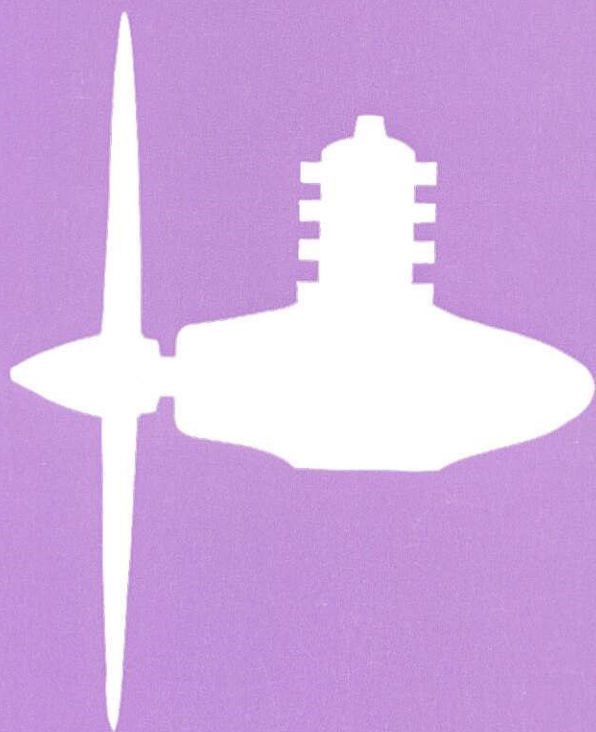


Vi modellflyger 2

Göran Alseby·Fritzes



Faktahäfte

a0

Vi modellflyger 2

Göran Alseby

Faktahäfte

Fritzes

Innehåll

Historik	3
Modellmotorer av förbränningstyp	3
Vi bygger en linflygmodell	7
Vi flyger Getingen	12
Vi blir linflygexperter	16
Säkerhetsregler och rekommendationer	22
Sakregister	24

Flertalet av figurerna har utförts av Carl-Gustaf Ahre-
mark. Foto Göran Alseby.

Mångfaldigandet av innehållet i denna bok, helt eller delvis,
är enligt lag om upphovsrätt av den 30 december 1960 för-
bjudet utan medgivande av förlaget, CE Fritzes Bokförlag,
Stockholm. Förbudet gäller varje form av mångfaldigande,
genom tryckning, duplicering, stencilering, bandinspelning etc.

© Göran Alseby/CE Fritzes Bokförlag 1973

C Davidsons Boktryckeri AB, Växjö 1973

ISBN 91-7050-254-4

Historik

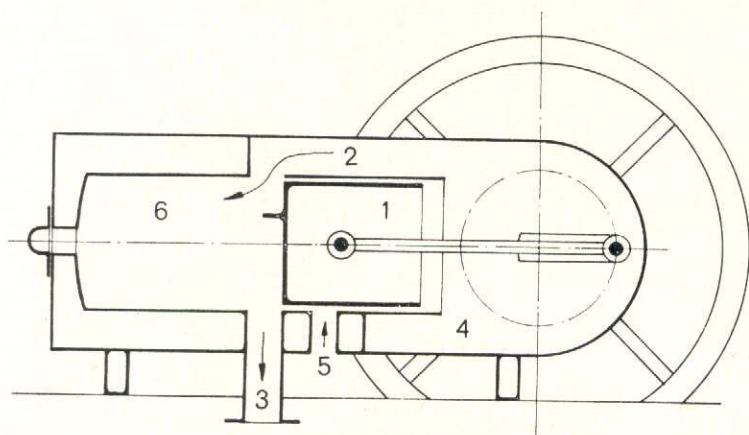
En engelsman byggde 1902 en fyrcylindrig modellmotor av förbränningstyp som han monterade i ett modellflygplan. Motorn utvecklades 1912 till encylindrigt utförande. Den första massproducerade modellmotorn, Brown Junior, med tändstift, visades i USA 1932. Från Schweiz kom i slutet på trettioalet den första modellmotorn av dieseltyp. Tändstift ersattes med glödstift 1947.

Modellmotorer av förbränningstyp används i friflyg, linflyg, radioflyg och skalaflygmodeller.

Modellmotorer av förbränningstyp

Allmänt

År 1890 erhöll engelsmannen Day patent på en konstruktion för spolning och fyllning av direktinsprutade tvåtaktsmotorer utan användning av ventiler. Se figur 1. Kolven 1 kan röra sig fram och tillbaka i cylindern 6. När kolven rör sig åt vänster, stänger den överströmningskanalen 2 och utblåsningskanalen 3. När överströmningskanalen är stängd uppstår genom kolvens vänster-rörelse undertryck (lägre lufttryck) i vevhuset 4. När så insugningskanalen 5 öppnas sugs luft in i vevhuset. Då kolven går tillbaka pressas luften i vevhuset ihop, komprimeras, och när överströmningskanalen öppnas spolas cylindern ren av vevhus-



1 Den första ventillösa tvåtaktsmotorn från 1890.
1 kolv, 2 överströmningskanal, 3 utblåsningskanal,
4 vevhus, 5 insugningskanal och 6 cylinder.

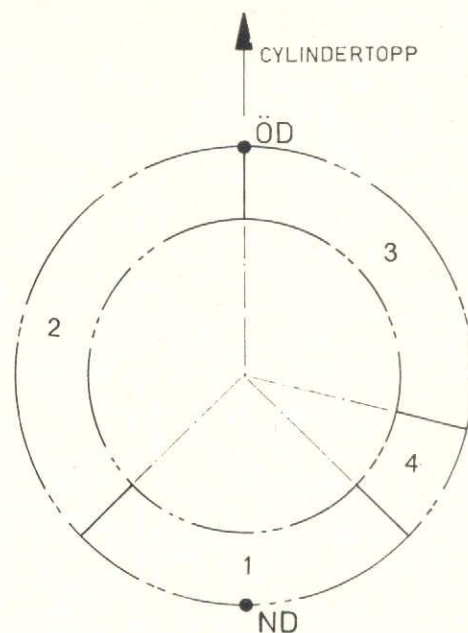
luften. Avgaserna strömmar ut genom utblåsningskanalen p g a övertrycket i cylindern men drivs också på av vevhusluften.

Figur 2 visar tvåtaktsmotorns arbetsfaser: 1 spolning och fyllning, 2 kompression och förbränning, 3 expansion och 4 utblåsning. ND och ÖD betyder nedre resp övre dödpunktsläge.

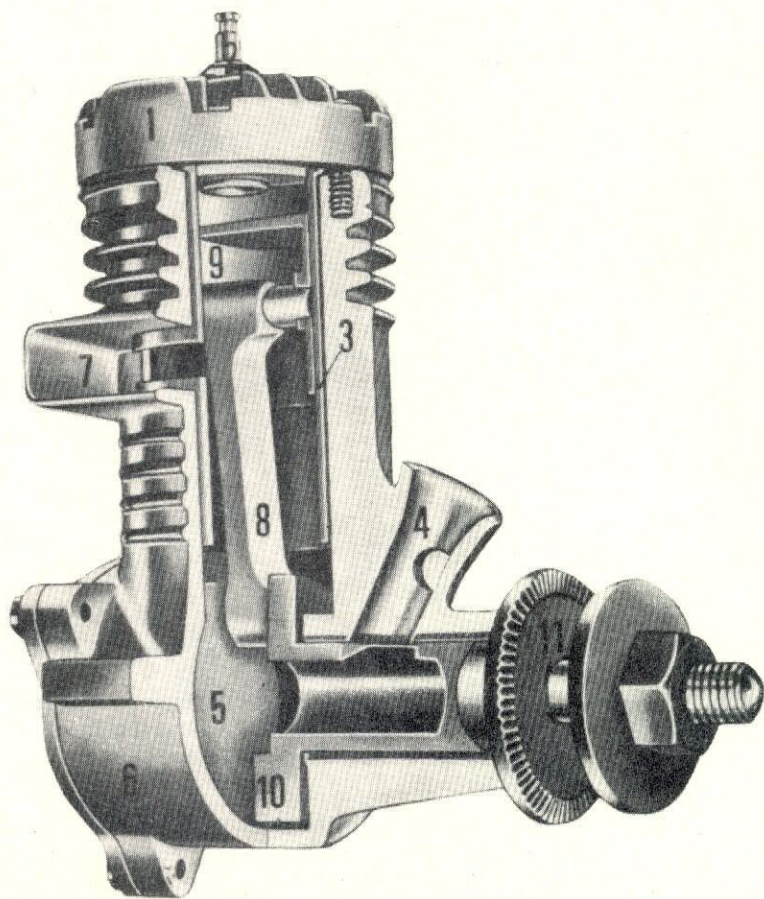
Om ett bränslemunstycke sätts in i insugningskanalen fås en förgasare. Insugningskanalens öppning kallas luftintag. Dagens modellmotorer av förbränningstyp är i princip konstruerade så som beskrivits ovan. Bränslegasen måste emellertid tändas och detta kan ske på ett par olika sätt.

Hos dieselmotorer komprimeras bränsleluftblandningen till användningstemperatur. Kompressionen ställs in med en skruv i cylindertoppen. Skruven påverkar en kompressionskolv i cylindern.

Hos glödstiftsmotorer antänds bränsleluftblandningen av ett glödstift. Glödstiftet är försett med en glödtråd som vid starten



2 Tvåtaktsmotorns arbetsfaser.



3 Genomskäring av glödstiftsmotor: 1 topplock, 2 glödstift, 3 cylinderfoder, 4 luftintag, 5 bakplatta, 6 vevhus, 7 avgasport, 8 vevstake, 9 kolv, 10 vevaxel, 11 medbringare.

värms elektriskt från ett batteri. När motorn går värms glöd-
stiftet av förbränningen och batteri behövs inte.

En modellmotors storlek mäts i kubikcentimeter (cm^3) cylindervolym dvs den volym som kolven sveper över mellan dödpunktslägena. Vevaxlar är lagrade i glid- eller kullager. Gasreglage, trottel, medger tomgångskörning.

De små snabbaste modellmotortyperna har ett varvtal över 30.000 v/min och motorer med en cylindervolym på 10 cm^3 kan ge mer effekt än en mopedmotor. Även ganska bränslesnåla 5 cm^3 modellmotorer förbrukar 7 à 8 gånger mer bränsle än en ordinär bilmotor per tidsenhet. Livslängden för modellmotorer varierar mellan 10 och 200 timmar (dieselmotorer 10—20 timmar).

Vi provkör en modellmotor

För körningen behövs en motorbänk som kan köpas eller tillverkas av en bräda. På motorbänken monteras en bränsletank, Wentzels universaltank eller en tank som löds enligt figur 4. Tankvolym $30\text{--}60 \text{ cm}^3$ beroende på motorstorlek. Placera tanken nära motorn och i höjd med förgasarnålen så att bränsle rinner fram utan övertryck. Använd genomskinlig bränsleslang så att bränsletillflödet kan kontrolleras. Montera ljuddämpare som säljs som tillbehör till de flesta motorfabrikat. Propeller monteras. Nylonpropellrar, som är tunga, underlättar motorstart. Propellern bör monteras så att den är horisontell strax innan kolven stänger avgasportarna på väg upp i cylindern. Detta underlättar starten.

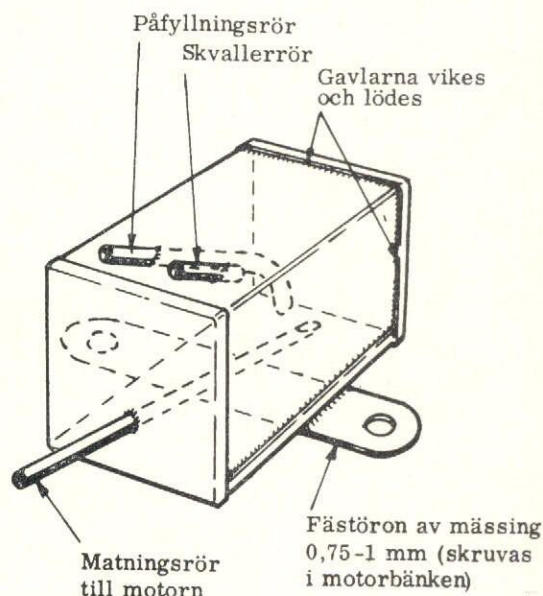
Droppa bränsle i avgasportar och luftintag innan motorn vrids runt. Blås bort överflödigt bränsle genom avgasportarna. Vrid inte runt vevaxeln med våld om motståndet känns stort.

Observera: plocka inte isär motorn eftersom tillverkarens garanti då inte gäller.

Använd som bränsle Shell Powa Mix eller likvärdigt till dieselmotorer och Red Glow eller likvärdigt till glödstiftsmotorer. Tänk på att dessa bränslen är helt olika. Dieselbränsle innehåller eter, fotogen, olja och amylnitrat, glödstiftsbränsle metanol, olja och nitrometan.

Kör motorn utomhus. Avgaserna är giftiga samt klibbiga av olja. Använd oömma kläder och hörselskydd.

Dieselmotorer startas så här: Stäng förgasarröret genom att vrida



4 Tank för bänkkörning. Samtliga rör diameter $3/2$ mm. Mässingsplåt minst $0,2$ mm tjock.

in bränslenålen. Fyll tanken och öppna bränslenålen igen ca tre varv. Motorn chokas genom att ett finger placeras över förgasarens luftintag varefter propellern vrids runt först tills bränslet når förgasarröret, sedan ytterligare ett varv. Kompressionskruven är troligen rätt inställd av motortillverkaren.

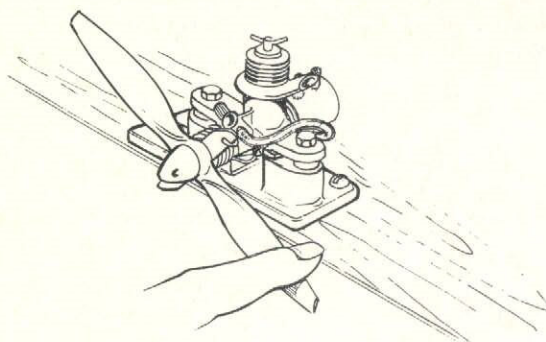
”Snapsa” motorn genom att ge 2—3 droppar bränsle i avgasportarna. Vrid upp motorns startfjäder och släpp propellern eller slå runt propellern moturs med ordentlig snärt! Motorn tändes efter ett par slag. Om den tändes men inte går igång höjs kompressionen i små steg med några snärtiga slag (eller uppvriddning av startfjädern) mellan varje höjning. Om motorn får bränsle nås snart ett kompressionsläge där motorn fortsätter gå.

Om motorn vägrar tända ökas kompressionen 1/4 varv i taget, ”snapsas” och slås runt tills den tändes. När motorn går igång, går upp i varv och sedan abrupt stannas vrids bränslenålen ut ytterligare. Kontrollera då också i den genomskinliga slangen att bränslet når motorn. Då motorn går igång men inte går upp i varv samtidigt som bränsle spottas ut genom avgasportarna vrids bränslenålen in. Om motorn går tungt och förefaller bromsad sänks kompressionen.

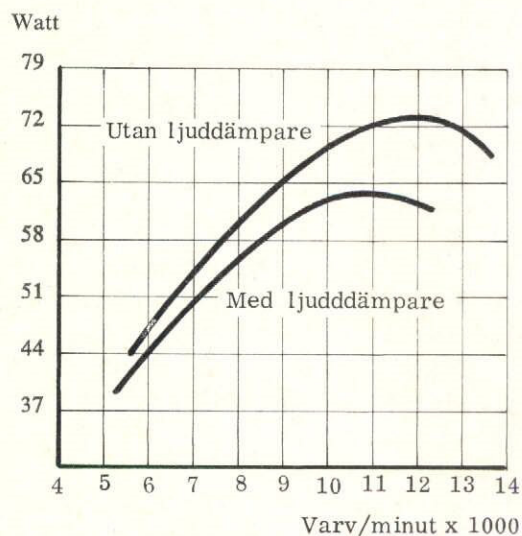
Glödstiftsmotorer startas så här: Tanken fylls på samma sätt som för dieselmotorer. Två parallellkopplade ringledningsbatterier (mittskruv kopplas till mittskruv, kantskruv till kantskruv) kopplas till glödstiftet. Titta in i avgasportarna för att kontrollera att stiftet glöder. ”Snapsa” motorn och slå omedelbart propellern runt moturs. Då motorn startas ställs bränslenålen in för jämn motorgång och batterianslutningen tas bort. I övrigt gäller dieselbeskrivningen bortsett från kompressionsregleringen. Om glödstiftsmotorn inte tändes trots ihärdiga försök, lossas glödstiftet och ansluts till batteriet. Glöder inte stiftet så måste stift eller batteri bytas.

Inkörning av modellmotorer

Modellmotorer körs in med rik bränsleinställning och stor propeller under ca 20 enminutskörningar. Med mindre propeller görs sedan en åtta femminuterskörningar varefter motorn är klar för flygning. Toppeffekt nås efter 4—10 timmars körning. Inkörningen görs för att slipa rörliga delar samt tvätta ut slipresterna. Motorn får då inte överansträngas, särskilt inte genom överhettning som känns igen på att motorvarvtalet går ned efter en stunds körning. Vid överhettning ökas bränsletillförseln. Minska även kompressionen hos dieselmotor om överhettning trots allt inträffar.



5 Om motorn har startfjäder som Davies-Charlton Sabre så vrid upp fjädern enligt figuren och släpp propellern, då startar motorn.

