasta beygjan er nú tekin þannig að við erum á loka-stefnu.

Hæðarstýrið er notað til að ákvarða aðflugshornið, en halla og hliðarstýrin til að halda stefnu þannig að við ættum að geta lent á fyrirfram ákveðnum stað.

#### 9. Marklending (spot landing)

Lending hefst í tveggja metra hæð úr aðflugi, hallastýri er notað til að halda vængnum láréttum og nú notum við samspil mótorkorku og hæðarstýris til að lenda.

Í marklendingu eru útbúnir hringir með 15 og 30m þvermáli, módelið má ekki hoppa (búmsa) í lendingu og síðan er módelinu ekið í burtu.

## SKALAKEPPNI Í VÉLFLUGI

Hvað er „skale“? Með því er átt við að flugmódelið sé eftirlíking af raunverluegri flugvél. Tvenns konar skala-keppni er háð, fullkomin eftirlíking (super scale) eða tilbúin eftirlíking (stand off scale).

Ef um er að ræða fullkomna eftirlíkingu, verður módelið að vera ná-



kvæmlega smíðað með hnoðum og skrúfum í skrokk og vængjum og flugmannsklefinn verður að hafa öll stjórn og mælitæki.

Siðari flokkurinn er svo tilbúin eftirlíking, en þá er nóg að útlínur og útlit sé rétt, enda eru dómurarnir þá staðsettir í þriggja metra fjarlægð frá módelinu.

Keppendur skulu leggja fram ljósmyndir af raunverulegri flugvél sem höfð var til fyrirmyndar við smíði módelisins.

Keppendur fá ákveðin grunnstig eftir útbúnaði vélanna, en að auki stig fyrir ýmsan búnað svo sem uppdraganleg hjól, fleiri en einn mótör, fleiri en einn væng, aukaeldsneytistanka sem hægt er að sleppa ofl.

Flug svona módelar skal líkjast sem mest flugi fyrirmyndarinnar en flugmaðurinn verður þar að auki að leysa ýmsar þrautir sem líklegt má telja að fyrirmyndin gæti framkvæmt.

Fyrst skulum við líta á skyldu æfingarnar en síðan á frjálsar æfingar eftir tegundum flugvéla.

1. Akstur — Ekið er úr kyrrstöðu í flugtaksstöðu, minnst 15m.
2. Flugtak — Framkvæmt móti vindi með mjúku klifri í 3m hæð.
3. Aðflugsbeygja — Sjá nánar í kafla um listflug.
4. Lágt aðflug (fly past) — flug sam síða braut í 3-6m hæð.
5. Lending — Aðflug úr 3m hæð og lent á merktu svæði 15m í þvermál.

Frjálsar æfingar eftir vali.

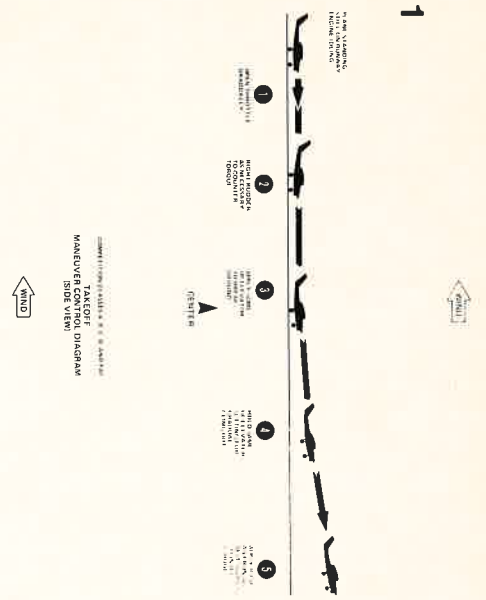
1. Tveir eða fleiri mótörar
2. Sýnd uppdraganleg hjól.
3. Breytt stöðu vængbarða (flaps)
4. Sleppt sprengjum eða aukaeldsneytistönkum.
5. Ofrisbeygja, best að flogið sé í átt frá dómurum.
6. Immelman velta (sjá nánar í kafla um listflug).
7. Innhverf lykkja
8. Flug á hvolfi.
9. Kúbönsk átta
10. Spin — þrjú hringir (ekki spirall).
11. Velta — (frjálst val)
12. Sleppt fallhlíf.
13. Raunveruleiki útlits:

