



SAAB 91B – Safir

1953 – LN-FMU- 91.267

***Veteranflygruppen
Værnes Flyklubb
2006***



SAAB Safir 91 B

En grunnleggende introduksjon til nye piloter på LN-FMU.

Hvordan og hvorfor.

NB: Teksten er spesielt rettet til flygere som er ukjent med "tommer trykk" og "pitch-regulering". Det gis derfor med teskje! Blir det for banalt for deg personlig, får du bare bla videre!

Alle teoretiske punkter leder frem til noe praktisk, hva man skal gjøre.

Kort historikk for LN-FMU:

Bygget i Nederland i 1953, hos fabrikken De Schelde, prod. nr. 91.267. Gikk første tiden ved det svenske Flygvapnets Flygskola på Ljungbyhed. Kjøpt brukt fra Sverige i 1978, som ett av 5 fly, til erstatning for fly som var gått tapt i tjenesten. Utfaset i 1982 ved overgang til Safari ved flygeskolen. Fra forsvarsmuseets samling på Gardermoen fikk den "gjenoppstå" hos Veteranflygruppen i 1996, etter gjennomgang, overhaling og sertifisering, og da under den registreringen LN-FMU, Forsvars-MUset...

- **Hos VFG på Værnes har sylindrene vært tatt av og fullrenovert med keramisk coating innvendig (utført i USA).**
- **Flyet har også fått pålitelige skivebremses til erstatning for problematiske "belgbremses".**
- **I 2003 fikk flyet ny metallpropeller, etter at den gamle fiberpropellen falt for 50-årsgrensa.**
- **Venstre ving ble overhaldt og opptrukket i 2000, etter stormskade 1. 12. 99.**

Gjennomgang i to deler:

- **TEKNISK.**
- **PRAKTISK FLYGING.**

Teknisk:

1. Motor, throttle og manifoldtrykk.
2. Propeller med variabel pitch og turtallsholder. Hvordan brukes den, hva må man passe på.
3. Inntrekkbart understell. Hvordan vi bruker det. Regler for når hjul skal være ute og inne.
4. Frittsvingende nesehjul. Taksing og styring. Hvordan vi gjør og hvordan vi helst ikke gjør.
5. Flaps-systemet. Bruk og effekt.
6. Vinger, halefinne og ror.
 - a) Washout/ vingeform og konsekvenser.
 - b) Flikk- og steileegenskaper.
 - c) Groundeffekt og Safir.

ANM: Se siste tekstsider for gyldighet og ansvarsforhold for tekstens innhold.

**Praktisk flyging:**

Hvordan gjør vi:

- a) Oppstart
- b) Hvilke instrumenter å se på, og hva vi ser etter.
- c) Taksing
- d) Run-up.
- e) Take-off. Hvordan brukes pitch? Når tar vi flaps? Hvilke turtall? Når tar vi opp hjul? Korrekt nødprosedyre ved motorkutt i avgangen på Safir. Ground effect!
- f) Utflyging til øvingsområde. Korrekt motorsetting.
- g) Steiling med Safir.
- h) Innflyging til plassen, utsetting av understell.
- i) Flygingen på downwind
- j) Baseleg og finale. Hastigheter, motorsettinger og flapsbruk.
- k) Den trygge landingen med Safir.

”Praktiske flyging” tar for seg hvordan en standard flytur med Safir kan gjennomføres med motorsetting, hastigheter og det man trenger vite.

Det lagt opp til å forklare de forhold som erfaringsmessig kan gi ekstra utfordring ved overgang fra Cessna 172 til Safir : pitchkontroll og understellet.

- **Det er lett å lære bruk av inntrekkbart understell.**
- **De største utfordringene for nye piloter er at flyet er raskt, og samtidig stiller krav til koordinert bruk av gass og pitch.**
- **Gjennomgangen gir enkle prosedyrer for dette – basert på flyging med LN-FMU, slik at det skal være ukomplisert å gjennomføre normal flyging og landingsrunde på en trygg måte.**





1. Motor, throttle og manifoldtrykk.

Motoren er på 190 hk, 6-sylindret, ca 7,3 liter og bråker mye. Bråket hører med, og kan skremme og distrahere, men det er bare en vanlig motor med det som hører til: *Primer*, *gasshåndtak* (to), og *oljetrykk* og *oljetemperatur* kan leses av, i tillegg til at vi har en *temperaturmåler i forgasseren*. Og så er det en ør liten smak av fugl når det gjelder starteren. Vi har ingen nøkkel, som i Cessnaen, men en hovedbryter som slås på, en startmotor som går så lenge vi trykker inn knappen, og så teller vi et par-tre propellerblad, slik at det er rikelig med bensindamp tilgjengelig før vi slår på tenninga, *both*. Dette ligner prosedyren for alle som skal fly Spitfire senere...