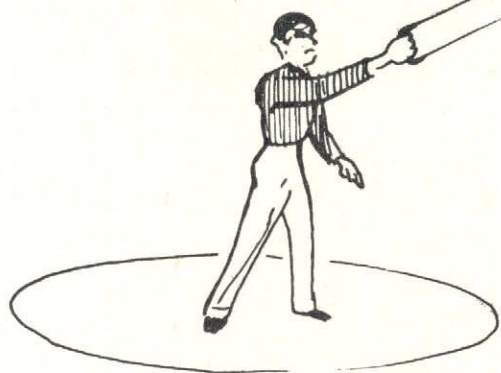


6 Effektdiagram för modellmotor typ Davies-Charlton Sabre.

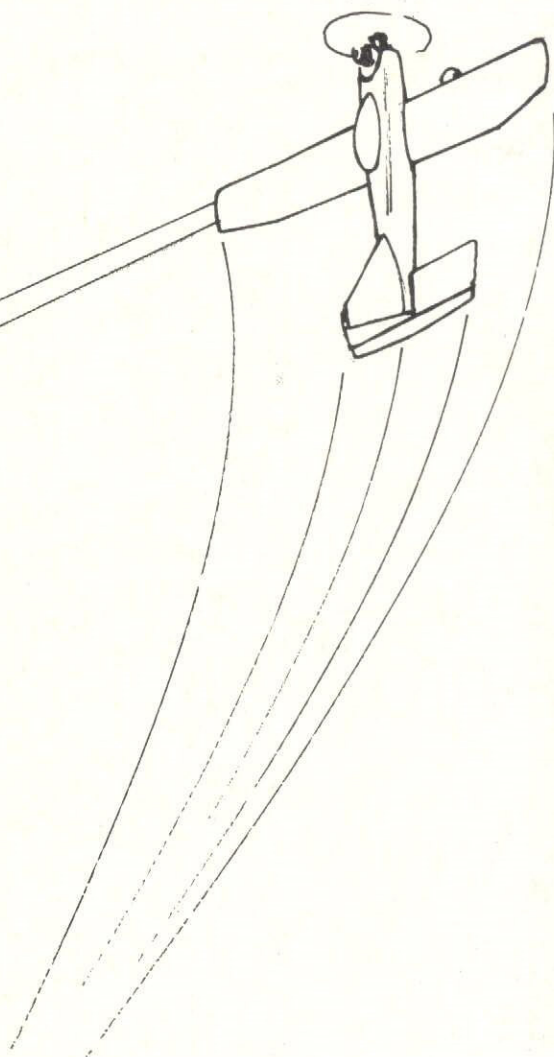
Vi bygger en linflygmodell

Linflygmodellerna styrs med linor. Med två linor kan man få önskat roderutslag genom att man reglerar linornas läge i förhållande till varandra. För att pilotens styrorder till modellen ska nå fram, måste linorna hela tiden vara sträckta som figur 7 visar. Modellen flyger alltså i cirkel runt piloten. För flygning fordras också en motor som drar modellen runt i flygcirkeln.

Wentzels byggsatsmodell Getingen, är lämplig för linflygets debutanter. Samma hjälpmedel används som vid Sparvenbygget i Vi modellflyger 1.



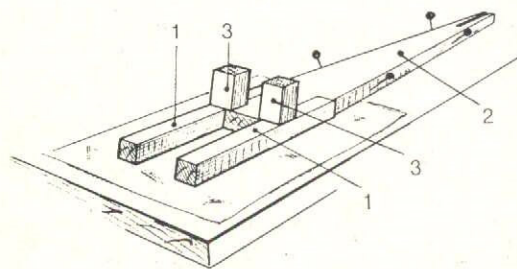
7 I linflyg kan modellen styras bara om linorna hela tiden är sträckta. Modellen flyger därför i en cirkel runt piloten.



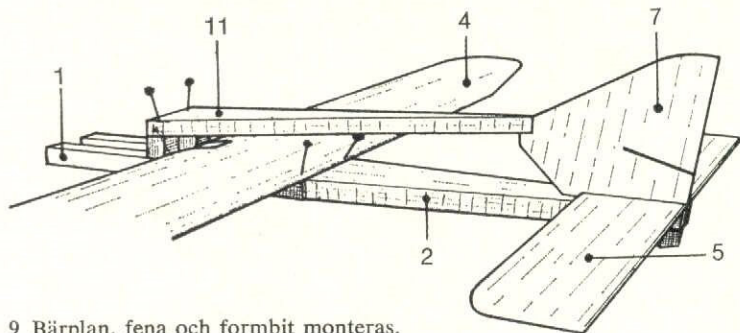
Kropp, vinge och stabilisator

Motorbockarna 1 limmas på var sin sida om kroppstommen 2. Fäst kroppstommen med knappnålar till underlaget. Limma stödbitarna 3 ovanpå stommen.

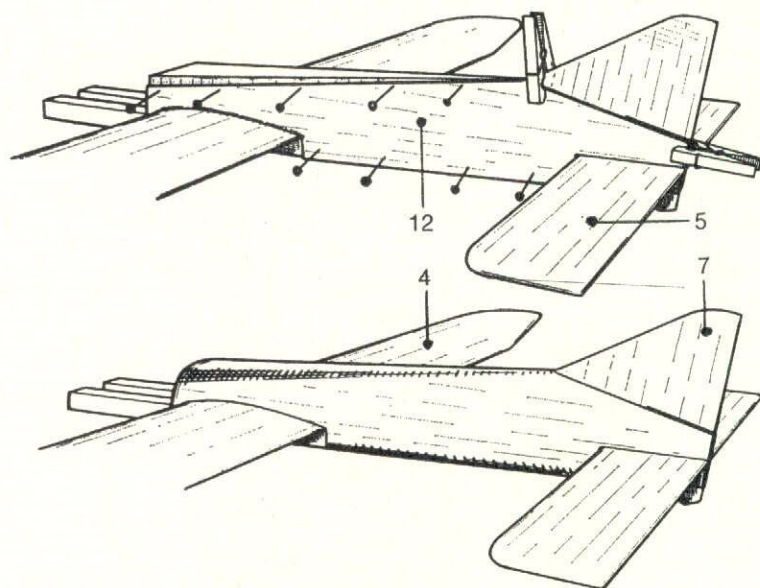
Vingen 4, stabilisatorn 5, höjdrodret 6 och fenan 7 putsas med sandpapper. Spetsar, framkanter och stabilisatorbakkanten rundas, övriga bakkanter putsas spetsiga. Putsningen är klar då ytorna är släta och utan ruggning. Linföraren 8 och roderhornet 9 klipps ut med sax. Hålen i dem görs med hjälp av syl eller



8 Kroppen byggs på byggbräda.



9 Bärplan, fena och formbit monteras.

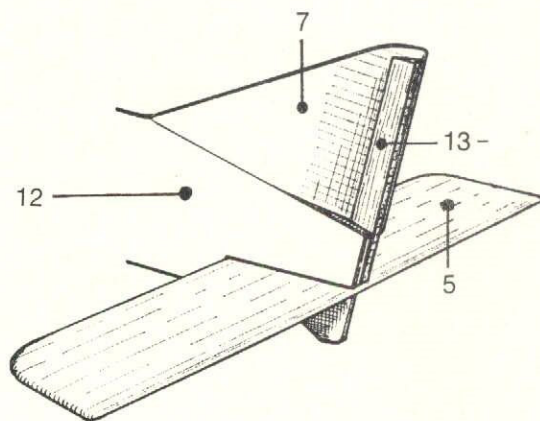


10 Kroppsidorna limmas och kroppen putsas.

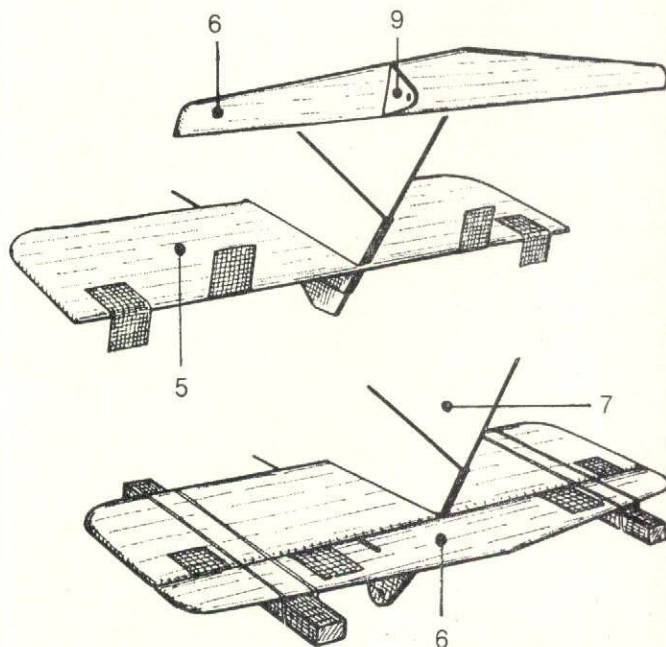
borr. Gör inte hålen för stora. Roderoket 10 klipps inte ut utan ersätts med Semo roderok.

Vingen limmas fast bakom stödbitarna på stommen. Använd rikligt med lim och fäst med knappnålar medan limmet torkar. Stabilisatorn, fena, formbiten 11 och kroppssidorna 12 limmas. När limmet torkat formas kroppens över- och undersidor, först med grovt och sedan med fint sandpapper. Fenans bakkant riktas åt höger bakifrån sett genom att trekantlisten 13 limmas fast.

Roderhornet limmas fast i spåret i höjdrodret. Kontrollera att det placeras på rätt sida enligt figur 12. Höjdrodret fästes till stabilisatorn med gångleder av linne- eller nylonband, som limmas fast. Se till att lim inte kommer i bandens böjbara del. Höjdrodret hålls i plan med stabilisatorn under torkningen med pinnar, pennor eller liknande och gummiband.



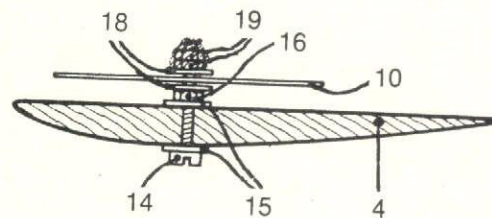
11 Trekantlisten ger sidroderutslag så att linorna hålls sträckta under flygning.



12 Roderhorn och höjdroder monteras.

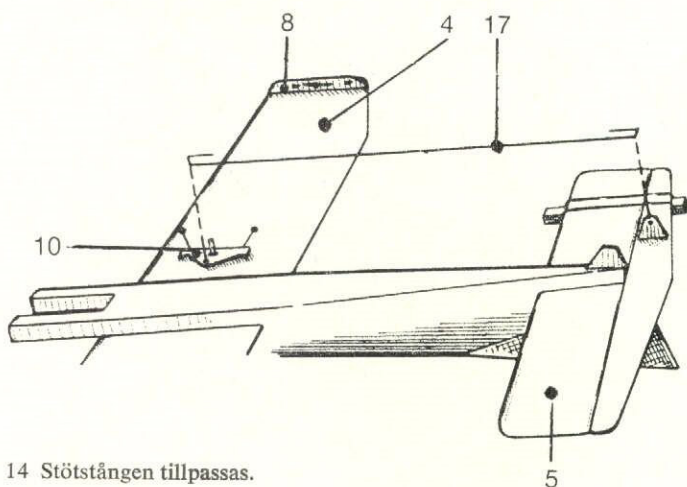
Kontrollmekanism och landställ

Nu monteras kontrollmekanismen. Fäst skruven 14 i hålet genom vingen med brickorna 15 och muttern 16. Håll höjdrodret i neutralläge. Sätt roderoket på skruven och håll det med knappnålar i neutralläge dvs vinkelrätt mot vingframkanten. Stötstången 17 bockas med flackstång i sina bägge ändar så att längden stämmer med avståndet mellan hålen i roderok och roderhorn. Bocka rätvinkligt och med skarpa hörn. Observera att pianotråd bara tål att bockas en gång. Tag loss roderoket samt haka stötstången på oket och på roderhornet. Roderoket fästs slutligen på skruven med brickorna 18 och muttrarna 19. Muttrarna dras åt lagom så att oket går lätt att vrida utan att vingla mycket. Stryk lim på skruvänden eller löd fast sista muttern som låsning av okfestsättningen. Linföraren limmas i spåret på vingens undersida. Pilen ska visa framåt.

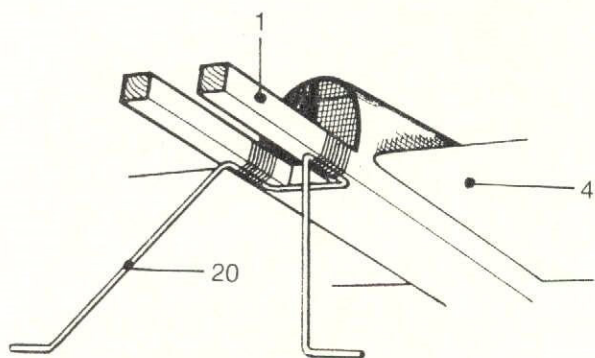


13 Kontrollmekanismen monteras.

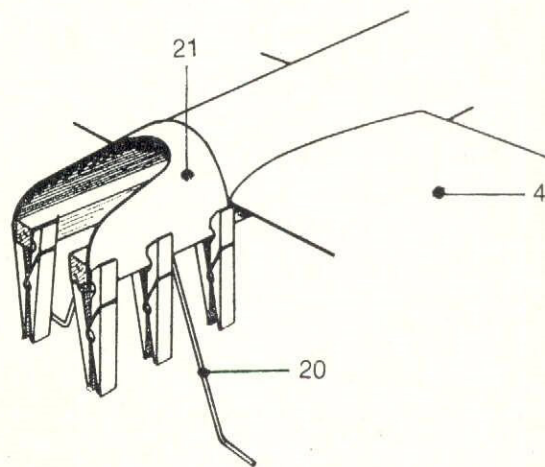
Landstället 20 lindas fast med björntråd varv vid varv, inte som ett nystan. Stryk rikligt med lim på lindningen. Motorkåpan 21 limmas runt kroppens främre del och mot motorbockarna.



14 Stötstången tillpassas.



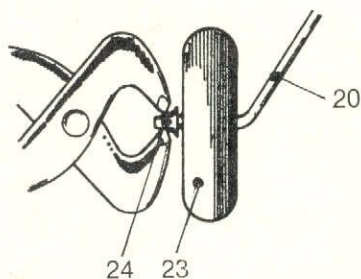
15 Landstället monteras.



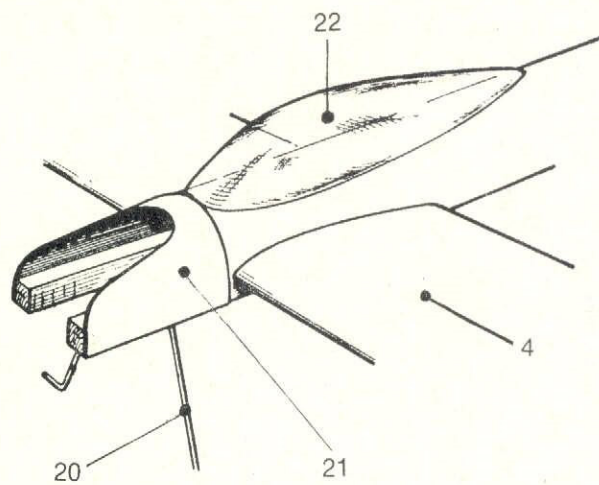
16 Motorkåpan limmas.

Lackering

Hela modellen zaponlackas nu flera gånger och putsas mellan varje lackning med fint sandpapper. Lacka inte gångledernas böjbara del. Kabinhuven 22 klipps försiktigt ut, justeras så att den passar på plats och limmas. Montera hjulen 23 på landstället genom att nypa fast rörnitarna 24 på axeländarna med hovtång eller avbitare. Lödning av hrickor är ett annat sätt men då får lödtenn inte tränga in i lagringsytorna.



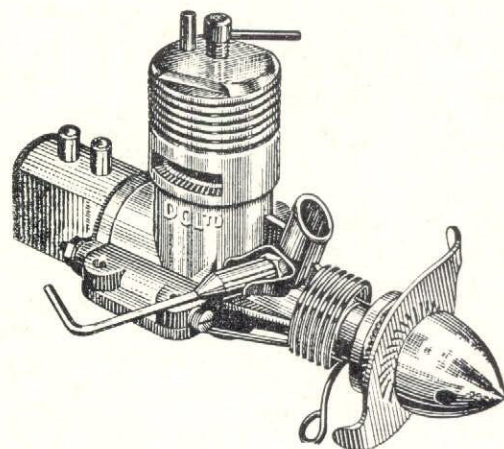
18 Hjulen monteras.



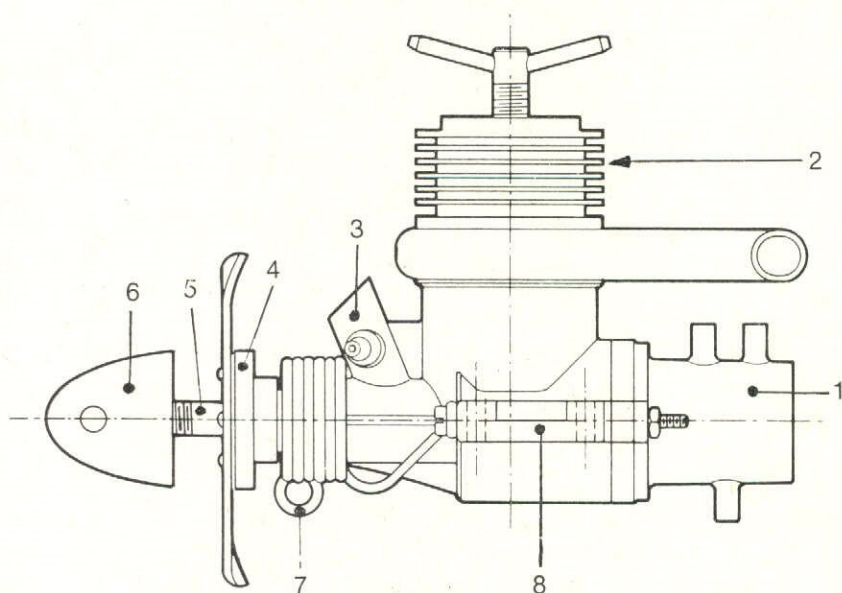
17 Kabinhuven limmas.

Motorinstallation

Nu görs motorinstallationen. Davies-Charlton Sabre är en billig och bra dieselmotor med 1,5 cm³ cylindervolym. För dess tank, som ingår i motorn, måste en urskärning göras i Getingens kropsstomme. (Detta behövs inte för en motor med vevaxelförgasare utan fast tank. Då måste istället en separat tank, cirka 10 cm³ volym, monteras fast i vinguttaget under motorkåpan.)