Ef fyrirmynd módelisins er með brennt lakk eða flagnað svo sem við mótora eða útblaðstursrör skal einnig reynt að líkja eftir því sem best.

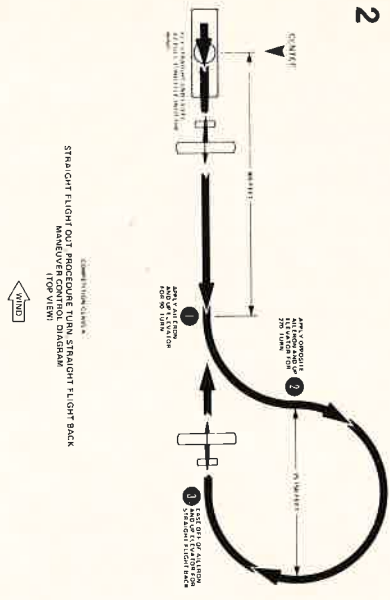
Munið að æfingin skapar meistaran, — gangi ykkur vel...



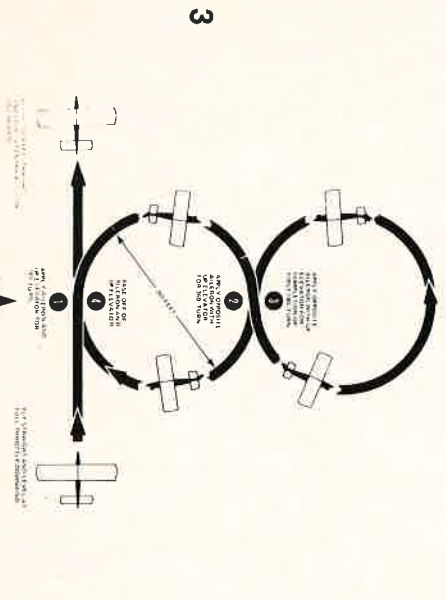
1



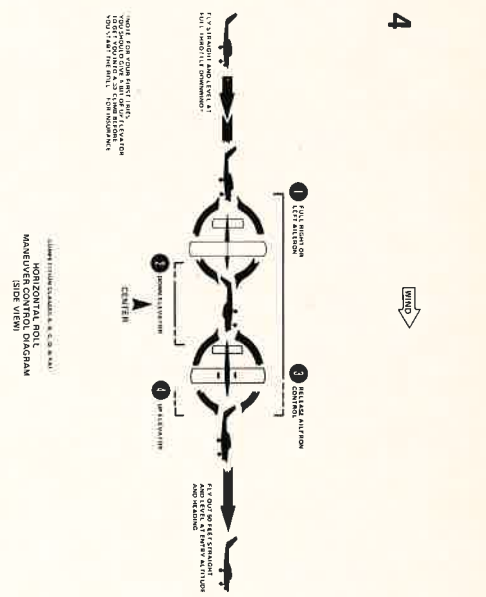
2



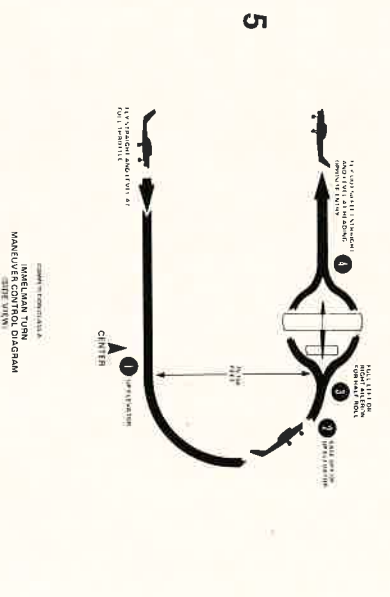
3



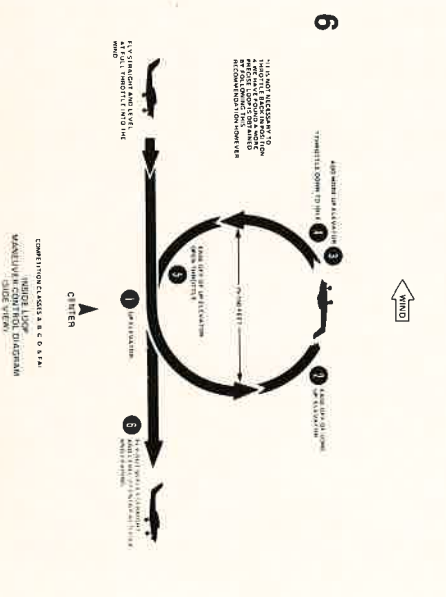
4



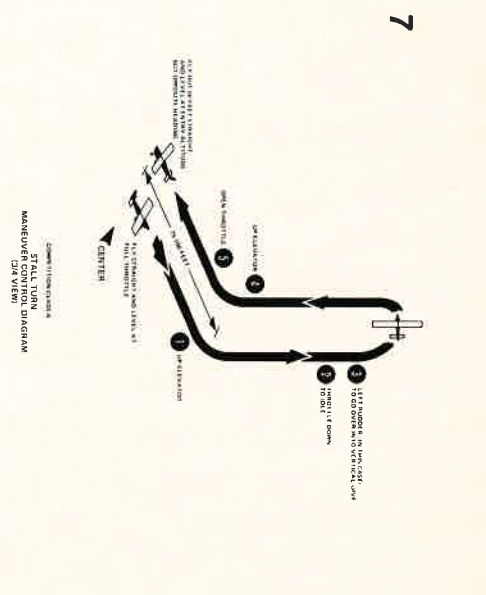
5



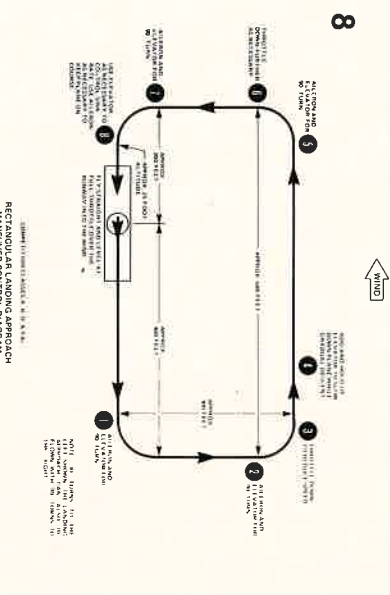
6



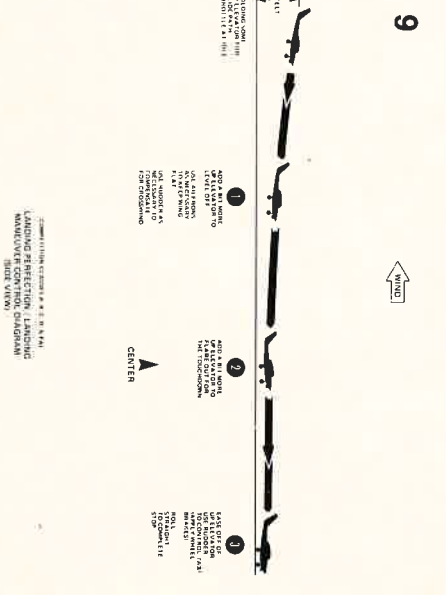
7

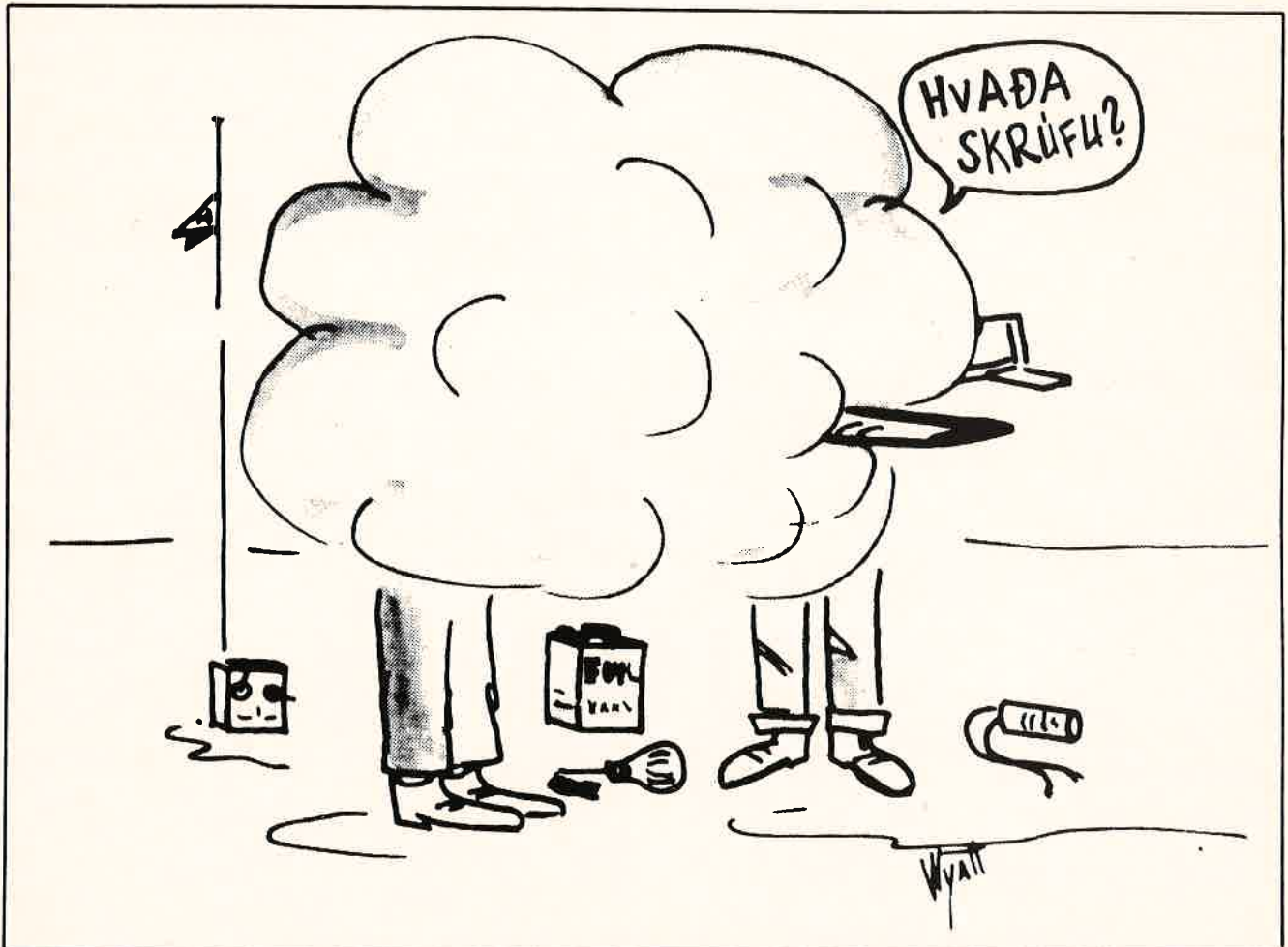


8



9