Throttle finnes på venstre side og i boksen på midten, fordi dette er et skolefly, og fordi piloten skal venne seg til først som sist at throttle = høyde = venstre hånd, mens stikke = fart = høyre hånd. Det er motsatt av å fly fra venstresetet på Cessna, men lett å venne seg til. Mange av oss foretrekker ellers å fly Safir fra høyre sete. Å "throttle" betyr som man vet egentlig å kvele, å strupe, og i dette flyet finnes en indikator som viser om vi lar motoren få glede av den lufta som er tilgjengelig, eller om vi altså forsøker å kvele den ved å dra av gassen, stenge luftstrømmen. *Trykkmåleren for lufttrykk i inntaksmanifolden* er et nytt instrument i forhold til Cessna 172, og viser enkelt sagt hvor mye gasspådrag man har, eller mer presist hvor mye gass motoren har glede av. (Om man får forgasserising, vil trykket nemlig synke, selv om man gir på gass som bare det. Måleren forteller sannheten...)

Manifoldtrykket står gjerne på ca 29 tommer her på Værnes når vi skal ut å fly. Hvorfor det? Fordi det som vises er lufttrykket på stedet oppgitt i tommer, på amerikansk vis. Dette instrumentet følger vi med på hele tiden. Det viser hvor mye gass vi gir på til enhver tid, og fallende trykk kan som nevnt gi indikasjon på begynnende ising. Men vi bruker det også for å få god effektivitet ut av motoren. Her kan med det blotte øye se hvordan trykket faller når vi stiger. Ca 1 " pr 1000' er tommefingerregelen. Første gang vi følger godt med på instrumentet, er når vi gir full gass på takeoff. Om vi da får mindre enn ca 29 tommer her på

Værnes, så betyr det at flyet er tett i halsen av en eller annen grunn. Stopp og sjekk igjen! Men så må vi huske at denne måleren ganske enkelt er en trykkmåler for lufttrykket på stedet når vi står i ro på bakken med motoren avslått. Vi blir dermed ikke så overrasket når den ikke står på 29 tommer når vi skal ta av fra Røros.

Der vil den vise mindre, og kanskje minne oss om at lufta er tynnere på Røros, og særlig på varme sommerdager, og derav slutter vi at motoren vil gi mindre effekt (fylningsgrad), vingene vil ha mindre løftekraft, propelleren har tynnere luft å jobbe i. Da sørger vi for at flyet takses helt ut til enden for take-off, for rullelengden blir merkbart lengre enn på Værnes, og stigningen ut fra plassen kan bli en lang og nesten påfallende dvask affære i forhold til på Værnes.

Mer om bruken av instrumentet under den praktiske delen.

Mer om landingslengder i Aeroplane Flight Manual.

Et lite OBS: *Landingslengden* påvirkes mye mindre enn *avgangslengden* av trykkhøyden på stedet. Første gang man flyr til en varm dag til Røros med Safir, kan derfor landingen virke tilnærmet normal, mens avgangen kan overraske med tydelig dårligere effekt av motor, propeller og vinger.



2. Propeller med variabel pitch og turtallsholder. Hvordan vi bruker den, hva vi må passe på.

Variabel pitch: Propellbladene kan stilles fra ganske flatt til ganske skrått ved hjelp av pitchhåndtaket. Håndtaket åpner for oljetrykk fra motoroljen til oljerør som går ut til mekanismen i navet. Når vi skal velge "flatt blad", fin pitch, eller det som på en bil ville vært førstegir, skyver vi pitchhåndtaket helt forover og åpner dermed for oljetrykk ut til reguleringsmekanismen i propellnavet. Det er altså konstant oljetrykk fra motoren som holder propellbladene i "fin pitch". Men hvordan skal man komme tilbake til grov pitch? Jo, på propellnavet sitter to lodd fastskrudd på skrå. (jfr. bildet) De vil prøve å gå utover med sentrifugalkraften når propelleren går rundt. Når de slenges utover, vil de samtidig vri propelleren over til grovere pitch. Om vi stenger av oljetrykket, blir det disse loddene som vinner drakampen, og propelleren går automatisk til grov pitch ved hjelp av loddene. (Grov pitch er altså at propelleren tar større biter ut av lufta.) Hvilken stilling bladene til enhver tid har, er altså resultatet av balansen mellom trykket fra oljen, som vi kan regulere, og den motsatte krafta fra loddene, som vi ikke kan regulere uten å flytte på loddene, noe som er mekanikerjobb under grunninnstilling av propellens turtall.