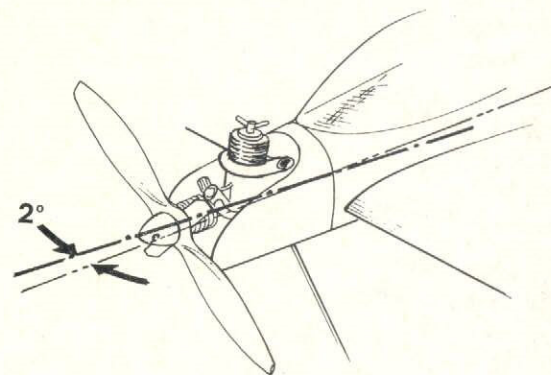


19 Motorn typ Davies-Charlton Sabre.



20 Motorn med ljuddämpare. 1 tank, 2 kylflänsar på cylindern, 3 förgasare, 4 medbringare, 5 vevaxel, 6 spinner, 7 startfjäder, 8 motorfäste i vevhuset. Propellern kläms fast mellan medbringare och spinner. När startfjäders vrids upp och får verka på medbringaren dras motorn igång. Denna metod ersätter igångslagning av motorn för hand.

Skarva påfyllnings- och urluftningsrören på bränsletanken med plastslang så att de når ovanför motoråpan. Prova sedan om motorn får plats mellan motorbockarna. Om inte, skär eller fila bort så mycket att motorn passar utan att klämma mot bockarna. Håll motorn på plats och markera med en penna var hålen för fästskruvarna ska borras. Observera att motorn ska riktas utåt cirka 2 grader åt höger bakifrån sett, dvs mot flygcirkelns utsida. Borra hålen i motorbockarna med en lagom grov borrh. Zaponlackningen bättras där den tagits bort.



21 Motorn riktas utåt ungefär 2 grader i Getingen.

Målning

Innan motorn med ljuddämpare slutgiltigt monterats kan modellen målas i en eller flera kulörer. Skissa färgsättningen på ritningen innan målningen börjar. Skarpa färggränser erhålls med hjälp av maskeringstejp. Färgen kryper inte under tejpens kant zaponlackas en gång. Använd färgkvaliteter som tål motorbränsle t ex Humbrol Enamel, den kräver inte efterföljande skyddslackning om härdningstiden överstiger 7 dygn. Måla inte höjdroderbandens böjbara del. Montera motorn. Använd mellanlägsbrickor och lås muttrarna med lim. Montera bränsleslang och propeller, t ex Tornado Nylon 7/6".

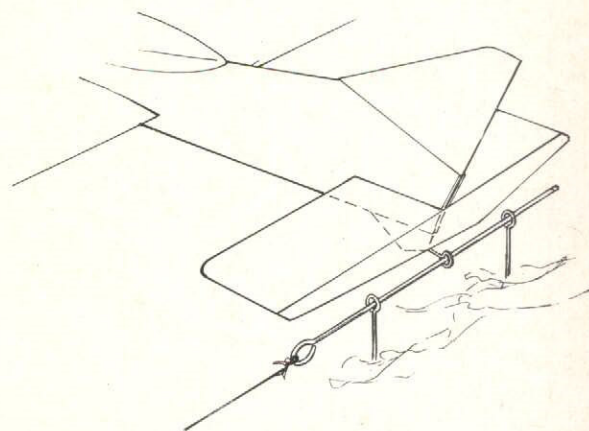
Modifieringar

Getingen flyger bra men konstruktionen kan göras bättre på några punkter. De tunna kroppssidorna av balsa spricker vid hårda landningar. De kan därför kläs med japanpapper eller bytas mot kroppssidor av plywood. Spant som hindrar bränsle och olja från att rinna in i kroppen kan monteras.

Markstarter kan göras utan mekanikerhjälp om en ögla monteras i modellens stjärtparti. Stjärtöglet kopplas med en pinne till en ögla nedstucken i marken. Piloten drar pinnen ur öglorna med en lina och modellen är fri.

Trekantlisten på fenan kan tas bort och vingens övergång till kroppen, vingroten, görs rund. Det kan vara fördelaktigt att montera vinglinor från oket genom linföraren, se sidan 13.

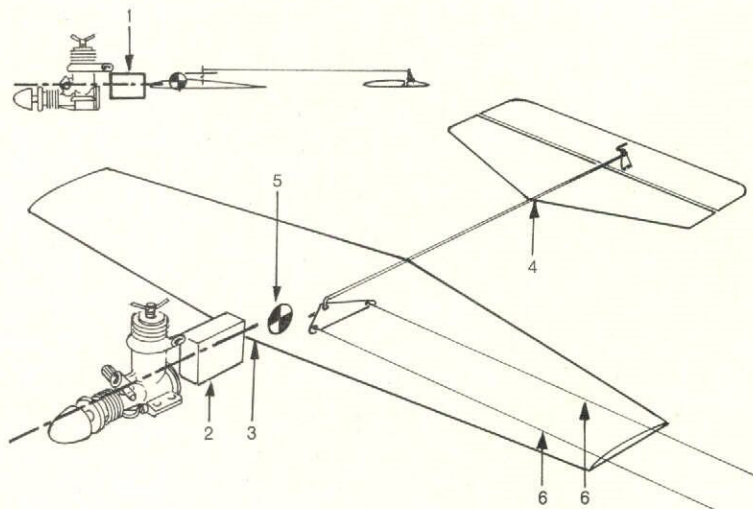
Om större motor används, t ex med 2,5 cm³ cylindervolym, blir Getingen mycket snabb och då behövs fler höjdroderband och styvare stötstång. Bockningen blir enklare om stötstången låses med lödda brickor.



22 Arrangemang för markstart med Getingen utan mekanikerhjälp.

Allmänna konstruktionsprinciper

Vinge och stabilisator ska ha monteringsvinkeln 0° . Rodren ska kunna röras med linorna utan nämnvärt motstånd och glapp. Bränsletanken ska sitta fast monterad nära och i jämnhöjd med motorn, vara tät (bortsett från urluftsledningar förstås) och ha täta anslutningar till motorn. Modellen ska vara robust, alla klädda ytor och träytor ska vara ytbehandlade. Modellens vikt ska vara rimlig och modellens tyngdpunkt ligga inom 20 % av vingkordan från vingframkanten.



23 De viktigaste kraven vid bygge av en linflygmodell.

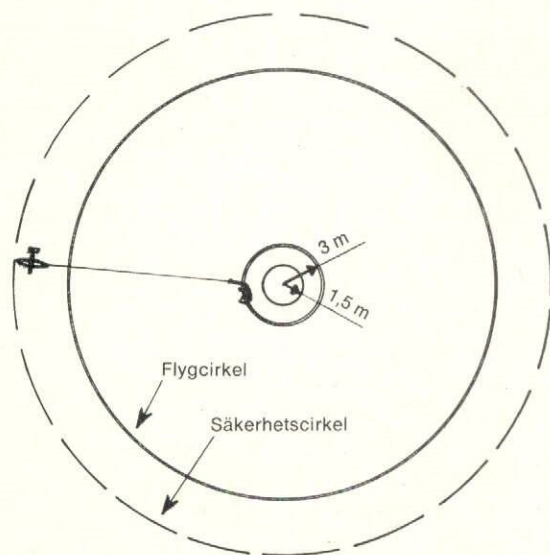
- 1 Bränsletankens horisontella mittlinje från sidan sett ska gå igenom förgasarrörets centrumlinje.
- 2 Bränsletanken ska placeras nära motorn och vara robust fastsatt.
- 3 Vingens monteringsvinkel ska vara 0 grader liksom ...
- 4 ... stabilisatorns
- 5 Tyngdpunkten ska inte vara längre bak än en femtedel av vingens rotkorda.
- 6 Höjdrodret ska vara nästan glappfritt och lätt-rörligt när linorna rörs.

Vi flyger Getingen

Flygplatsen

Flygplatsen väljs med omsorg. Den ska ge utrymme för flygning och gärna vara så jämn att markstart kan göras. Den ska också vara riskfri för pilot, mekaniker och åskådare. Nybörjare kan med fördel avstå från markstart och flyga över långt gräs eller snö, då är flygplatsen riskfri för modellen också! Observera: flyg inte i närheten av kraftledningar! Strömmen kan hoppa flera meter från ledningen till modellens linor, speciellt i fuktigt väder. **LIVSFARLIGT!**

Flygcirkeln markeras på marken med kritpulver eller sågspån. Utanför denna markeras en säkerhetscirkel som mekaniker eller åskådare inte får gå in i. Kring flygcirkelns centrum markeras



24 Flygplatsens cirklar.

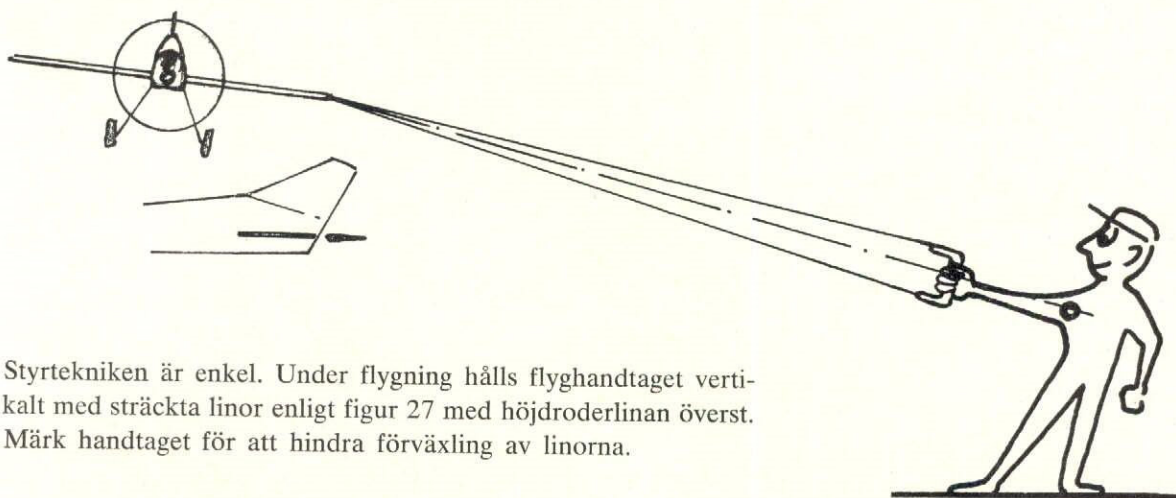
två cirklar enligt figur 24 med 1,5 resp 3 meters radie. Innanför den mindre av dem stannar piloten under flygning, innanför den större under start, landning och vila. Säkerhetscirkelns radie väljs så att modell med linor når cirkeln bara då piloten står på tremeterscirkeln med utsträckt flygarm. Piloten får naturligtvis aldrig släppa linorna under flygning. Då fortsätter modellen i cirkeltangentens riktning ut mot åskådarområdet. Om cirkelmarkeringarna inte görs väljs större säkerhetsavstånd för åskådarna men markera ändå cirkelcentrum på provisoriskt sätt.

Styrning och styrteknik

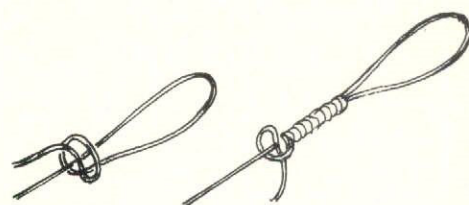
Två linor per modell görs av stålvaser, t ex Lay Strate 3-trådig. Linornas ena ände knyts i modellens roderok enligt figur 23. Linlängd 9—12 m. Andra änden knyts i flyghandtagets öglor. Vajerknutar görs som figur 25 visar så att de inte glider vid belastning. Löd inte. Då avhärdas tråden med brottanvisning som följd. Justerbart flyghandtag, t ex Thimble-Drome Standard, har fördelen att neutralt roderläge på modellen kan fås utan att linorna behöver göras om flera gånger.

Linor med flyghandtag transporteras lättast rullade på en plåtburk. Att linda linorna runt modellen är förkastligt. För att fungera under flygning måste linorna vara raka och utan kinkar. Att knyta linorna i roderoket gör transporter och förvaring besvärligare. Om modellen istället förses med vinglinor av pianostråd, med diam 0,75 mm som bockas enligt figur 26, kan linorna sättas på och tas loss på flygplatsen.

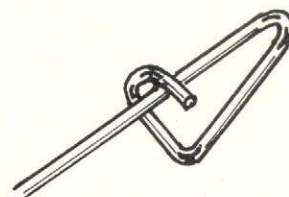
Vi förutsätter att motorn är inkörd, se sid 6. Förutom linor behövs bränsle, en lämplig plastflaska att tanka med, verktyg, reservpropeller samt hushållspapper att torka av modell och händer med. Glödstiftsmotorer kräver ytterligare utrustning.



Styrtekniken är enkel. Under flygning hålls flyghandtaget vertikalt med sträckta linor enligt figur 27 med höjdroderlinan överst. Märk handtaget för att hindra förväxling av linorna.

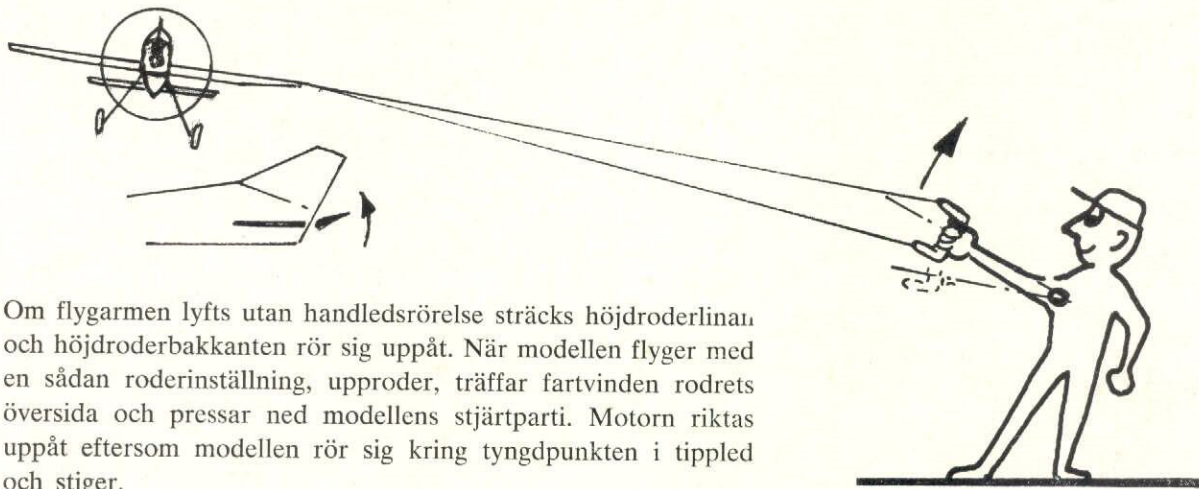


25 Hur vajerknutar görs.



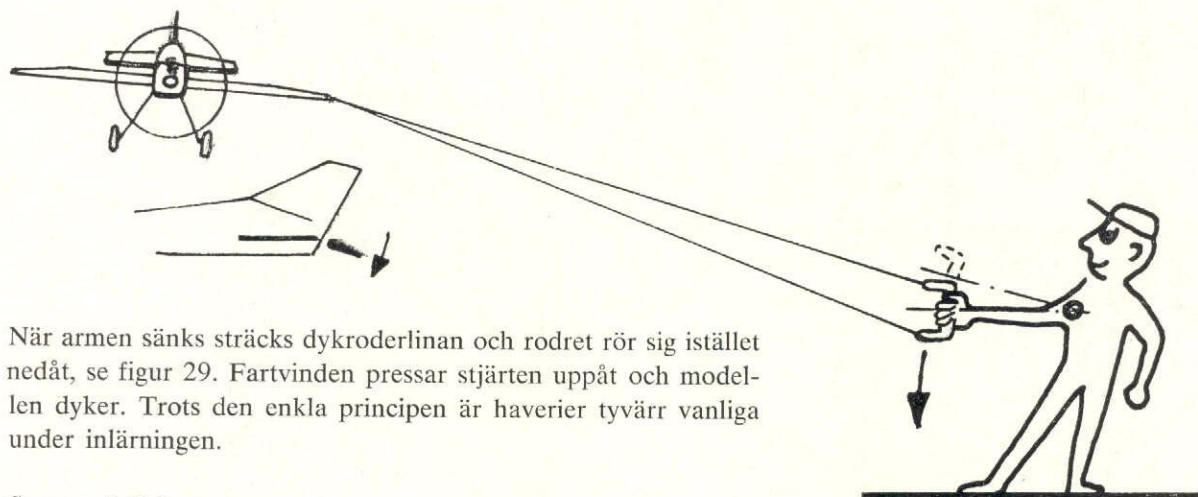
26 Med dessa öglor på vinglinorna kan flyglinorna monteras och demonteras vid varje flygtillfälle.

27 Flyg med rak arm. När armen riktas mot modellen ska neutralt roderläge erhållas.



Om flygarmen lyfts utan handledsrörelse sträcks höjdroderlinan och höjdroderbakkanten rör sig uppåt. När modellen flyger med en sådan roderinställning, upproder, träffar fartvinden rodrets översida och pressar ned modellens stjärtparti. Motorn riktas uppåt eftersom modellen rör sig kring tyngdpunkten i tipped och stiger.

28 Hög armen när modellen ska stiga.



När armen sänks sträcks dykroderlinan och rodret rör sig istället nedåt, se figur 29. Fartvinden pressar stjärten uppåt och modellen dyker. Trots den enkla principen är haverier tyvärr vanliga under inläringen.

Sammanfattning:

Flyger modellen för högt — sänk armen, kommer modellen obehagligt nära marken — höj armen.