**EAA Acro Sport**



**Piper Cub J-3**



**S.E.5a**



**Mustang P 51B**



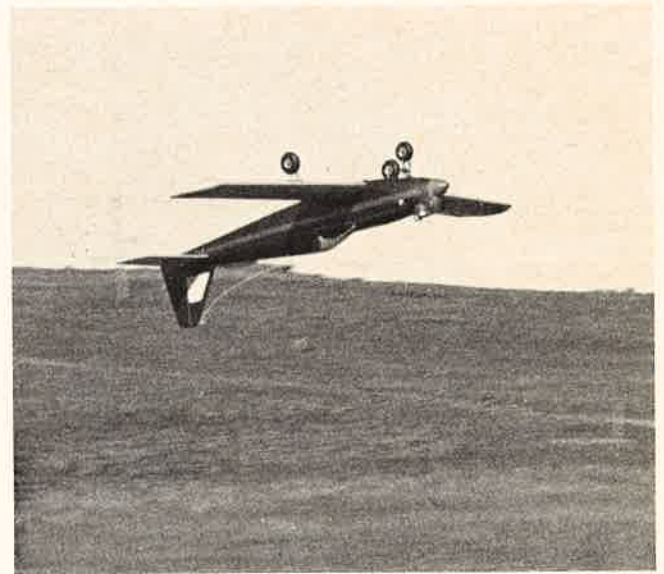
**Bucker Student**



**Miles Magister**







### VINDHRADI

Heiti	Vindstig	Hnútar	m/sek.	Áhrif vinds
Logn	0	0	0	Logn, reyk leggur beint upp.
Andvari	1	2	1	Reykur berst, flögg hreyfast ekki.
Kul	2	5	2	Vindblær finnst, skráfar í laufi.
Gola	3	9	4	Lauf titra á greinum, flögg blakta.
St. gola	4	14	6	Ryk fýkur, litlar greinar bærast.
Kaldi	5	19	9	Tré sveigjast, vatnabárur freyða.
St. kaldi	6	25	12	Greinar svigna, hvín í trjám.
Allhvasst	7	30	15	Þreytandi ganga móti vindi.
Hvassviðri	8	37	19	Erfitt að ganga, litlar greinar brotna.