Hvis vi skulle miste oljetrykket på motoren, vil loddene bli den vinnende kraften, og de sender bladene i grov pitch. Det blir det som om bilen hopper opp i 5. gir og blir der for resten av turen. Det er greit så lenge det går fort, men upraktisk om vi skal ned i fart og så gi på igjen etterpå. I praksis lander man selvsagt snarest om man mister oljetrykket, for det har jo en viss innvirkning på motorens ve og vel også! Og man har altså i praksis bare ett landingsforsøk med grov pitch, og det er normallandingen med Safir, glidelanding. Å gi på igjen vil gi svært dårlig effekt.

Skulle man gjøre den feil å sette flyet i grov pitch før takeoff og gi på full gass, gjør man det samme som å sette bilen i 5. gir og forsøke ”rivstart”. Som man skjønner, er grov pitch i kombinasjon med mye gasspådrag noe av det verste man kan gjøre med motoren når man først har mulighet for pitchregulering.

Generell prosedyre er at man setter finere pitch før man gir på mer gass og motsatt reduserer gass (tar av belastning) før man går til grovere pitch. Det er ellers greit å ha høyere eller lavere turtall i hundre-rpm’er enn tommer manifoldtrykk når man er ute på tur. (Eksempelvis 2100 rpm sammen med 22 ” trykk, eller 2300 og 25”).

Bytte til metallpropeller på SAFIR har gjort ting enklere. På grunn av at det kan oppstå uheldige vibrasjoner i motorfestene på bestemte turtall, er det ikke lov å etablere turtall mellom 2100 og 2300. Det betyr i hovedsak at man enten har lavt turtall i forbindelse med rettfremflyging i landingsfasen, eller på 2300 eller høyere på cruise, i stigning eller under akro. På slutten av landingsrunden (keypoint) går man til tomgang, og da settes fin pitch for å gjøre flyet klart til hurtige gasspådrag i forbindelse med landing eller en go-around.

”**Governor**” er et begrep som brukes i forbindelse med Safir. Governoren er en motordel, en oljetrykksventil koplet til oljeslangene til propell-mekanismen. Når vi snakker om hvor godt eller dårlig governor på Safir virker, snakker vi derimot egentlig om hvor effektivt (raskt) oljetrykket utligner vrikraften fra loddene på propellnavet. De lager en kraft, som øker eller faller i takt med turtallet, en kraft vi kan motvirke med å overføre oljetrykk fra motoren, som nevnt. Så lenge vi holder pitch-håndtaket rolig, vil loddene forsøke å holde konstant turtall på propelleren – innenfor visse grenser. Det er altså kombinasjonen av lodd og oljetrykk som vil prøve å *holde* turtallet stabilt, derav navnet *governor*, styrer eller ”regulator”; etter at vi selv har valgt pitch innledningsvis – hvor skrått propelleren skal stå.

Er dette constant-speed?

Innenfor visse grenser, ja:

- **Eksempel:** Vi flyr rett frem med 24”, ser på turtelleren som står på 2400, og bestemmer oss for å redusere turtallet til 2300 rpm. (Mer økonomisk, litt mindre støy.) Vi reduserer throttle til 22” og lirker pitchhåndtaket bakover. Dermed reduseres oljetrykket gjennom governoren. Nå vil loddene tvinge propelleren over i grovere pitch. Dermed får propelleren også mer luftmotstand, slik som når en flyvinge øker angrepsvinkelen. Propelleren bremses og turtallet synker, og rpm faller dit vi vil ha det. Når turtallet synker, vil manifoldtrykket stige mot 23”. Det var derfor vi satte det helt ned til 22” før pitchreguleringen... Nå er finjustering alt som skal til.
- **Stup:** Tenk deg at vi flyr rett frem med en bestemt throttlesetting, nå 23, og et turtall regulert til 2300 rpm. (Da går flyet på ca 65 % power, en grei tursetting.) Men så vipper du stikka litt fram til et slakt stup. Farten øker, det blir lettere for propelleren å gå rundt, og turtallet vil begynne å øke. På Cessna med fastpropell skjer akkurat det