29 Sänk armen när modellen ska dyka.

Start och flygning

Modellen startas i medvind, svag vind i början. Linorna lindas ut med handtaget i flygciirkelns centrum, modellen tankas, åskådarna föses välvilligt ur vägen och motorn slås igång. Ställ in motorn på något rikare bränsletillförsel än fullvarv eftersom den vanligen går litet "snålare" i luften än på marken. Mekanikern håller modellen medan piloten går till flyghandtaget och på vägen dit kontrollerar att linorna är felfria. Piloten håller handtaget med rak arm, höjdroderlinan uppåt, kontrollerar att rodret är rörligt, ger upproder, kontrollerar en sista gång att åskådarna

är på säkert avstånd och ger mekanikern tecken att släppa modellen. Getingen lämnar marken efter ett par meters rullning och stiger svagt. Linorna måste vara sträckta hela tiden. När modellen når 3—4 m flyghöjd sänks armen till det läge som motsvarar neutralläge för höjdrodret. Undvik att flyga på alltför hög höjd eller att fästa blicken på bakgrunden. Detta ger yrsel. Yrseln är emellertid inget att oroa sig för, den går bort med ökad flygrutin. Om yrseln blir mycket besvärande, styr modellen i svag dykning mot marken trots att motorn går, modellen skadas inte om underlaget är mjukt.

I bästa fall slutar inte flygdebuten förrän motorn stannar p g a bränslebrist. Låt då modellen glida vidare med neutralt roderläge. Den förlorar fart och höjd. När modellen sjunkit till bara några decimeters flyghöjd ges försiktigt fullt upproder. Getingen sätter sig då i en trepunktslandning eller slår runt p g a ojämnheter.

Svårigheter vid första flygförsöken

- Modellen slår runt i starten — ge mer upproder i starten eller handstarta modellen istället. Vid handstart springer mekanikern ett par steg längs flygcirkeln och släpper modellen svagt stigande. Kasta inte modellen, linorna kan slakna.
- Motorn stannar 5—10 m efter starten dvs när modellen accelererar — fyll på bränsle, täta tank eller täta slanganslutning.
- Modellen stiger inte efter starten — håll handleden stilla annars tar hand- och armrörelser ut varandra, byt eller tvätta linorna om dessa fastnar i varandra, om nylonlinor används byt dessa till vajerlinor som är mindre töjbara eller barlasta modellen i stjärten. Observera att pianotrådlinor är känsliga för smuts, de måste tvättas regelbundet med tri för att inte låsa sig i varandra.
- Modellen flyger svajigt, omöjlig att flyga plant — justera kontrollmekanismen till mindre glapp eller barlasta modellen i nosen.
- Modellen rollar i starten eller på flygcirkelns invindssida — flyg lägre, höj motoreffekten, använd kortare linor eller flyg i lugnare väder. Den utåtriktade motorn och fenan, rättvänd linförare samt start i medvind ska hindra att linorna slaknar. Om de slaknar vid något enstaka tillfälle sträcker piloten dem igen genom att gå bakåt.

Vi blir linflygexperter

Hastighetsflygning

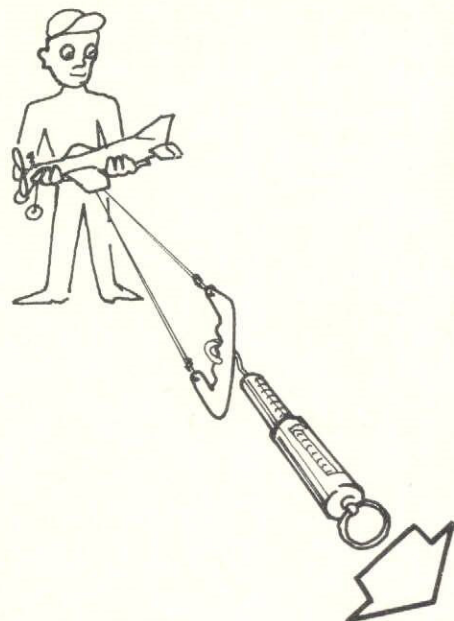
Hur kan linflygprincipen varieras? Låt oss fortsätta med Getingen som exempel och tävla i hastighetsflygning! Använd 13,27 m flygkirkelradie (ger 12 flygvarv per km) och en lindiameter på minst 0,20 mm. Ta tid på 12 flygvarv när modellen når toppfart (piloten ger tecken till tidtagarna). Snabbaste modell vinner. Prova olika motorinställningar och propellrar för att nå högre hastigheter. Om alla använder samma linor behövs inte kontrollmätningar. Provdrå linorna med dynamometer (kraftmätare) före varje flygning enligt figur 30. Linorna bör tåla 20 ggr modellens tyngd eller 8 kg för att inte slitas av under flygning.

Använd alltid fullgod ljuddämpare. Tänk på att motorljudet hörs lång väg.

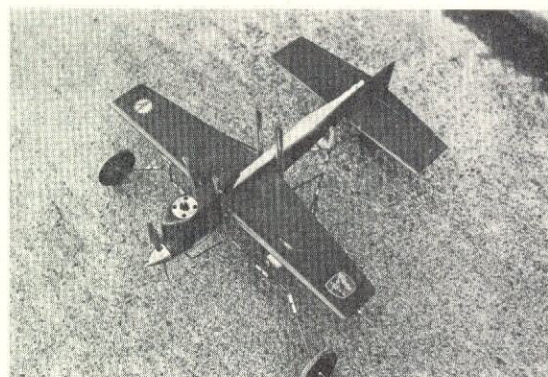
Med en motor på 2,5 cm³ i Getingen väljs flygkirkelns diameter 15,92 m (10 varv per km). Lindiametern skall vara minst 0,30 mm och provdragning görs med 20 ggr modellens tyngd eller 10 kg. Dessa enkla sätt att tävla i hastighetsflygning är en introduktion till linflygets hastighetsklasser (betecknas F2A och kallas speed). Den minsta klassen F2A1 är avsedd för juniorer, har motorer på 1,5 cm³ och regler som gör modellbygge och flygning enkla. Klasserna F2A2, F2A3 och F2A4 för motorer på 2,5, 5 resp 10 cm³ är mycket svåra, särskilt motortekniskt.

Eliten i hastighetsflygning använder glödstiftsmotorer. De trimmas men inte genom att putsa kanaler. Istället görs motorn mekaniskt bättre, genom att toleranser, orundheter och vinkelfel i lagerytor minskas samt insug och utblåsning anpassas till klassen. Trots detta kan goda resultat fås också utan trimning genom att välja och köra in motorn ordentligt. Tur det, alla är ju inte finmekaniker!

I hastighetsklasserna startas motorn med hjälp av ackumulator som kopplas till glödstiftet och startapparat som vrider igång motorn. Innan modellen släpps för flygning "knådas rovan" dvs bränslenålen ställs in på det läge som ger högsta flyghastighet trots att motorn nästan inte orkar hålla sig igång på marken. Modellen släpps, rullar ca ett halvt varv, lättar motvilligt, släpper den startvaggan som används istället för landställ, accelererar, når sent omsider toppfart. Piloten lägger flyghanden i den pylonklyka som finns monterad i flygkirkelns centrum och tid tas på en km flygning. Resultat 220—250 km/tim beroende på ägarens skicklighet! När motorn stannat görs buklandning.



30 Provdrå alltid linorna före användning.



31 Hastighetsflygmodell i klass F2A2. På kroppens rygg ses utblåsningsröret vars längd är avstämd till glödstiftsmotorns varvtal under flygning.

Konstflygning

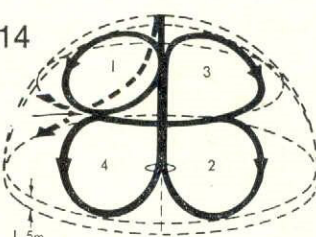
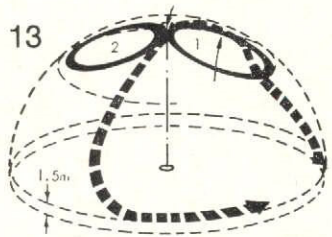
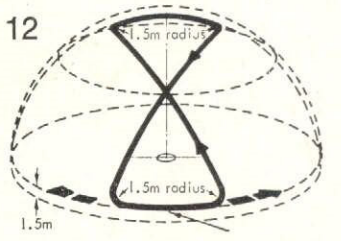
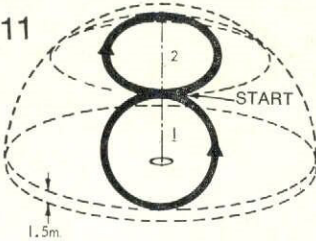
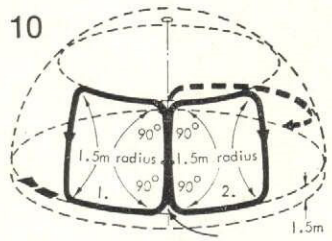
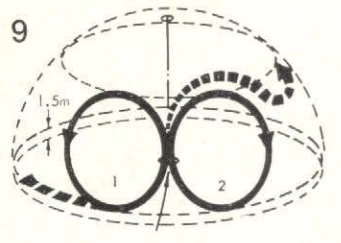
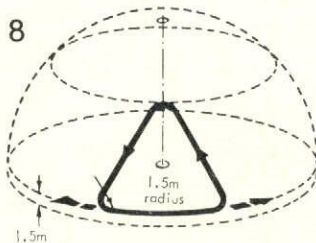
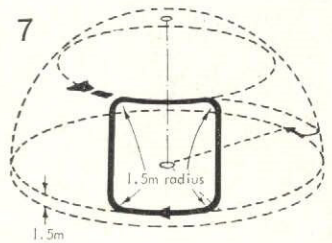
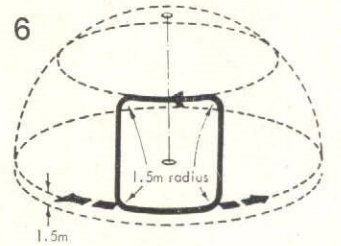
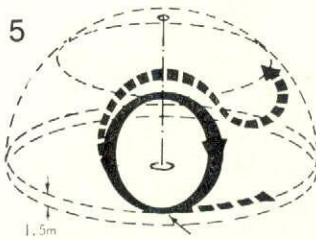
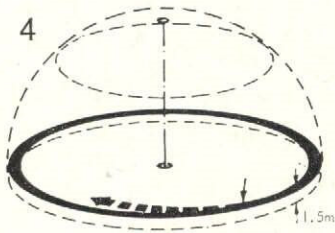
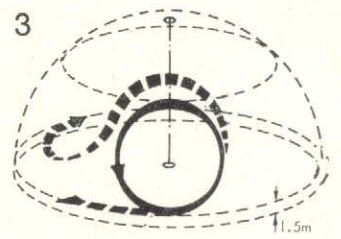
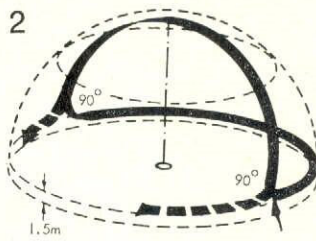
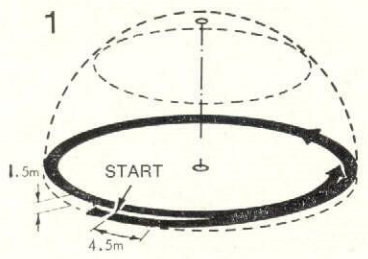
Konstflygning innebär precision. Getingen duger för tidsbegränsade startförberedelser, snygg start, jämn planflykt och perfekt trepunktslandning men inte för looping och andra avancerade manövrer. Ballonger som punkteras med propellern och ribbor som modellen växelvis flygs över och under ökar repertoaren.

Följande tävlingsklasser finns för konstflygning inom linflyget: Juniorklassen (betecknas F2B1 och kallas semistunt) och internationella klassen (betecknas F2B2 och kallas stunt). Manöverprogrammet i den senare klassen omfattar startförberedelse, start 1, en dubbel wing over 2, tre loopingar 3, två varv ryggflygning (inverterad planflykt) 4, tre buntar (inverterade loopingar) 5, fyrkant-loopingar 6, två fyrkantbuntar 7, två triangelloopingar 8, två liggande åttor 9, två liggande fyrkantåttor 10, två stående åttor 11, ett timglas 12, två åttor över huvudet 13, en fyrklöver 14 och landning, allt inom mindre än sju minuter! Se figur 34.



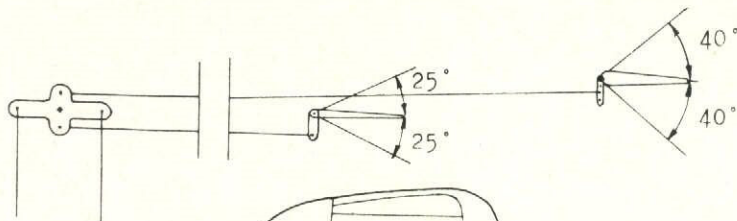
33 Nybörjarmodell för konstflyg (semistunt) baserad på modellen i fig 35.

32 Konstflygmodell i övergången från looping till ryggflygning. Vid 3-meterscirkeln ses en sufflör som ser till att piloten inte flyger manövermomenten i fel ordning.



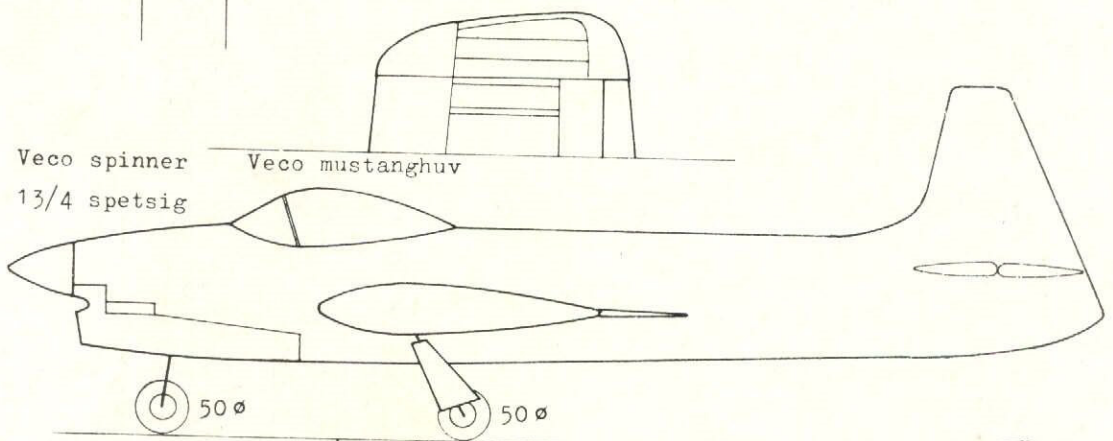
Övergången från streckad till heldragen flygmarkering anger ändpunkter i respektive manöver.

34 Manöverprogrammet i konstflygklassen F2B2.

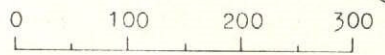
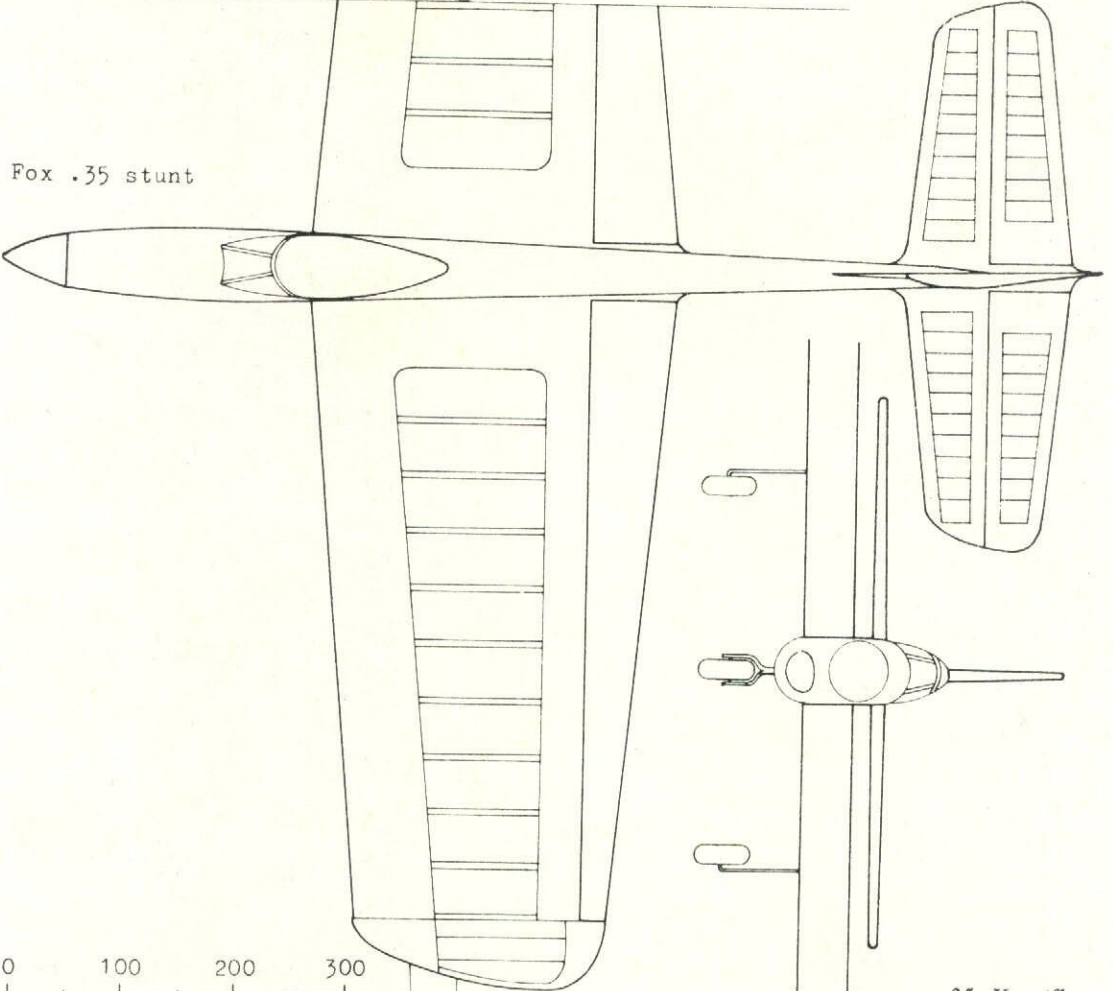


Veco spinner
13/4 spetsig

Veco mustanghuv



Fox .35 stunt



35. Konstflygmodell i klass F2B2.

En stabilt flygande, lättmanövrerad modell, en standardmotor med ljuddämpare samt intresse för många timmars flygträning är det som krävs för att lyckas i konstflygning. Lägg manövrarna i cirkeln så att vinden hjälper till med linsträckning och manöversymmetri enligt figur 36.