Stormur	9	44	23	Illstætt, lausir hlutir fjúka.
Rok	10	51	26	Tré brotna, skemmdir á mannvirkjum.
Ofsaveður	11	60	31	Miklar skemmdir, þakplötur fjúka.
Fárviðri	12	64+	33+	

Hangmót eru haldin í 3-9 vindstigum en vélflugmótum er frestað er vindur fer yfir 7 vindstig. Hástartmótum er frestað ef vindur fer yfir 6 vindstig.

Athugið að veðurstofan mælir vindstig miðað við 10 mín. meðalgildi þannig að vindsveipir geta verið all miklu meiri heldur en veðurlýsing gefur tilefni til. Á flugvöllum er vindur oftast mældur í hnútum (sjómílum) og þá gefið upp hver vindstyrkur er í hviðum auk þess sem meðalvindur er tilgreindur.

### ALGENGUSTU MÓTORSTÆRÐIR OG BESTU LOFTSKRÚFUR FYRIR ÞÁ

Mótorstærðir:		Loftskrúfustærðir:	
Rúm-tommur	Rúm-sentim.	Tommur	Sentimetrar
0,049	0,8	6×3 6×4	15×7,5 15×10
0,51	0,83	6×3 6×4	15×7,5 15×10
0,09	1,5	7×4 7×5	18×10 18×12
0,10	1,76	7×4 7×5	18×10 18×12
0,15	2,5	7×6 8×4 9×4	18×15 20×10 23×10
0,20	3,27	8×5 9×4	20×12 23×10
0,25	4,07	9×5 9×6 10×4	23×12 23×15 25×10
0,40	4,9	9×6 10×4 10×5	23×15 25×10 25×12
0,40	6,5	9×6 10×4	23×15 25×10
		10×5 10×6	25×12 25×12
0,45	7,47	10×5 10×6 10×6,5	25×12 25×15 25×16,5
0,50	8,28	10,5×6 11×6	26,5×15 28×15
0,60	9,95	11×7 11×8 12×6	28×18 28×20 30×15
0,61	10	11×7 11×8 12×6	28×18 28×20 30×15
0,90	15	12,5×5 12,5×6 14×6	32×12 32×15 35×15