samme, og man må passe seg for å unngå å overspeede motoren. Men når rpm øker på Safir, får loddene mer kraft, og økt sentrifugalkraft brukes til å tvinge propellen over i grovere pitch, og det uten at piloten gjør noe som helst med gassen eller pitch-håndtaket. Den grovere vinkelen resulterer i at propellen får økt luftmotstand, som en vinge som øker angrepsvinkelen, og dermed faller rpm på propelleren. Loddene vil fortsette å vri på propellen mot grovt til turtallet synker til det samme som det var.

Rpm kan altså øke litt *innledningsvis*. Trykket fra loddene begynner å vri propelleren, og etter hvert vil propellturtallet synke som resultat av økt luftmotstand, og faller tilbake til innstilt verdi. Det er altså en liten "kjedereaksjon" som skal skje, og den kan ta noen små sekunder i verste fall, vi snakker om en viss treghet i reguleringen.

- **Stigning:** Om vi flyr rett fram og så bestemmer oss for å sette nesa opp litt, så vil flyhastigheten falle, og det blir tyngre for propelleren å gå rundt. Turtallet synker. Det samme skjer på fastpropeller. Men når turtallet faller på Safir, mister loddene sentrifugalkraft, og oljetrykket vi har satt på vil vinne over loddkraften og presse propellen over i finere pitch, "lavere gir". Vi trenger ikke gjøre noe nå heller. Først faller turtallet litt, men så starter "kjedereaksjonen" og turtallet justeres opp igjen. "Governorvirkningen" er altså et slags primitivt "automatgir", en slags constant speed.

Konklusjon - med forbehold: Vi kan stille propellvinkelen med oljetrykket (pitchhåndtaket), og overlate til loddene å holde det turtallet vi har valgt – INNENFOR VISSE GRENSER. Denne automatiske turtallsholdingen på Safir virker bra.

Man kan fly loop med Safir, noe som innebærer flyging rett til værs med synkende fart etterfulgt av loddrett stup med rask akselerasjon. Governoren greier riktig nok ikke å holde turtallet på en strek, men den greier å holde det innenfor ca 100 rpm, noe som gjør at vi f. eks. kan starte på 2400 rpm på en loop, se at rpm øker til 2500 i loddrett stup, for så å falle til normalverdi i uttaket igjen.

MEN og NB: Under slik flyging er en av de viktigste "følgemedtingene" nettopp å sjekke turteller og dra av gass momentant om det viser seg at ikke governor greier brasene godt nok. *Det er jo en grense for hvor stor kraft loddende gir:* Når loddene har vridd propellen til grovest mulig innstilling, så stopper det der! Stuper vi videre med mye gass, vil reguleringen være oppbrukt og turtallet stiger som på en fastpropell. Overspeed er + 2550 rpm på denne motoren, og Lycoming gir ikke rom for kortvarige overskridelser, i motsetning til hva de sier for noen av de andre flymotorene sine.

Metallpropellen har også større massetreghet enn den gamle fiberpropellen flyet originalt var utstyrt med. Dermed må loddene levere mer kraft for å begynne å justere pitchen. Det betyr i praksis at vi må følge nøye med når vi gir på fra tomgang (etter et spinn/steiling) og ønsker å gi på til full gass for å stige. Det er fare for å overspeede akkurat i det lille øyeblikket før styringsmekanismen rekker å reagere.

Safir har både rør, motor og propeller som er bygget for å bli behandlet rolig, men bestemt.



3. Inntrekkbart understell. Hvordan vi bruker det.

Flaps



Understell

Utsjekken på RG er med i pakka på Safir.