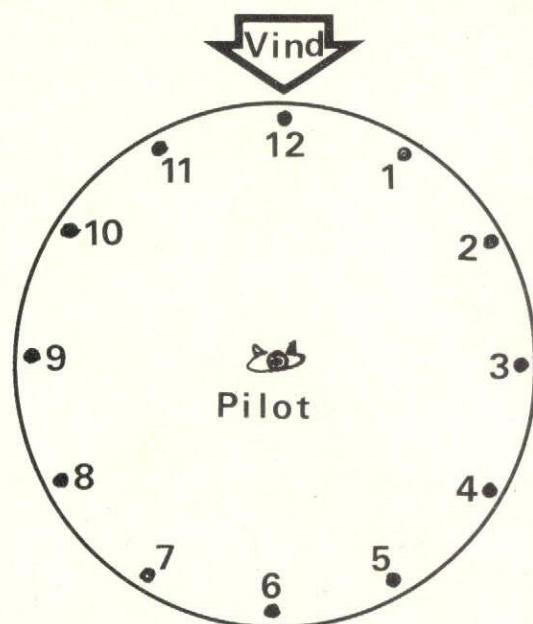
Lagflygning

Nu flyger vi två Getingar samtidigt i samma flygcirkel. Vem avverkar snabbast 100, 120 eller 160 flygvarv från stillastående? Mellanlandning för tankning krävs troligen. Resultatet är en kombination av flyghastighet, precisionslandning och mekanikersnabbhet, vilket är grunddragen i lagflygning. Tre modeller skall emellertid flyga samtidigt vid riktig lagflygning. Tankvolymen är begränsad varför flera omtankningar krävs. Klasserna betecknas F2C2 resp F2C3 och kallas teamracing, motorer 2,5 och 5 cm³. I motsats till hastighetsflygning och konstflygning är modellreglerna mycket detaljerade. Modeller för lagflygning ska likna fullskalaflygplan, dvs ha så kallat semiskalautseende. Därför krävs kabin med pilotattrapp. Motorn ska vara helt inbyggd. I klasserna stipuleras minsta bäryta, maxvikt, minsta höjd, bredd och tvärsnittyta vid pilotattrappen, minsta hjul diameter, max bränslemängd samt hållfasthetsvillkor.

Säkerhetscirkeln är indelad i sex segment. Varje flygheat börjar med modellerna stående vid resp segment. Motorerna varmkörs och stängs av. Vid startskottet sätts motorerna igång igen, modellerna lättar och flyger på samma höjd. Omkörningar blir ganska snäva. När bränslet tar slut stannar motorn och piloten gör mellanlandning för påfyllning där mekanikern står för att marktiden ska bli kort. Lagflygning är krävande och därför finns också en förenklad variant (betecknas F2C1 och kallas standard racing) för 2,5 cm³ motorer och med få modellregler.

Stridsflygning

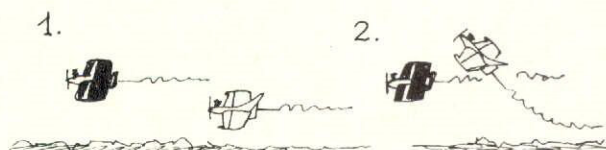
Stridsflygning (betecknas F2D och kallas combat) är lämplig för nybörjare som vill höja sig över Getingnivån. Ett minimum av modellregler finns. Två piloter tävlar mot varandra per heat med domare. Efter samma varmkörningsprocedur som vid lagflygning, handstartar mekanikern modellen. När modellerna flugit två varv signalerar domaren att den strid som klassnamnet åsyftar, får börja. Piloterna försöker då med sina modeller klippa av den pappersserpentin som är fäst i motståndarmodellens stjärtparti, samtidigt som de vill undvika klipp i den egna modellens



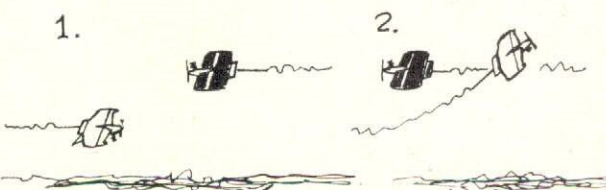
36 Vinden hjälper till att hålla flyghastigheten uppe och linorna sträckta om start sker i 9, stigningar påbörjas i 12, loopingmanövrar i 5, buntmanövrar och timglas i 7 samt övriga manövrar i 6. Enda undantag blir då liggande åtta som får sin loopingdel i 7 och buntdel i 5.



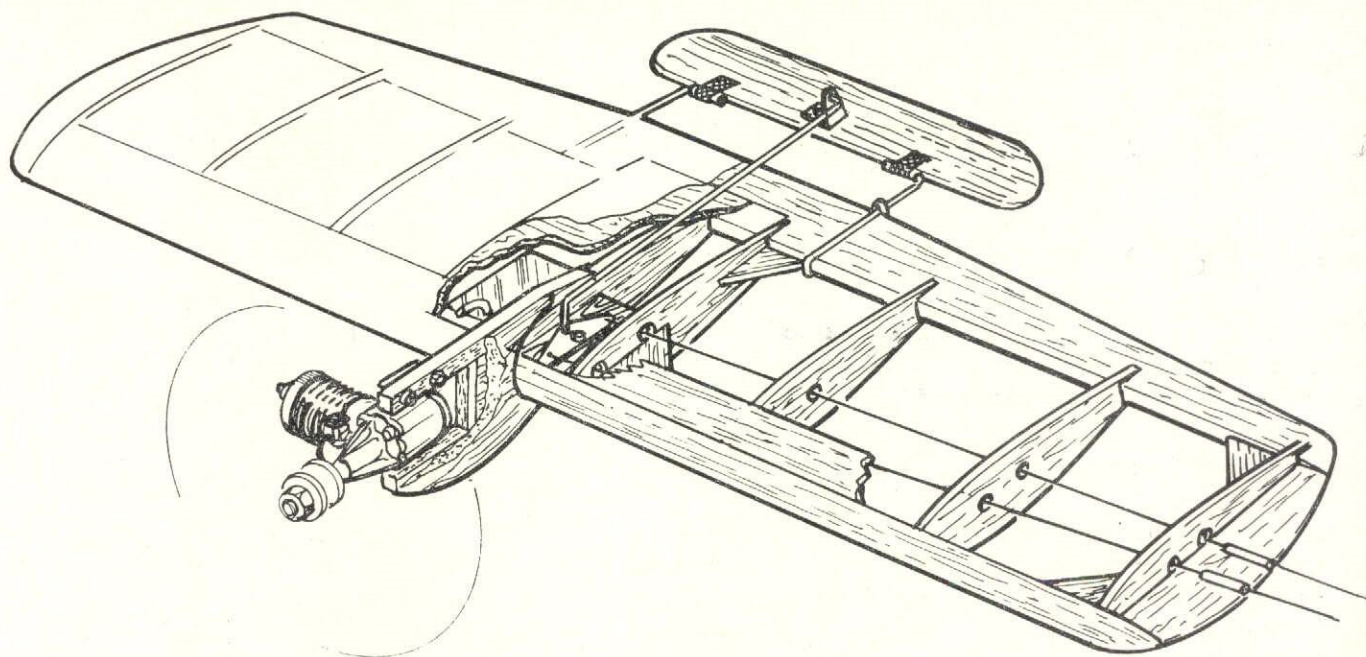
38 Vi visar några exempel på luftstrid. Motståndaren har svart modell, Du har vit och gör här ett normalt klipp.



39 Motståndaren flyger lågt, Din modell är snabbast.



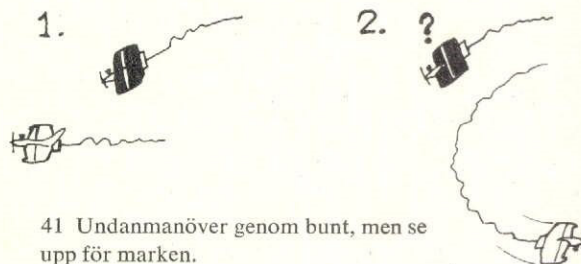
40 Klipp i ryggläge är svårt.



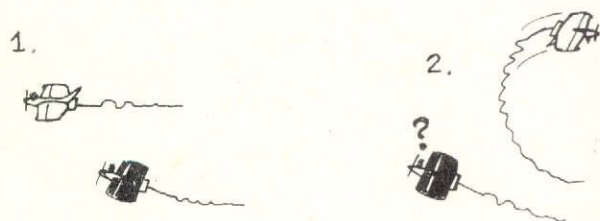
37 Stridsflygmodell för klass F2D2. Motor Super Tigre G20/15. Diesel 2,47 cm³. Vikt 225—300 gram utan motor.

serpentin. Varje klipp plus flygtid ger poäng och den som får högsta poäng vinner heatet och går vidare till en ny flygomgång. F2D-klasser finns för 1,5, 2,5 resp 5,6 cm³ motorer.

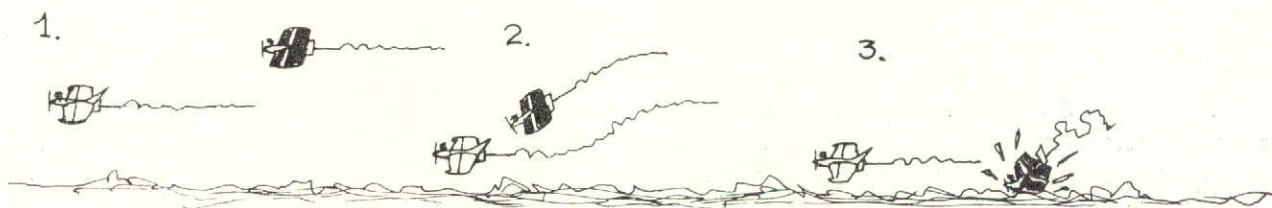
Snabbaste sättet att lära sig stridsflygning är att flygträna ofta tillsammans med en kamrat som kan lika mycket. Flyg bara runt, runt i början och jaga motståndarmodellen. När erfarenheten ökat prova ibland en wing over eller looping. Genom att successivt öka flygningens svårighetsgrad minskas de största haveririskerna som är markkollision, hopflygning, linlåsning, förlorad orientering vid flygning på hög höjd och slaka linor på invindssidan.



41 Undanmanöver genom bunt, men se upp för marken.



42 Undanmanöver genom looping.



43 Undanmanöver genom lågflygning.

Säkerhetsregler och rekommendationer

Bränslen och lacker

Andas inte in bränsleångor och drick inte flytande bränsle. Håll alltid bränsledunkarna (flaskorna) tätt stängda. Kom ihåg att alla modellmotorbränslen är lättantändliga. Blanda alltid bränslen utomhus eller i svala utrymmen med ytterdörrar öppna, eller köp färdigblandat bränsle.

Bränslen är ofta flyktiga liksom lösningsmedel för lacker. Var därför försiktig med att använda sådana ämnen i oventilerade utrymmen. Stora koncentrationer ger risk för brand och förgiftning. Exempelvis kan en gnista, bildad genom urladdning av statisk elektricitet från en nylonskjorta orsaka explosion. Ett enda andetag med koncentrerad ånga av amylnitrat eller amylnitrit kan ge medvetlöshet.

Öppna alltid fönster när modeller lackas i små arbetsrum.

Lägg på minnet hur första hjälp ges när någon främmande vätska träffar ett öga:

- Badda omedelbart ögat rikligt med ljumt vatten. Det gäller även för bränslen som innehåller olja. Vänta inte för att känna efter om ögat svider eller skadats!
- Täck ögat med kompress.
- Uppsök sjukvårdskunnig person för råd. Lyckligtvis är de flesta kemikalier som används i lacker och bränslen snarare irriterande än giftiga. De ger troligen ett mycket svidande öga, men knappast några bestående skador.

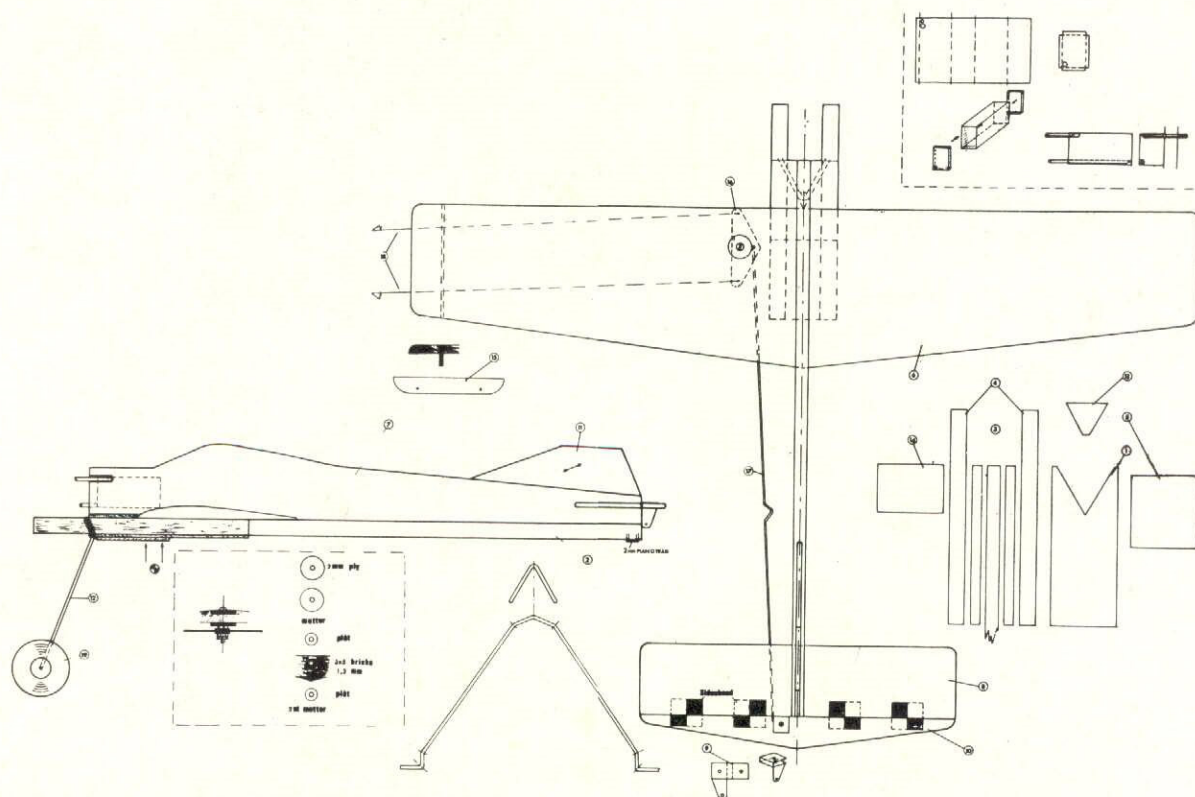
Allmänt om modeller och flygplats

Modellen ska vara flygduglig. Använd inte skadade propellrar. Propellrar med metallblad är förbjudna. Max modellvikt 5 kg (modeller med jetmotor max 1 kg). Kolvmotorer max 10 cm³ cylindervolym. Jetmotorer maxvikt 500 g. Det är förbjudet att frivilligt eller ofrivilligt lossa någon del på modellen under start eller flygning, undantaget landställ på modell för hastighetsflyg.

Tillstånd från markägaren fordras för all flygning. Tävlingar får arrangeras inom stadsplanerat område endast med tillstånd från polismyndighet. Starta eller kasta aldrig modellen mot åskådare. Flyg högre än huvudhöjd. Håll små barn borta från gående motorer.

Linflyg

Åskådare ska vistas minst 10 m utanför flygcirkeln. Flygområdet ska vid tävling eller uppvisning vara avspärrat eller bevakat så att åskådare håller sig utanför 10 metersgränsen (Enligt Kungl Luftfartsstyrelsens (Lfs) Bestämmelser för civil luftfart (BCL) D 5.3). Krav på minsta lindiameter finns i resp klassregler. Linlängd enligt resp klassregler dock max 21,5 m. Samtliga kontrollanordningar (handtag, linor och mekanism i modellen) ska provdras till 20 ggr modellens vikt (15 ggr men max 200 N (20 kp) i konstflyg; 25 ggr modellens tyngd i klass F2C3). Vid tävlingar ska provdragning göras före varje startförsök. Mekaniker i lag- och stridsflyg bör använda skyddshjälm. Flyg inte i närheten av kraftledningar. Det är livsfarligt!



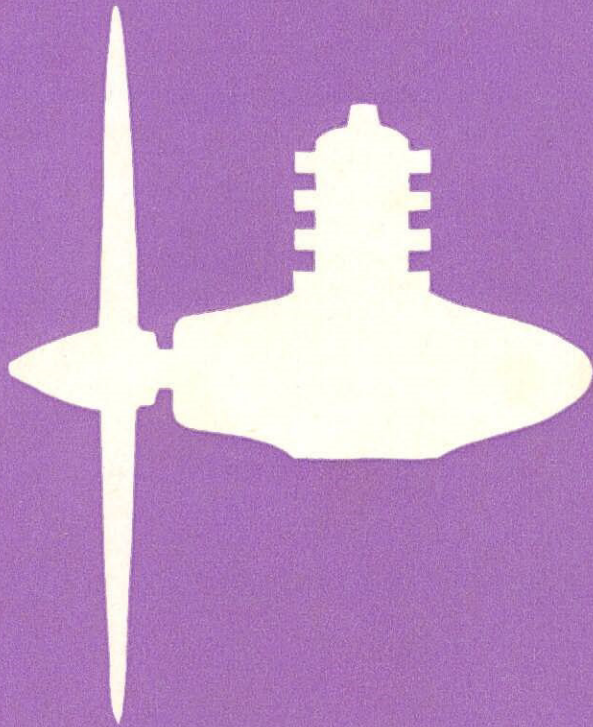
44 Nybörjarmodellen Emil för linflyg, som utvecklats inom Sveriges Modellflygförbund.