Þær tíðnirásir sem leyfðar eru í móðelfjarstýringar á Íslandi eru:

Rás nr.	Tíðni MHz	Litur á veifu	Notkun
4	26,995	Brúnn	Má nota í bíla-, báta og flugmódel
9	27,045		
14	27,095		
19	27,145		
24	27,195		
66	35,060	Orange	Eingöngu fyrir flugmódel
67	35,070		
68	35,080		
69	35,090		
70	35,100		
71	35,110		
72	35,120		
73	35,130		
74	35,140		
75	35,150		
76	35,160		
77	35,170		
78	35,180		
79	35,190		
80	35,200		

Algengar mælieiningar

1 fet	= 12 tommur
1 tomma	= 2.54 cm
1 únsa (oz)	= 29.6 millilítrar
1 gallon (US)	= 3.79 l.
1 gallon (BR)	= 4.55 l.
1 únsa/ferfet	= 3.28 g/ferdesimeter
1 míla	= 1.6 km
Hljóðhraði við stöðluð skilyrði	= 1.193 km/klst.







## NOKKRAR REGLUR SEM HAFNA BER Í HUGA ÞEGAR FARIÐ ER AÐ FLJÚGA:

### 1. Áður en lagt er af stað:

- Eru allar rafhlöður fullhlaðnar?
- Eru allar lamir á stýrum vel límdar og liðugar?
- Eru öll tengi vel frágengin?

### 2. Þegar komið er á flugstað:

- Leggðu bílnum þínum þannig að hann sé ekki nálægt flugbrautinni.
- Láttu þá sem eru komnir á undan þér vita að þú ætlir að fara að fljúga.
- Kynntu þér hvar flugbrautin er og í hvaða átt vindurinn blæs.
- Settu módelið þitt saman í návist annara módelflugmanna; vertu ekki að pukrast einhversstaðar úti í horni eða bak við bíl.

### 3. Áður en farið er í loftið:

- Áður en þú kveikir á sendinum þínum skaltu athuga hvort nokkur er á sömu rás og þú.
- Ef tíðni spjald er í notkun þar sem þú flýgur skaltu athuga hvort klemman fyrir þína rás er laus. Ef svo er þá mátt þú taka hana og kveikja á sendinum þínum. Ef hún er ekki á réttum stað máttu **alls ekki** kveikja.
- Áður en sett er í gang í fyrsta sinn er gott að athuga langdrægni sendisins með loftnetið inni.
- Fáðu aðstoð við að halda í módelið á meðan þú setur í gang.
- Vertu ekki framan við eða til hliðar við hreyfil sem er í gangi; eins skaltu reka áhorfendur frá. Það hefur komið fyrir að skrufublöð hafi brotnað og þá þeytast brotin eitthvað út í buskann.
- Prófaðu hreyfingu allra stýriflata og athugaðu að þeir hreyfist rétt.
- Láttu aðra flugmenn vita að þú sért að fara að taka á loft.