Understellet heves og senkes ved hjelp av et lodd- og vektstangsprinsipp, slik at alle bevegelige deler på en måte henger sammen med den lange spaken midt i cockpiten. Man vrir håndtaket for å låse opp eller låse igjen, slik at understellet holder seg der det skal være, eller kan flyttes på. *Spak frem = hjul inn, spak tilbake = hjul ut.* Deretter må man sjekke låsing i sluttposisjonene. Hjula veier litt. Om man trekker i stikka samtidig som man prøver å hale hjula opp, så blir de tyngre å løfte! Skyver man stikka forover, blir hjulene til gjengjeld nesten slengt på plass opp i flykroppen. I låst stilling ligger de bare halvveis skjult. Det er ingen dører som dekker, og nesehjulet stikker så langt ned at det faktisk kan rulle i innposisjon. (Da bør propellen være stoppet og satt i horisontal stilling før landing...) Å ta inn hjul etter avgang krever en kombinasjon av relativt lette trykk og drag i stikka med den ene handa, mens man med noe mer kraftutfoldelse, bøy og tøy skyver opp understellet (framoverbevegelse) med den andre handa. Fra bakken kjennetegnes den erfarne Safirpilot ved å heving av understellet uten at flyet vinker med vingene eller dupper opp og ned med nesen, mens nybegynnere avsløres av flyets krumspring når understellet skal opp ☺.

Rødt, gear up!



Grønt, gear down!

Fuel pressure low!

Hjula har en kontrollampe som lyser grønt når de er nede og låst. Vi sjekker at denne lampen virker før takeoff, for ellers kan vi ikke vite sikkert hvordan det ser ut under vingene når vi skal lande. Uten grønn indikasjon må vi være forberedt på at et eller flere hjul svikter i settingen, og da må vi varsle tårn, stoppe motor i god overhøyde, tverrstill propell, og gjennomføre en nødlanding der man kan håpe at manglende grønt var varslingsfeil. Landing med sviktende understell eller hjul inne er nødlanding, men med tenning og fuel avstengt og normal innflyging er slike landinger i seg selv oftest helt ukompliserte og medfører vanligvis heller ingen personskafe.

Hjulunderstellet har også en rød varsellampe.

Den tenner samtidig med at det piper i et lydhorn, når vi trekker throttle tilbake til ca 15 tommer, som tilsvarer grensa for vanlig motor descendsetting, uten at hjula er ute.

Flyet advarer altså når throttlesettingen ligner på landing uten at hjula er ute.

Vi får naturligvis samme pipinga om vi er ute på trening og trekker throttle til tomgang for å steile. I lengden kan det bli irriterende å høre på, og derfor er det en knapp ved siden av hornet, slik at vi kan slå det av. Når vi gir på gass igjen, koples lydhornet på igjen. Så ved neste steiling uler det akkurat like mye, til vi trykker på knappen igjen. Hensikten med den automatiske resetingen er naturligvis å forhindre at man glemmer å slå på varslingslampe og av den grunn skulle lande med hjula inne. Det er altså ikke farlig å gjøre det, men dyrt.

Det finnes også tilfelle da det kan være aktuelt å lande med hjula inne, for eksempel ved nødlanding på sjø, i myr eller i løssnø. I de fleste andre tilfelle tilråder flygehåndboka å lande med hjula ute, også om det er nødlanding, bl.a. også fordi det spiser opp mye bevegelsesenergi å rive hjula av flyet under en landing i ulendt terreng, og dermed øker overlevelsessjansen betraktelig. VFK/VFG har noen S-O-P for hjulbruk:

- **Første regel** for hjulbruk er at vi i takeoff har hjula hengende ute til vi ikke kan bruke dem til noe nyttig etter et motorkutt. Det betyr på Værnes at hjula henger ute til vi ikke har mulighet for å sette oss på banen foran oss ved motorkutt. Det ser kanskje tøft ut å slå inn hjula like etter takeoff, men det er dumt å sitte med hjula inne om motoren kutter i take-off og man bare kunne ha satt flyet pent ned og rullet inn til teknisk service istedenfor motorbytte, bytte propell etc. Safir synker nemlig veldig bratt med full flaps og hjul ute.
- **Andre regel:** Når Safir entrer landingsrunden er normalt hjula ute og sjekket. Vi ser derfor heller ingen grunn til at vi skal trekke inn og sette ut igjen hjula under landingsrundetrening. Altså: Klar klubbregel nr 2: Hjul skal henge ute og låst hele tida under trening i landingsrunden. Dette stemmer med flyets normale konfigurasjon i landingsrunden, inkludert motorsetting, og hjul tas inn først når man svinger ut av landingsrunden og setter kurs fra banen!



Hjulene under taksing: Ellers er Safir og hjul en grei sak – til man skal takse, men man har nå fått gode skivebremses på begge hovedhjul. Nesehjulet svinger fritt. Man styrer altså vha differensiell brems og siderorsvirkning. Begge deler krever akkurat passe fart...