Sakregister

- A**
Ackumulator 16
Amylnitrat 5, 22
Arbetsfas 4
Avgasport 4, 5
- B**
Bakkant 7, 14
Balsa 11
Bränsle 5, 12, 15, 20, 22
Buklandning 16
Bunt 17, 21
Bäryta 20
- C**
Choka 6
Combat 20
Cylinder 3, 5, 10, 11, 22
- D**
Diameter 12, 16, 23
Dieselmotor 3, 5, 10
Dykroder 14
Dämpare 5, 10, 16, 20
Dödpunkt 4
- E**
Effekt 5, 6, 15
Eter 5
Expansion 4
- F**
Fena 7, 11, 15
Flygcirkel 7, 11, 12, 14, 15, 16, 20, 23
Flygarm 13
Flyghandtag 13, 14, 23
Fotogen 5
Framkant 7, 9, 12
Friflyg 3
Fullskala 20
Fyllning 3
Fyrklöver 17
Färgschema 11
Fäste 11
Förgasare 4, 5, 10
- G**
Glidflykt 15
Glödstift 3, 5, 13, 16
Gångled 8, 10
- H**
Höjdroder 7, 11, 13
Handstart 15
Handtag 13, 14, 23
Heat 20, 21
Hjul 10, 20
Hållfasthet 20
Höjdroder 7, 9, 11, 13
- I**
Installation 10
Inställa 6, 14, 16
Insug 4, 16
Invertera 17
- J**
Japanpapper 11
Junior 16, 17
- K**
Kabin 10, 20
Kanal 3, 16
Kink 13
Klass 16, 23
Klipp 20
Klyka 16
Kolv 3, 5
Kompression 3
Kontrollmekanism 9, 15, 23
Korda 12
Kropp 7, 9, 10, 11
Kåpa 9, 10
- L**
Lagring 5
Landning 11, 13, 17, 20
Landställ 9, 10, 16
Lina 7, 12, 13, 23
Linflyg 3, 7, 16
Linförare 7, 9, 11, 15
Linlängd 13, 23
Livslängd 5
Ljuddämpare 5, 11, 16, 20
Looping 17, 21
Luftintag 4, 5
Lätta 15, 16, 20
- M**
Markstart 11, 12, 16, 17, 20
Mekaniker 11, 12, 14, 15, 20
Mellanlandning 20
- N**
Metanol 5
Modell 7, 16, 17, 20, 22
Motorkåpa 9, 10
- N**
Neutralläge 9, 13, 15
Nitrometan 5
- O**
Ok 9, 11, 13
Olja 5, 11, 22
- P**
Pianotråd 9, 13, 15
Pilot 7, 11, 12, 14, 15, 16
Plywood 11
Propeller 5, 11, 13, 16, 17, 22
Provdra 16, 23
Pylonklyka 16
Påfyllningsrör 5, 11
- R**
Roder 7, 9, 12, 14
Ryggflygning 17, 20
- S**
Segment 20
Semiskala 20
Semistunt 17
Serpentin 20
Skyddslackning 11
Snål 14
Spant 11
Speed 16
Spets 7
Spolning 3
Stabilisator 7, 12
Standard racing 20
Start 11, 13, 14, 15, 16, 17, 22
Startapparat 16
Startvagga 16
Stjärt 11, 14, 15, 20
Stomme 7
Stunt 17, 19
Stötstång 9, 11
Säkerhet 12, 20, 22
- T**
Tank 6, 10, 12, 15, 20
Team racing 20
Tidtagare 16
- U**
Timglas 17
Tippaxel 14
Trepunktslandning 15, 17
Trottel 5
Tvåtaktsmotor 3
Tyngdpunkt 12, 14
- U**
Upproder 14, 15
Urluftningsrör 11, 12
Utblåsning 3, 16
- V**
Vagga 16
Vajer 13, 15
Varmköra 20
Vevaxel 5, 10
Vevhus 3
Vevstake 4
Vinge 7, 9, 11, 12
- W**
Wing over 17, 21
- Y**
Ytbehandling 10, 12
- Z**
Zaponlack 10, 11, 22
- Å**
Åtta 17
- Ö**
Överhettning 6
Överströmning 3

Vi modellflyger 2

Göran Alseby·Fritzes



Studiehäfte

aö

Innehåll

Studiehäftet innehåller 21 studieenheter. Dessa består omväxlande av praktiska och teoretiska arbetsuppgifter samt inlärningskontroller i form av frågor.

Studieenheter 1—17 är grundkurs och 18—21 överkurs. Överkursenheterna ansluter även till Vi modellflyger 1.

Facit, (lös bilaga).

Mångfaldigandet av innehållet i denna bok, helt eller delvis, är enligt lag om upphovsrätt av den 30 december 1960 förbjudet utan medgivande av förlaget, CE Fritzes Bokförlag, Stockholm. Förbudet gäller varje form av mångfaldigande, genom tryckning, duplicering, stencilering, bandinspelning etc.

© Göran Alseby/CE Fritzes Bokförlag 1973

C Davidsons Boktryckeri AB, Växjö 1973

ISBN 91-7050-234X

1. Studera avsnitten Historik och Modellmotorer av förbränningstyp i faktahäftet

2. Lös följande uppgifter

2.1 Vi tänker oss en dieselmotor monterad på en provkörningsbänk. Propeller och ljuddämpare är monterade och det eterluktande bränslet påfyllt. Motorn chokas och vrids baklänges för att spänna startfjäders. Greppet om propellern släpps. När kolven passerar ND stänger den överströmningskanal och utblåsningskanal samt öppnar insugningskanalen. Ökar eller minskar trycket i cylindern under denna fas? Vad kallas fasen? Vad kallas det vändläge för kolven som avslutar fasen? Hur antänds bränsleluftblandningen i vändläget?

2.2 Ange en annan tändningsmetod som är lika viktig som kompressionständning. Påverkar tändningstypen valet av bränsle?

2.3 En dieselmotor ska slås igång men vid chokningen går propellern dvs vevaxeln inte att vrida runt. Vilka åtgärder är lämpliga?

2.4 En glödstiftsmotor ska slås igång men den tänder inte alls. Vilka åtgärder är lämpliga?

2.5 En dieselmotor ska slås igång. Den tänder villigt men går inte. Vilka åtgärder är lämpliga?

2.6 Vid körning av en dieselmotor börjar motorn efter 30 s låta ansträngd och gå allt långsammare. Vilka åtgärder är lämpliga?

3. Studera avsnittet vi bygger en linflygmodell

4. Lös följande uppgifter

4.1 Getingbygget börjar med putsning av byggsatsens delar. Ska framkanten på vinge och stabilisator putsas rund eller spetsig? Varför?

4.2 Besvara samma frågor för bakkanterna!

4.3 Stabilisatorn av balsa limmas på översidan av kroppsstommen av balsa. Är vitlim lämpligt att använda?

4.4 Vilken monteringsvinkel ska vingen ha? Stabilisatorn? Fenan?

4.5 Ska motorn riktas nedåt? Åt sidan?

4.6 Hur ska bränsletanken placeras i en linflygmodell? Vilka krav ställs på tanken?

4.7 Ange två gemensamma krav på installationen av roderoket och fastsättningen av höjdrodrets gångleder.

5. Studera avsnittet vi flyger Getingen

6. Lös följande uppgifter

6.1 Om flygplatsen markeras med fyra cirklar (koncentriska), vilken uppgift har då de två yttre cirklarna? De två inre?

6.2 Vad händer om piloten släpper flyghandtaget under flygning?

6.3 Linflygning sker ju med två parallella och lika långa linor mellan modellen och pilotens flyghandtag. Vad händer om knutarna i den ena linan börjar glida?

6.4 Vad händer om de två linorna fastnar i varandra under flygning?

6.5 Vilken startriktning relativt vindriktningen används i linflyg? Varför?

6.6 Vad händer om linorna inte är sträckta under flygning? Vad ska piloten göra för att sträcka dem?

6.7 Vad händer om modellen ändrar kurs i starten?

6.8 Vad händer om piloten flyger modellen mycket högt samtidigt som modellens hastighet är låg? Varför?

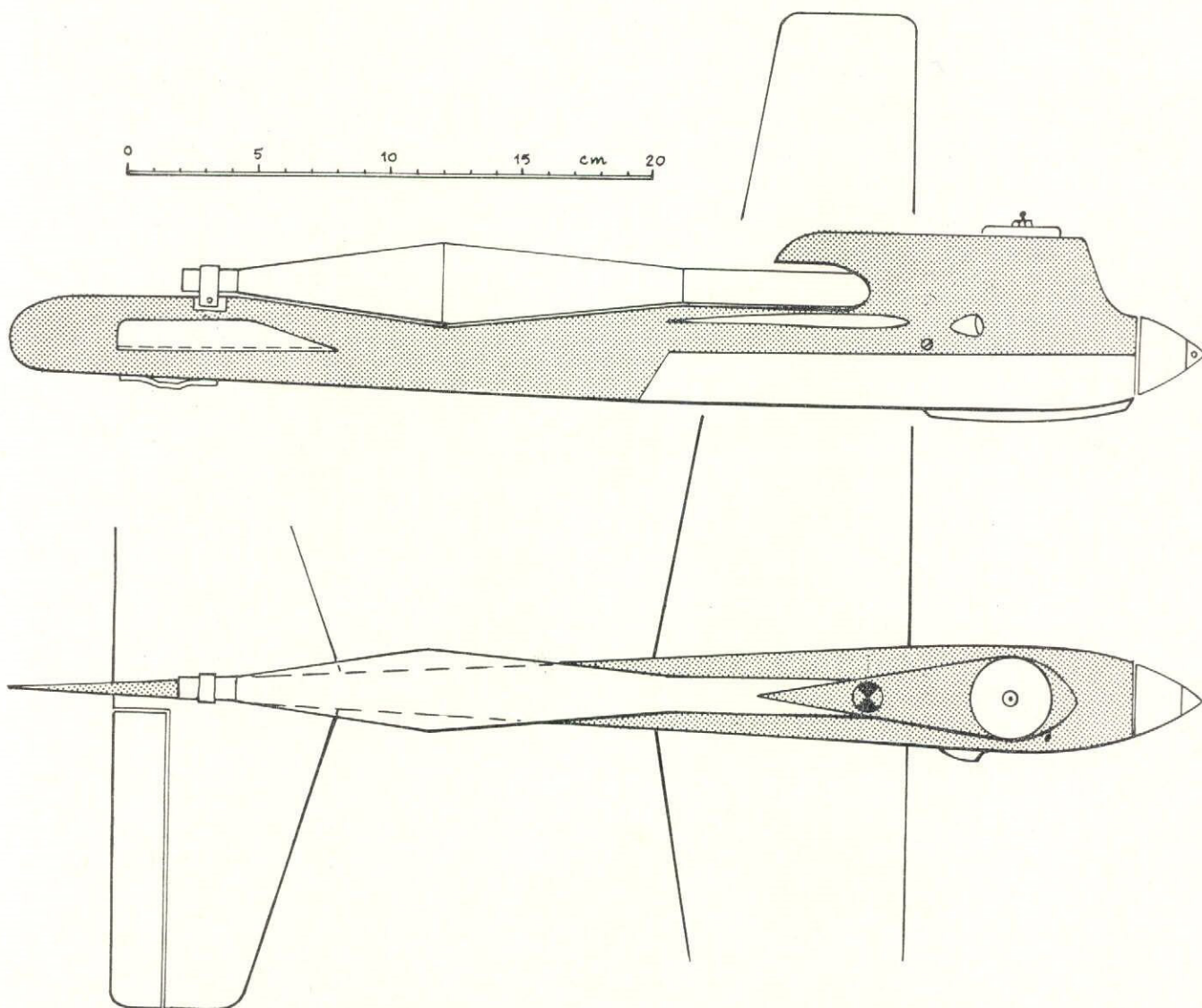
6.9 Vad händer om en linflygmodell flygs i mycket kraftig vind?

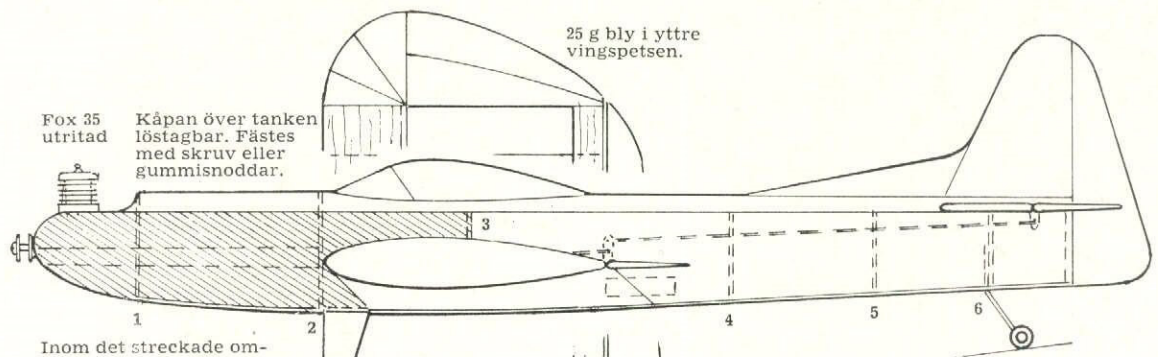
6.10 Linflygmodellens tyngdpunktsläge avvägs före första flygning. Felaktigt tyngdpunktsläge visar sig på principiellt samma sätt som för friflygets segelmodeller. När den statiska eller dynamiska stabiliteten kring tippaxeln är för liten flyger modellen svajigt och är svår att styra till planflykt. Modellen ska då barlastas i nosen förutsatt att bärplanens storlek och placering är riktig. Hur uppträder modellen om dess stabilitet kring tippaxeln är för stor?

7. Studera avsnittet vi blir linflygexperter

8.

Vi visar nedan en tvåplanvy av en avancerad modell för hastighetsflygning i klass F2A2. (Med tvåplanvy menas att modellens utvändiga utseende visas i två riktningar.) Stabilisatorn har höjdroder bara på sin yttre halva. Fena saknas. Motorn är inbyggd förutom topplocket med glödstift. Vilken form har vingen? Anta att modellen väger 450 g i startklart skick. Med hur stor kraft och hur ska linorna provdras?

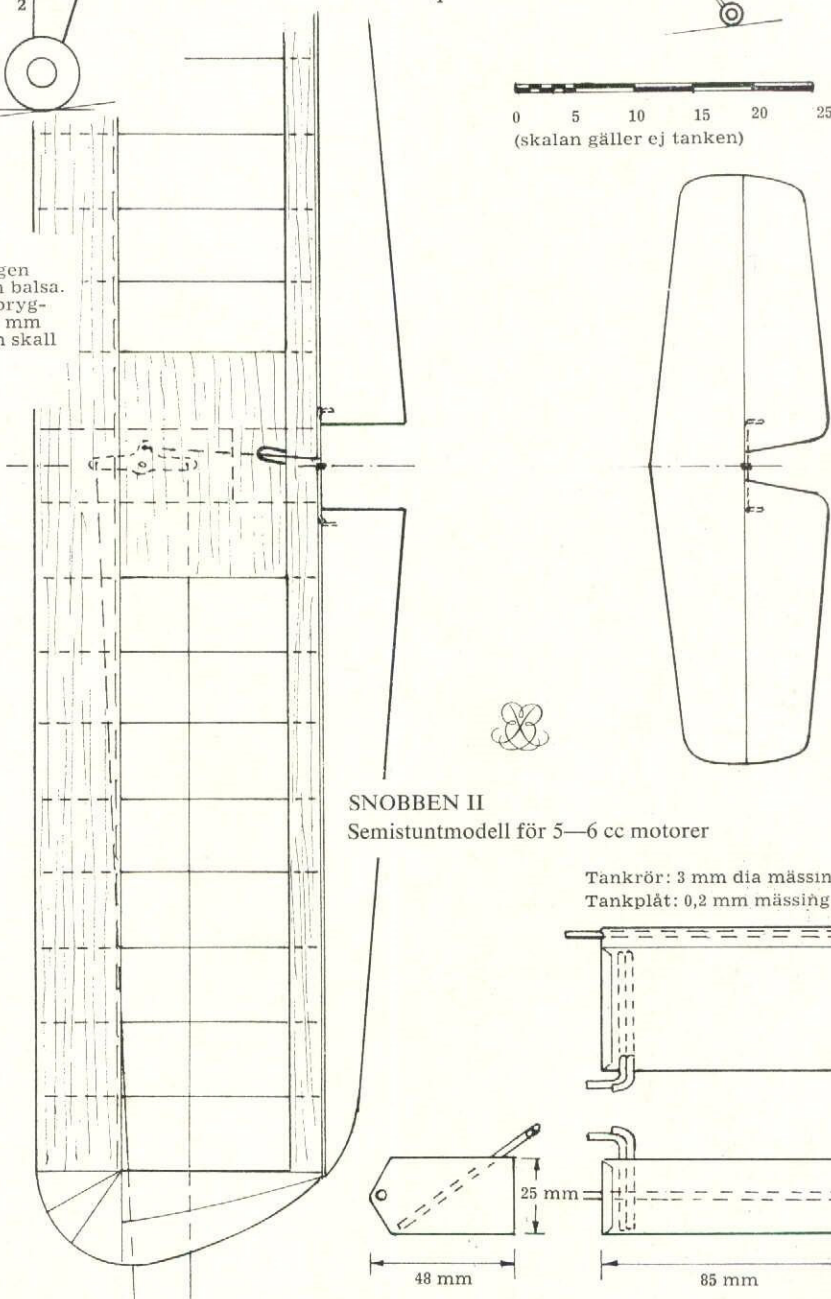




Inom det streckade området är kroppssidorna förstärkta med 1 mm plywood.

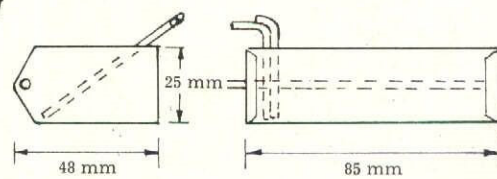
Mittpartiet av vingen klädes med 1,5 mm balsa. De fyra centrumspryg-larna nedslipas 1,5 mm på det område som skall klädas.