### 4. Á meðan á flugi stendur:

- Taktu alltaf af og lentu í sömu stefnu og hinir módelflugmennirnir, þ.e. upp í vindinn.
- Athugaðu vel að enginn sé á lokastefnu til landingar áður en þú ekur þínu módeli út á brautina.
- Reyndu að fljúga á afmörkuðu svæði þannig að þú getir staðið kyrr í sömu sporum og þurfir aðeins að snúa höfðinu.
- Stattu þannig að áhorfendur og bílar séu fyrir aftan þig og módelið fyrir framan þig.
- Fljúgðu **aldrei** þannig að þú þurfir að snúa þér við.
- Ef þú ætlar að æfa listflug finndu þér þá stað í loftinu þó nokkuð frá hinum en þó ekki það langt í burtu að ekki sé hægt að fylgjast með þér.
- Fljúgðu **aldrei** lágflug yfir bílnum eða áhorfendum. Þú veist aldrei hvenær þú misreiknar þig og eitthvað fer úrskeiðis.
- Ef þú ætlar að lenda láttu þá aðra flugmenn og áhorfendur vita svo þeir geti fylgst með þér og verið viðbúinir ef eitthvað fer úrskeiðis.
- Ef hreyfillinn stöðvast á flugi láttu þá vita og þú færð forgang með landingu.

### 5. Eftir landingu:

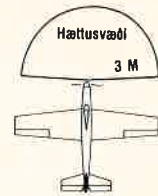
- Þegar þú hefur lent módelinu vertu þá fljótur að taka það í burtu svo næsti maður hafi fría landingarbraut. Láttu svo vita þegar brautin er auð.
- Skilaðu tíðniklemmunni um leið og þú ert búinn að slökkva á sendinum.
- Ef allir sendar eru geymdir á sama stað þegar þeir eru ekki í notkun skilaðu þá þínum sendi líka.
- Gott er að þrifa mestu olíuna af módelinu strax eftir flugið.

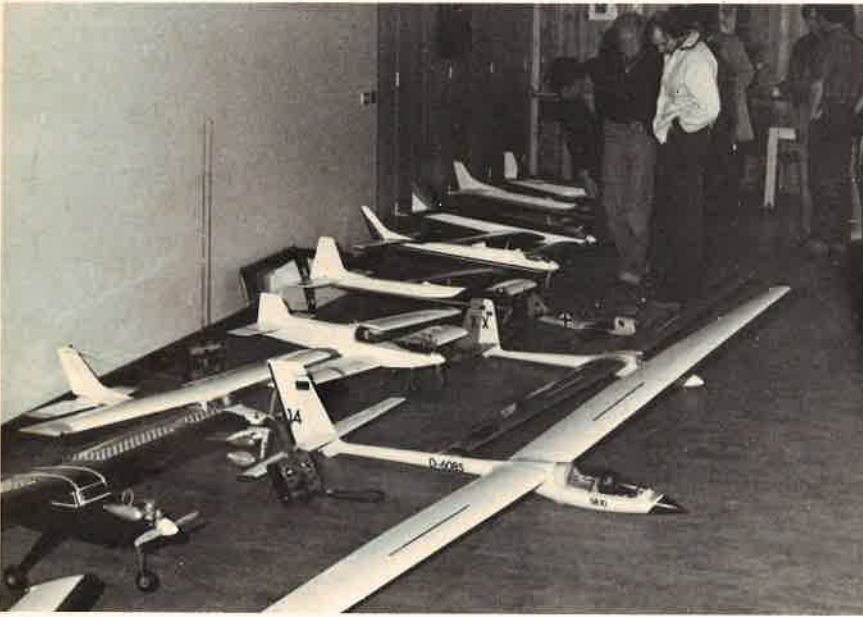
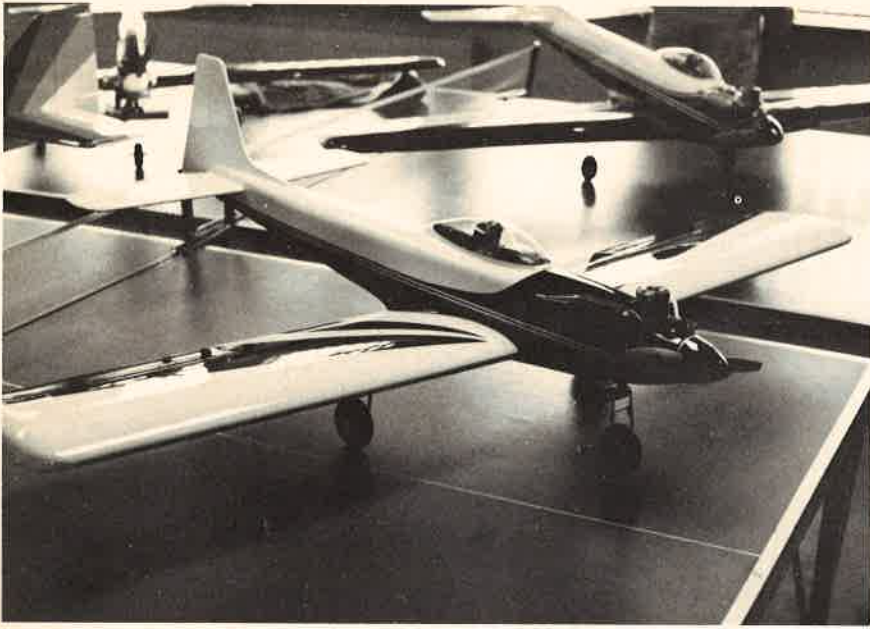
#### Almennt:

- Ef þú ert ekki öruggur fáðu þá einhvern vanan flugmann til að standa hjá þér á meðan þú flýgur.
- Geymdu glannaskapinn heima, hann á ekki við á flugstað.
- Ef þú þarft einhverra hluta vegna, að fara út á flugbrautina, láttu þá alla sem eru að fljúga vita; sama gildir þegar þú kemur til baka, láttu vita.
- Ekki taka áhættuna af að fljúga eitt flug enn ef rafhlöðurnar eru orðnar straumlitlar.

#### ÞEGAR FARIÐ ER AÐ FLJÚGA ÞÁ ER ÁGÆTT AÐ HAFNA EFTIRFARANDI HLUTI MEÐ:

- Modelið og sendinn
- Verkfæri:
  - Töng, skrúfjárn, lítinn skiptilykil, módelhnif og blöð, 5 mín. epoxý-lím, sekúndulím, rær, bolta og skinnur af ýmsum stærðum, tengi, blý(kúlur) og gúmmíteygjur.
- Aukalega fyrir vélflugur:
  - Eldsneyti, eldsneytisælur, eldsneytislöngu, sprautuflösku, startbatteri, startklemmu, auka glóðarkerti, auka loftskrúfur, hreinsivökva og afþurrkunarpappír (eldhúsrúllu).
- Aukalega fyrir svifflugur:
  - Startteygju, hæl, límband
- Almennt:
  - Gosdrykki og súkkulaðikex (eða önnur drykkjaföng eftir smekk), lítið box með plástri ef smáslys ber að höndum.
  - Til að auðvelda flutning á þessu öllu er gott að nota verkfæratösku eða kassa (field box), sem auðvelt er að smíða eða kaupa.







Við höfum nær allt sem hugurinn gírnist til modelsmíða.

Við höfum úrval modela fyrir byrjendur og einnig fyrir lengra komna.

Við höfum úrval af balsa plötum og listum, furulistum, ál- og messingrörum, stálvír, fjölmargar tegundir af lími, klæðningaefni og að sjálfsgöðu allan fittings.

Við höfum úrval mótorá frá O.S, Hirtenberger og Quadra.

Við höfum mikið úrval fjarstýringa frá Futaba sem eru stærstu og virtustu framleiðendur slíkra tækja.



Góð viðgerða og varahlutapjónusta  
Póstsendum um land allt

**TÓMSTUNDAHÚSIÐ HF**  
Laugavegi 164 - Reykjavík s-2 1901