4. Frittsvingende nesehjul:

Dette er altså greit til man skal svinge. Styring i lav fart skjer ved å bruke små porsjoner brems til den side man vil svinge. Det gjelder å kjøre passe fort:

- a) **Om man kjører for raskt**, slik man godt kan bli fristet til i Safir, selv om man ser svært dårlig over nesen under taksing, så må man være oppmerksom på at styringseffekten ved å trampe full brems i stor fart er mye dårligere enn ved å ha et styrbart nesehjul. Det som skjer når Safir bremses hardt på det ene hovedhjulet, er at flyet begynner å svinge, og da legger flyet en stor del av vekta over på ytterhjulet i svingen. Men dermed blir marktrykket på det bremsende hjulet veldig mye mindre, og da låser det lett og slipper fra underlaget. I samme øyeblikk som hjulet slipper, stopper svingen og flyet fortsetter rett fram. **Flyet er i praksis altså ikke særlig villig til å ta krappe svinger (45° retningsendring eller mer) i stor fart.**
- b) **Om man kjører veldig sakte**, oppstår et annet problem når man skal svinge: Hjulet slår seg helt på tvers, og det kan behøves høy motorkraft og rykking med bremsene for å få flyet til å rette seg opp i den retningen man vil. Problemet oppstår helst når man takser inn på parkeringsområdet og skal gjøre en 180° sving for å stille flyet med nesen utover igjen. Har man litt god rullefart, kan man gjøre en fin, men litt vid sving. Har man litt for lite fart, starter svingen krappt, og man kommer rundt, men får ikke rettet opp hjulet. Skal man gjøre en stopp, er det greit å stoppe flyet med nesehjulet på skrå. Men før neste tur må man rett opp nesehjulet. Man gjør det lett ved å trykke ned på halen (på toppen av kroppen) akkurat nok til at nesehjulet kommer opp fra asfalten. Da vil fjærsystemet smekke det på plass i retning rett forover igjen. Fordelen er at da slipper man å gjøre piruetter og S-svinger for å få det ”selvrådige” nesehjulet til å rette seg opp den veien man hadde tenkt seg!
- c) **Det beste er å ha jevn, rolig rulling under taksing, uten krabbende lavfart eller rask løpefart. Da svinger flyet greit, retter opp nesehjulet og blir med i svingen. Akkurat passe taksefart er smart – og det finner man fort ut.** (Kan være lurt å prøve noen svinger på et åpent område før manøvrering i ”trangt farvann”.)



5. Flaps.

Flapsen er av split-typen, og har tre stillinger. Det betyr at den raskt kan settes i et av tre hakk ved hjelp av den kraftige flaps-spaken ved siden av understellshåndtaket: Helt inn, 17° ned, og 43° ned. Cessna 172 har en motorisert flaps-setting som gir myke overganger og relativt lett å korrigere trimeffekten med stikka. I Safir får vi derimot litt av det samme fenomenet som når vi skal ta opp understellet, på det viset at høyrehånda skal fly flyet inn i den nye trimsituasjonen med stikka, mens venstrehånda skal bruke andre krefter på å operere flaps. En behagelig og vel kontrollert måte å gjøre dette på er slik:

Take-off går alltid på første hakk, altså 17°. Når flaps skal tas inn etter takeoff, kan man bruke en langsom, glidende bevegelse, som etterligner et motorisert inntak. På det viset unngår man at flyet vinger under inntaket, og man unngår et plutselig synk som resultat av at ekstra løft forsvinner med et klikk om man bare smekker inn flapsen.



Landingen foretas normalt på full flap, 43°. Første flaptrinn velges så snart farten har sunket til i hvert fall 85 knop. (Offisiell grense er 86 knop) Den lovlige hastigheten nås vanligvis like før baseturn, fordi man throttler tilbake til tomgang på key-point, og holder nesa oppe og 1000' til farten synker til 80 knop. Normalt settes deretter første flaptrinn på ca 80 knop. (En vanlig bedømmelse må til. Det kan være lurt å vente med å sette partflap om man venter mye motvind på finalen.)