0 5 10 15 20 25 cm
(skalan gäller ej tanken)



SNOBBEN II
Semistuntmodell för 5—6 cc motorer

Tankrör: 3 mm dia mässing
Tankplåt: 0,2 mm mässing

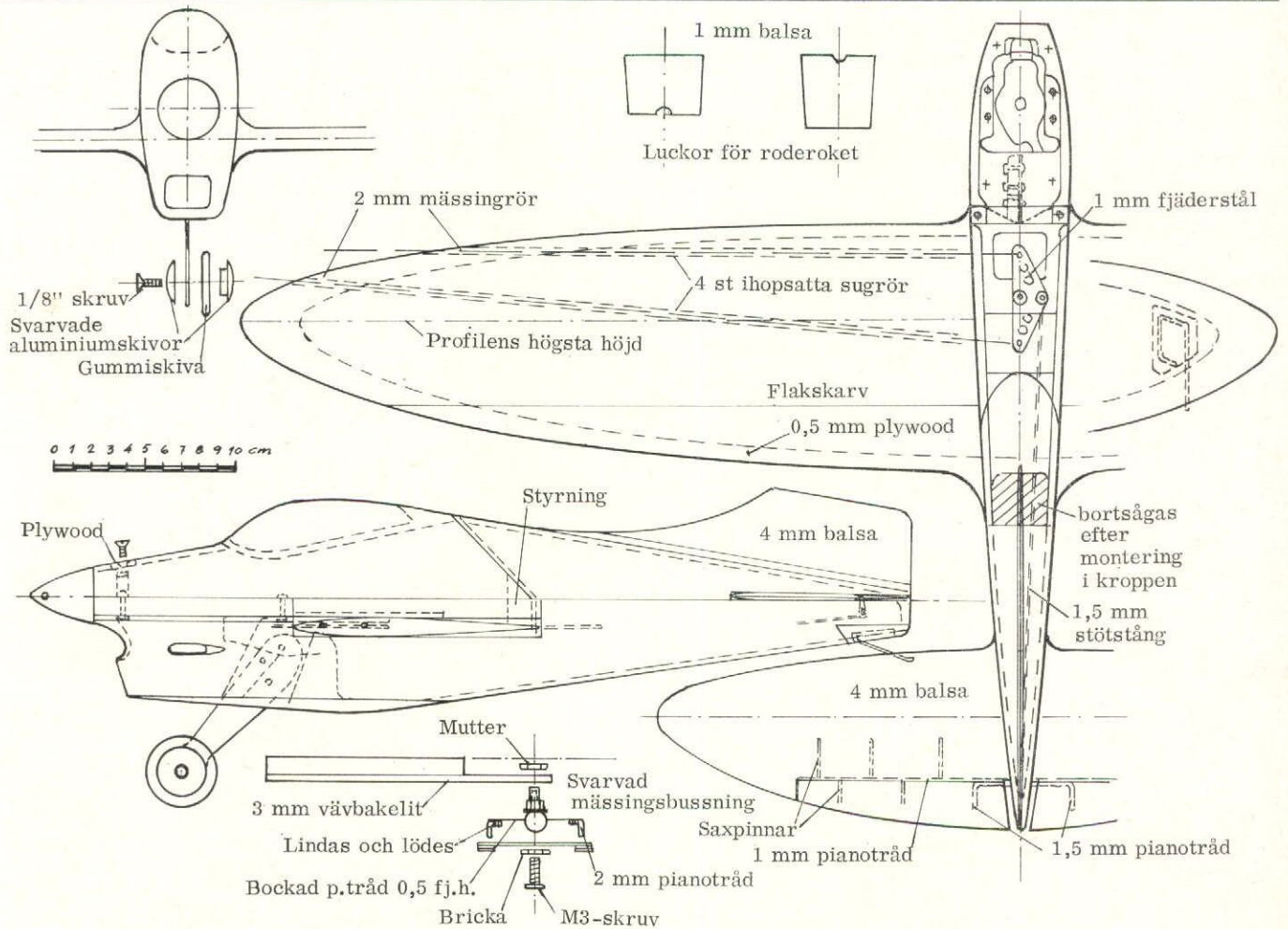


9.

Ritningen på föregående sida visar konstflygmodellen Snobben för 5,6 cm³ glödstriftsmotor. Både höjdroder och flaps manövreras under flygning. I vilken riktning rörs flapsen när uppöder ges? I faktahäftet nämns inget om möjligheten att ha bly i yttervingens spets, som Snobben har. Kan du ändå förstå barlastens funktion?

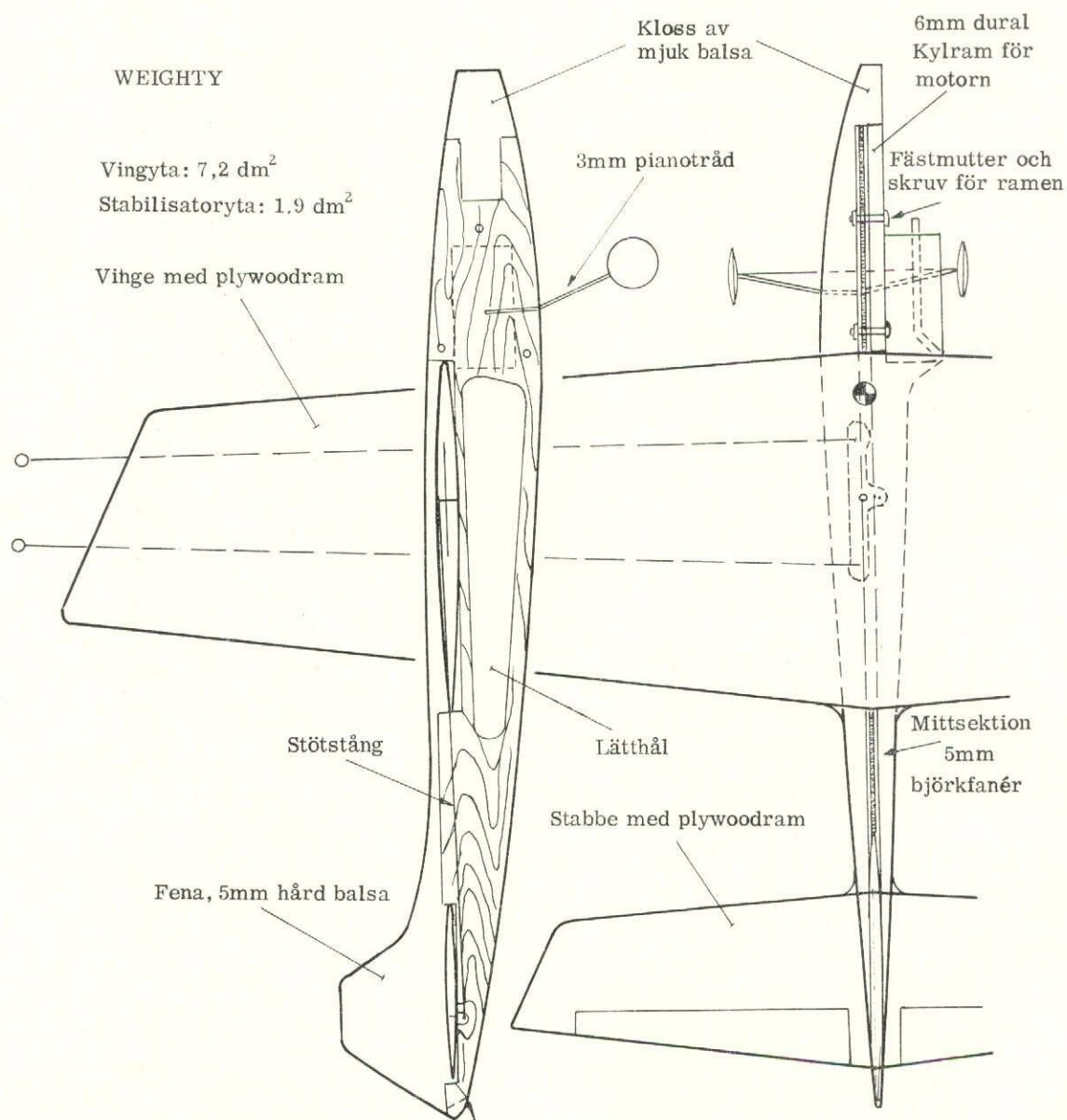
10.

Ritningen nedan visar en avancerad lagflygmodell för klass F2C2. Dieselmotorn har inte ritats in på ritningen. Ska den placeras rättvänd, halvinverterad eller inverterad? Denna modell liknar ett fullskalaflygplan mer än vad modellen för hastighetsflygning i studieenhet 8 gör. Varför?



11.

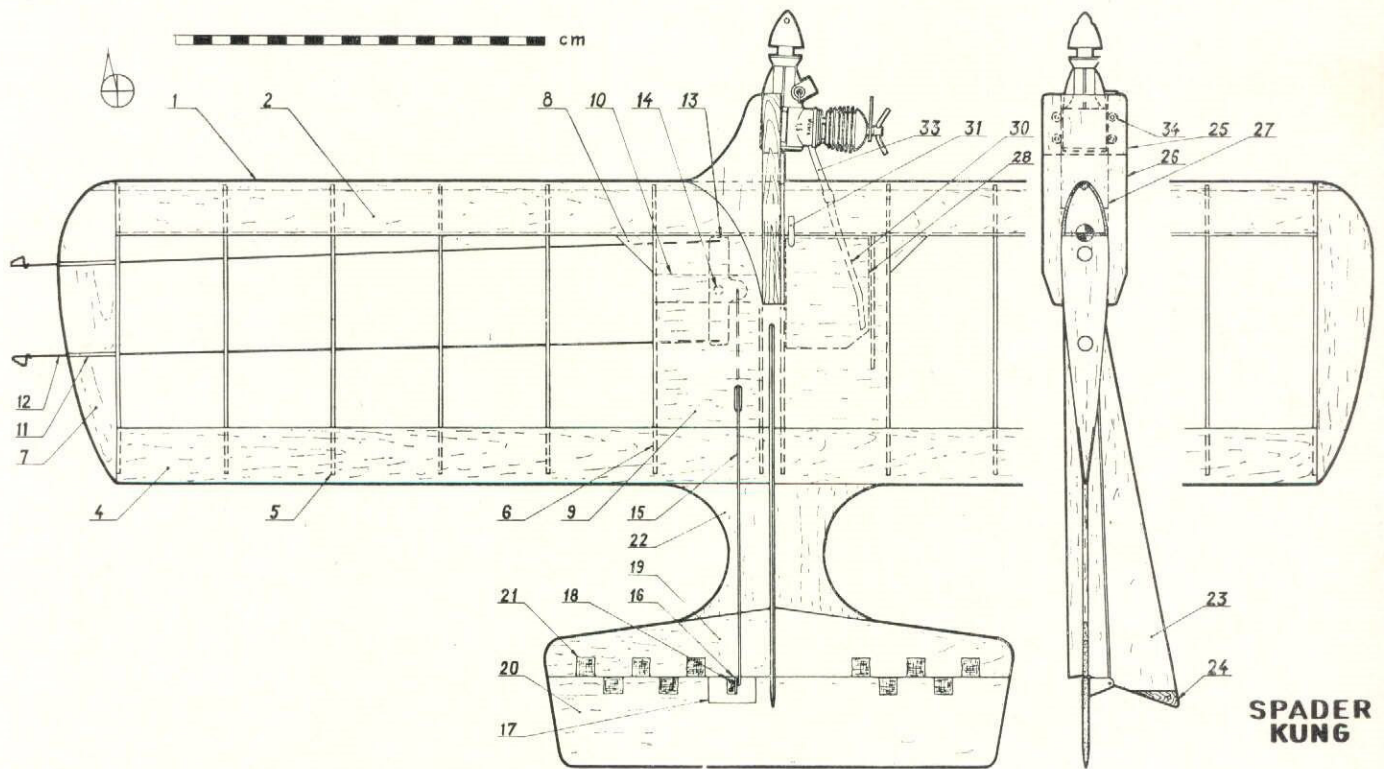
Ritningen nedan visar lagflygmodellen Weighty för klass F2C1. Jämför med modellen i studieenhet 10 och se hur mycket enklare än TR-modellen Weighty är konstruerad. Ska motorn monteras rättvänd, halvinverterad eller inverterad på modellen? Är den inbyggd?



12.

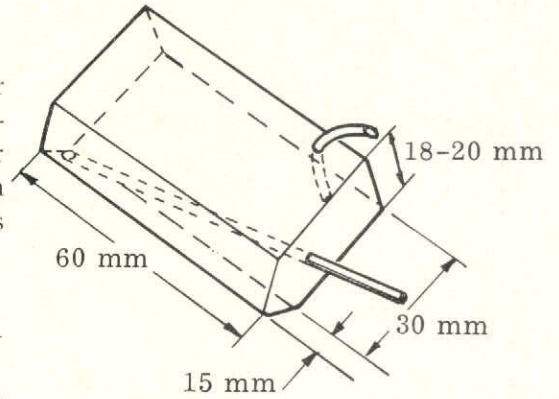
Ritningen visar stridsflygmodellen Spader Kung för klass F2D1. Dieselmotorn är Webra Rekord 1,5 cm³. Ange benämningen för följande positionsnummer:

- | | |
|-----------|-----------|
| 1: _____ | 19: _____ |
| 5: _____ | 20: _____ |
| 12: _____ | 21: _____ |
| 13: _____ | 25: _____ |
| 15: _____ | 30: _____ |



13.

Figuren visar en bränsletank för stridsflygklassen F2D2. Den rymmer 40 cm³ och lödes av plåt från en teburk och med rör från en kulspetspenna (tvätta rören med T-sprit först). I faktahäftet anges inte varför matarröret placerats i bakre, yttre hörnet. Men tänk på vilka krafter som påverkar modellen under flygning och ange orsakerna till matarrörets läge!



14.

Vi talar inte om modellens luftmotstånd så ofta i linflyget. Det beror på att modellen bromsas inte bara av sitt eget luftmotstånd utan också av _____ Fyll i det saknade ordet!

15. Studera avsnittet Säkerhetsregler och rekommendationer

16. Lös följande uppgifter

16.1 Teknisk eter, lysfotogen, ricinolja, redex, amylnitrat och nitrobensol ska blandas för tävlingsdeltagande i lagflygning. Bör du förvara ingredienserna i köket och även blanda bränslet där?

16.2 En kamrat sprutlackerar ett modellflygplan för att få snyggt resultat utan allt för stor viktsökning. Sprutmunstycket är anslutet till en dammsugare. Lacken består av cellulosaafärg förtunnad med thinner. Kamraten råkar vända munstycket fel och sprutar färg i sitt ansikte. Han känner omedelbart kraftig sveda i båda ögonen. Vilka åtgärder är lämpliga?

16.3 Nämn exempel på vad du som modellflygare måste tänka på när det gäller omgivningens säkerhet.

17.

Du har nu avslutat grundkursen. Om du vill kontrollera dina teoretiska kunskaper, bed läraren om ett grundkursprov. När du fyllt i provblanketten, lämna den till läraren för rättning. Läraren har mall för snabbrättning.

ÖVERKURS

Rådgör med läraren om vilka överkursuppgifter du bör fortsätta med.

18. Mer att läsa för teoretikern

Torgil Rosenberg m fl: Allmänna modellflygstudier (Kungliga Svenska Aeroklubben 1958). Behandlar terminologi, grundläggande flygmekanik och friflygtillämpningar utförligare än faktahäftet i denna kurs.

Svenska Modellflygregler, del A: Allmänna bestämmelser

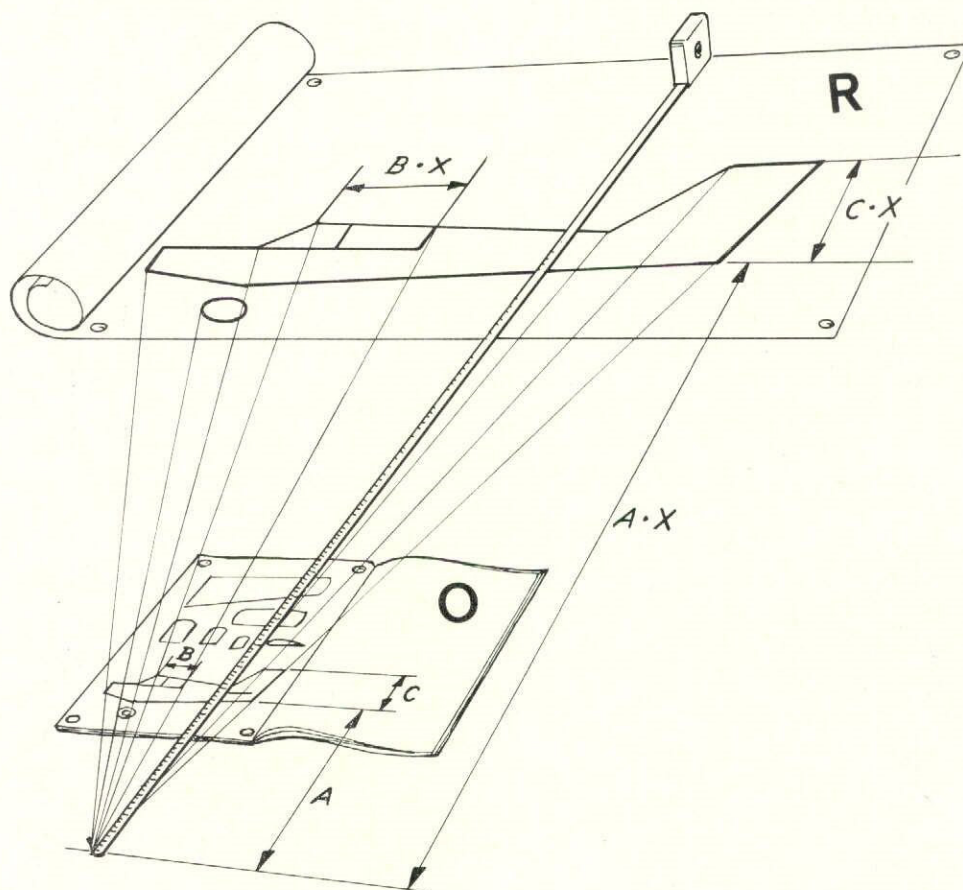
del B: Tekniska bestämmelser
för friflygtävlingar

del C: Tekniska bestämmelser
för linflygtävlingar

Facktidskrifter som engelska Aeromodeller och amerikanska Modell Airplanes News.

19. Vi förstorar en ritning

När en ritning i en tidskrift ska förstoras till skala 1:1 kan det ske fotografiskt, genom mätning och omräkning av mått eller med kopieritning enligt figuren. Förstoringsgraden X väljs så att ritningen R visar modellen i önskad storlek. Ett måttband monteras. Avståndet A från måttbandets fäste till en punkt på originalritningen O multipliceras med X och avsätts på R . Måttet blir $A \cdot X$. Alla punkter behöver inte mätas in. Somliga erhålls med perspektivets hjälp.



20. Vi ritar profiler

Profiler (i fackkretsar kallas de ofta "fiskar") ska ritas noggrant. Därför beskrivs deras form med siffror. Siffrorna är lägesangivelser s k koordinater för vissa punkter på profilkonturen. När punkterna sammanbinds med linjer fås profilen. Vi tar Göttingen 417 som exempel. Dess koordinattabell ser ut så här:

$X\%$	0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
Yö	0,65	2,50	3,75	5,30	6,25	7,05	8,15	8,85	9,30	9,15	8,55	7,55	6,25	4,50	2,40	1,20	0
Yu	0,65	0,05	0,25	0,70	1,10	1,50	2,20	2,25	3,65	3,90	3,65	3,20	2,50	1,70	0,80	0,40	0

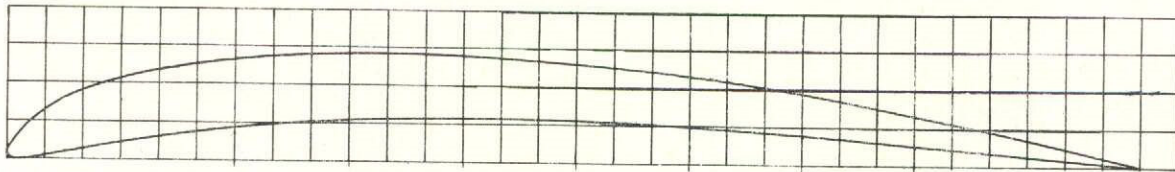
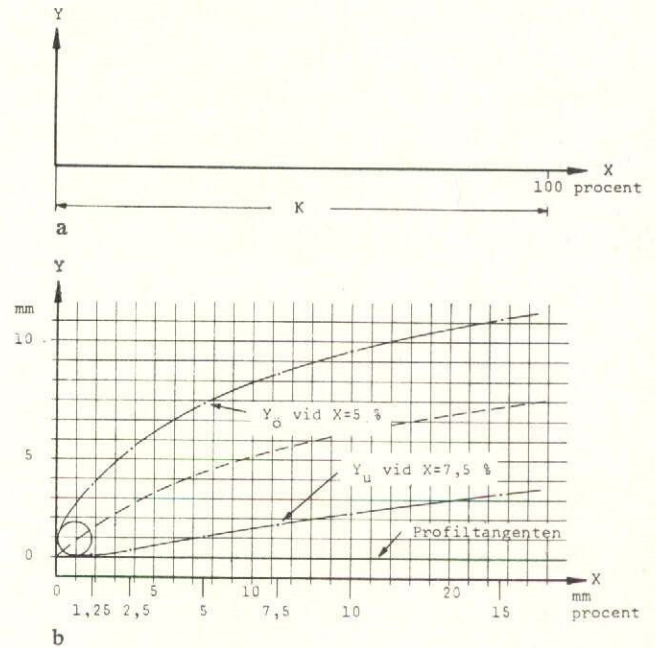
Tabellens värden uttrycks i procent av kordan K . Om vi vill rita Göttingen 417 för 100 mm korda ger tabellen oförändrad profilens koordinater i mm. För 150 mm korda multipliceras alla värden i koordinattabellen med $\frac{150}{100} = 1,5$. Rita ett koordinatsystem på mm-rutat papper enligt figur a överst på nästa sida!

Markera på figurens X-axel $1,25 \cdot 1,5 = 1,9$ mm, $2,5 \cdot 1,5 = 3,9$ mm, $5 \cdot 1,5 = 7,5$ mm, $7,5 \cdot 1,5 = 11,3$ mm. Räkna ut Y-värdena på samma sätt och markera deras läge ovanför resp X-värde som figur b visar:

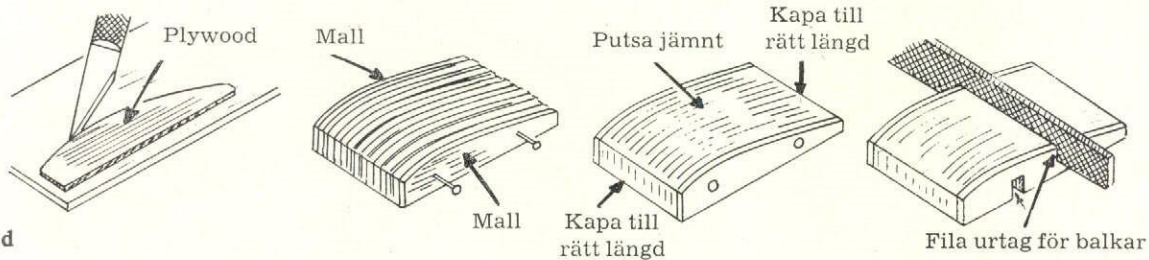
Exempelvis punkten i övre konturlinjen vid $X = 5\% = 7,5$ mm blir $5,30 \cdot 1,5 = 8,0$ mm. X-axeln är profiltangent så sätt en punkt 8 mm ovanför X-axeln och 7,5 mm till höger om Y-axeln.

På samma sätt fås en punkt i undre konturlinjen vid $X = 7,5\% = 11,3$ mm genom $1,10 \cdot 1,5 = 1,7$ mm. En punkt sätts 1,7 mm ovanför X-axeln och 11,3 mm till höger om Y-axeln. När alla punkter markerats förbinds de med kurvmall. Resultatet på 5 mm-rutat papper och med kordan 150 mm blir som figur c visar.

Om en profilmall sedan görs av plywood kan balsaspryglar skäras ut efter denna. Spryglarna buntas sedan ihop och putsas. Urtag för balkar görs sist.



c



d

Ett par uppgifter

a. Lämpar sig Göttingen 417 för segelmodeller eller stridsflygmodeller? Är profilnosen eller bakkanten spetsig?

b. Vi provar Göttingen 417 i en vindtunnel med lämplig strömningshastighet för tunnellen och 5° anfallsvinkel för profilen. Ökar eller minskar lyftkraften och bibehålls flygförmågan

1. om anfallsvinkeln ökas till 10° vid oförändrad strömningshastighet?

2. om strömningshastigheten minskas en aning vid oförändrad anfallsvinkel?

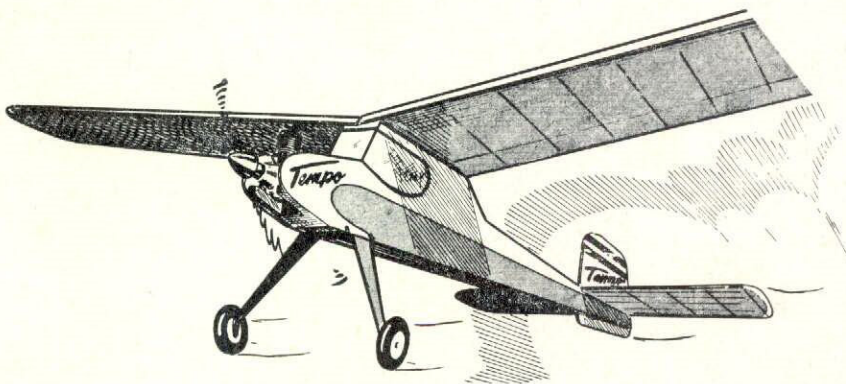
3. om anfallsvinkeln ökas till 25° vid oförändrad strömningshastighet?

4. om strömningshastigheten minskar till en fjärdedel vid oförändrad anfallsvinkel?

Läraren har facit till uppgifterna.

21. För snabbyggaren

Motor på en modell försvårar alltid bygget. För att återknyta till friflyggrenen som behandlades i Vi modellflyger 1 och ge en chans till de motorintresserade som inte vill bygga en linflygmodell eller de Getingbyggare som vill bygga mer motordrivet, rekommenderar vi byggsatsmodellen Tempo. Det är en friflygmodell av sporttyp för $0,8 \text{ cm}^3$ glödstiftsmotorer. Modellens spännvidd är 980 mm och längden är 655 mm. Som motor rekommenderas Davies Charlton Wasp. Den bygganvisning som medföljer byggsatsen är svenskspråkig och mycket utförlig.



CE FRITZES BOKFÖRLAG

61720211

ISBN 91-7053-234X

C Davidsons Boktryckeri AB Växjö

Facit till studiehäfte

- 2.1 Trycket dvs kompressionen i cylindern ökar när kolven går från ND och stänger överströmningskanal och utblåsningskanal. Denna fas kallas kompressions- och förbränningsfas och avslutas i övre dödpunktsläget, ÖD. Ökande kompression ger stigande temperatur. När temperaturen nått bränsleluftblandningens antändningstemperatur börjar förbränningen. Detta medför en tryckökning som driver kolven nedåt igen.
- 2.2 Glödstifts- och kompressionständning är de två för närvarande huvudsakliga tändningsmetoderna för modellmotorer. Förutom olja innehåller glödstiftsmotorbränslen metanol och nitrometan medan dieselbränslen innehåller eter, fotogen och amylnitrat.
- 2.3 Vrid inte runt vevaxeln med våld. Blås i avgasportarna för att få bort överflödigt bränsle. Kontrollera att tanken inte sitter högre än förgasarröret. Sänk kompressionen.
- 2.4 Se efter i avgasporten om glödstiftet glöder. Om det inte glöder så blås bort överflödigt bränsle. Om stiftet ändå inte glöder så kontrollera batteriet med anslutningar och i sista hand byt glöd-stift. Om kontrollen av glödstiftet ovan däremot visar att stiftet glöder så choka motorn mer eller spruta in några droppar bränsle genom avgasporten före nytt startförsök.
- 2.5 Kontrollera att bränslet från tanken når motorn. Om det gör det så öppna bränslenålen ytterligare. Om motorn ändå inte vill gå efter tändning så höj kompressionen.
- 2.6 Motorn blir överhettad. Om kompressionen inte sänks kan motorn skära ihop, kallas "nypa" i fackkretsar.
- 4.1 Bärplanens framkanter putsas runda för att minska överstegringsrisken och luftmotståndet när modellen flyger med stor anfallsvinkel. Se även Vi modellflyger 1!
- 4.2 Vingbakkanten putsas spetsig eftersom vingprofilen ger minst luftmotstånd då. Stabilisatorbakkanten putsas rund. Den är ju stödyta för höjdrodret som ska vara lätttrörligt. Stabilisatorns profilmotstånd hålls nere genom att höjdroderbakkanten putsas spetsig. Se även Vi modellflyger 1!
- 4.3 Vitlim används till hårda träslag. Balsalim bör användas i det givna exemplet. Se även Vi modellflyger 1!
- 4.4 Både vinge och stabilisator limmas fast med monteringsvinkeln 0° . Fenan ges på vissa linflygmodeller negativ monteringsvinkel sett från flygcirkelns insida. Därmed sträcks linorna mer under flygning. Samma resultat fås för Getingen genom att limma fenans bakkant böjd utåt. Den metoden är jämförbar med sidroderutslag.
- 4.5 Motorns dragkraft ska vara parallell med bärplanens monteringsvinkel dvs 0° . Däremot riktas motorn mot flygcirkelns utsida ca 2° , också det för att öka linsträckningen.
- 4.6 Bränsletanken placeras nära motorn. Bränslets medelnivå ska vara på samma höjd som motorns förgasarrör. Uppifrån sett placeras tanken rakt bakom eller utanför motorn. Tanken specialkonstrueras för linflyg. Den ska vara tät (utom urluftningsrör), robust monterad och ha täta slanganslutningar till motorn.
- 4.7 Både kontrollmekanism och höjdroder ska vara lätttrörliga men ändå i det närmaste glappfria. Annars försämras modellens styrbarhet under flygning.
- 6.1 Säkerhetscirkeln markerar det område som inte kan beträdas utan risk för kollision med en flygande linflygmodell. Flygcirkeln markerar modellens normala flygbana. De två inre cirkelarna hjälper piloten att orientera sig. Om den innersta cirkeln överträds av piloten under flygning gäller inte markeringarna av de två yttre cirkelarna. Piloten får beträda området mellan de två inre cirkelarna vid start, landning och vila.
- 6.2 Om piloten släpper flyghandtaget fortsätter modellen rakt fram i den riktning den råkar ha då linorna släpps dvs i flygcirkeltangentens riktning. Modellen kan flyga hundratals meter i den riktningen innan modellen i värsta fall kolliderar med människor eller materiel.
- 6.3 Om knutarna i den ena linan börjar glida under flygning blir den linan längre. Hela linsträckningslasten förs då över till den kortare linan. Fullt roderutslag fås i den riktning som svarar mot den kortare linan. Om start sker med olika långa linor blir resultatet samma.
- 6.4 Vid "linkladd" under flygning låses höjdrodret i befintligt läge. Har man tur sker låsningen i neutralläge och flygningen kan fullföljas utan haveri. Vid liten avvikelse från neutralläget kan en skicklig pilot med slakning (ger dykning) och sträckning (ger stigning) av de hoplåsta linorna styra modellen.
- 6.5 I linflyg sker start i medvind för att vinden ska "bära" linorna eftersom modellen i låg fart sträcker linorna dåligt.
- 6.6 Om linorna är slaka under flygning intar modellens höjdroder ett jämviktsläge som beror av luft- och masslaster på rodret. Om jämvikt inte nås i neutralläge kan haveri bli följden. Samtidigt finns risk att modellen går i störtspiral mot marken. Detta beror på att linflygmodeller brukar sakna V-form och ha liten spännvidd, vilket ger liten stabilitetsmarginal kring rollaxeln. Dessutom tillkommer det störande stora vridmoment som hög-effektmotor och propeller med stor stigning ger. Slaknande linor motverkar piloten genom att gå baklänges tills linorna sträcks igen. Samtidigt bör modellen flygas lägre om så är möjligt. Se även Vi modellflyger 1!
- 6.7 Linorna hindrar modellen att lämna flygcirkeln. För att ändra kurs måste modellen svänga inåt i cirkeln i starten. Linorna slagnar då och resultatet blir som i uppgift 6.6.

- 6.8 Hög flygning med låg fart ger slaka linor. Detta beror på att centrifugalkraften och verkan av utåtriktad fena *minskar* med avtagande flyghastighet. Samtidigt ger den lodräta tyngdkraften en relativt modellen inåtriktad komponent, vilket *ökar behovet* av utåtriktade krafter.
- 6.9 I kraftig blåst förmår inte de utåtriktade krafterna hålla modellens linor sträckta på invindssidan.
- 6.10 En linflygmodell som har mycket stor stabilitet kring tippaxeln dyker under flygning även vid fullt upproder. Detta innebär att modellen inte lämnar marken vid start. Om stabilitetsöverskottet är mera måttligt reagerar modellen långsamt för upproder och stiger ovilligt. Lagom stabilitet erhålls i det givna exemplet genom att modellen barlastas i stjärtpartiet. Den som konstruerat sin modell själv kan överväga minskad stjärtvolym (stabilisatorns yta gånger dess hävarm då hävarmen är avståndet från modellens tyngdpunkt till stabilisatorlyftkraftens angreppspunkt) men om detta finns inget att läsa i faktahäftet. Se även Vi modellflyger 1!
- 8 Denna speedmodellens vinge är trapetsformad, men ur regelsynpunkt är naturligtvis vingformen valfri. Provdragning görs i det angivna exemplet med 90 N (9 kp) genom att en dynamometer hakas på flyghandtaget och sträcks samtidigt som modellen hålls fast.
- 9 Semistuntmodellens flaps rör sig nedåt, dvs rör sig motriktat höjdrodret. Barlast i yttre vingspetsen motverkar linornas vikt. Yttervingens flyghastighet är också större än innervingens pga cirkelbanan. Det ger yttervingen större lyftkraft. I båda fallen hindrar barlasten (om den är tillräckligt tung) modellen från att primärt rolla inåt i cirkeln, sekundärt att pga rollen svänga in i cirkeln, som ger slaknande linor.
- 10 Motorn i team racingmodellen monteras med cylindertoppen nedåt dvs inverterad och helt inbyggd i modellen. Endast reglagen sticker ut t ex kompressionsskruven som hamnar mellan kroppens undersida och hjulet. Modellen har semiskalautseende därför att TR-reglerna kräver detta.
- 11 Motorn i standard racingmodellen monteras med cylindertoppen pekande ut ur flygcirkeln dvs halv inverterad och är inte inbyggd.
- 12
- | | | | |
|----|--------------|----|--------------|
| 1 | Vingframkant | 19 | Stabilisator |
| 5 | Sprygel | 20 | Höjdroder |
| 12 | Vinglina | 21 | Gångled |
| 13 | Ök | 25 | Motorblock |
| 15 | Stötstång | 30 | Matarrör |
- 13 Bränslet i tanken påverkas av tyngd- och centrifugalkraften samt accelerations- eller retardationskrafter. Centrifugalkraften är störst och ger därför rörets placering vid ytterkanten. God bränslematning krävs vid acceleration och detta ger rörmynningsläge i tankens bakände.
- 14 Linflygmodeller bromsas dels av modellens eget luftmotstånd, dels av linornas luftmotstånd. Av totalmotståndet ger linorna den största delen.
- 16.1 Förvara och blanda ingredienserna till motorbränslet i ett svalt välventilerat utrymme med liten brandfara, gärna utomhus. Köket är inte lämpligt.
- 16.2 Badda ögonen med ljummet vatten, täck med kompress och sök läkare om inte svedan och eventuellt andra symtom går över på några minuter.
- 16.3 Skydda åskådare och andra människor i din omgivning från de risker som vassa verktyg, varm lödkolv, ångor från lim, lack och motorbränsle samt motorbuller utgör. Tänk särskilt på att fingrar och nästippar kan skadas av snurrande propellrar samt att en tung snabb modell kan döda den människa den kolliderar med.