På base lar man farten synke videre til 75 knop, og nå bør første flapstrinn være satt. Beste glidehastighet med hjula ute og full flaps er 73 knop. På 75 knop og full flap og med hjula ute, får Safir en relativt bratt ankomst. Det er stor forskjell fra Cessna, og man må følge godt med slik at man ikke synker gjennom glidebanen og ender i en farlig krypende ankomst med høyt motorpådrag. I førstninga er det derfor bedre å sette full flap litt sent enn for tidlig når man har hele Værnes å ta av. Etter noen landingsrunder oppdager man til gjengjeld at den bratte innflygingen gjør det greit å treffe planlagt nedslagspunkt og lande relativt kort om nødvendig. Mange synes det er lettere å lande presis med Safir enn med Cessna, som på sin side har gode glideegenskaper og relativt flat approach selv med full flap. På Safir det nevnt to hastigheter som man bør huske i forbindelse med landingen: 80 knop og 75 knop.

Ned til 80 knop etter keypoint, sette første flaptrinn like før eller etter baseturn. (Å sette flaps i selve svingen er unødvendig, og et svært forvirrende sted å oppdage en flapsfeil som gjør at man får ulikt utslag på høyre og venstre side.)

Fly gjerne på 75 knop på base og innledende finale, og sett fulle flaps på finalen, og husk altså at glidevinkelen blir bratt med tomgang og full flaps.

Det er tungt å sette siste flaptrinnet på Safir. Grunnene er to. 43° flaps gir mye luftmotstand, og dessuten må man ganske langt bakover i cockpit med håndtaket for å få det i låst stilling. Bevegelsen krever god førlighet i tillegg til kraft i skuldermuskelen! Prøv gjerne bevegelsen noen ganger med beltene festet før take-off.

På finalen settes full flap – og det nesten alltid, også i moderat sidevind. Med full flaps er det lett å lage en fin, flaret landing på hovedhjulene, og samtidig se godt forover.

Prøver man å lande helt utflaret på takeoff-flaps, vil man måtte heve nesen på flyet så mye at man mister all oversikt over landingsfeltet og får problemer med å registrere om flyet drifter sideveis i sidevind. Denne type ”blindlanding” kan gå greit for en flyger som er vant med å lande Tiger Moth, Harvard eller andre fly med dårlig sikt fremover i setting med lav hale. Trikset er å observere gjennomsynket meget nøye helt til man mister overblikket, og så se langs siden av nesen for å holde retningen mens man runder ut. Det er vanligvis i sterk sidevind at man bruker å redusere flaps-settingen noe under landing med småfly. Safir har imidlertid et sideror som virker meget godt, flyet har god tyngde (bevegelsesenergi), og en ving som kommer ganske lavt ned til banen under sidevindlanding med wing-down-teknikk. (ikke skrap nedi!) Det gjør at man vanligvis har en enklere jobb med sidevindslanding i Safir enn i for eksempel Cessna, og derfor bare sjelden føler behov for å lande med redusert flap. Må man likevel bruke bare takeoff-flap i landingen, vil det oftest være tryggere å lande uten å være fullstendig utflaret, for dermed å ha oversikten fremover, dog fortsatt slik at hovedhjulet/hovedhjulene flys nedpå først!

Stallspeed med og uten flaps er ellers i wings-level, tungt fly: Uten flaps: 63 knop.
17° flaps: 57 knop.
43° flaps: 54 knop.



Litt mer om hastigheter: Å fly final approach på 75 knop med fulle flaps er komfortabelt og trygt på Safir. Som man ser er det hele 21 knop over oppgitt stallspeed for full flap, makslastet fly. Sagt på en annen måte: 75 knop er ca 1.38 x stallspeed i landingen, noe som er godt over det som vanligvis anbefales, og mye over det som nærmer seg kontrollert kortbanelanding.

Generelt anbefaler mange instruktører at småfly flyges på approachhastigheten $V_{so} \times 1.3$, noe som tilsier ca 70 k for Safir. Det er vanligvis ingen grunn til å fly raskere enn dette over baneenden. Med økt trygghet på flyet, kan man uten sikkerhetsproblemer la farten synke ned mot 65 k tidlig i utrunding. Fra 65 synker flyhastigheten på Safir meget raskt når man ”holder av”, slik at flyet bør være lavt over banen når man nærmer seg 60 k, og høyderoret er effektivt, slik at svært rufsete bruk kan provosere frem steiling. Ground-effekten er meget tydelig på flyet, noe som gjør at man kan få god effekt av et motorpådrag foretatt i en høyde av 2 meter eller lavere over banen, om det skulle behøves.

Legg til slutt igjen merke til at prosedyren som beskrives er tomgangslanding.

Tomgangslanding er militær SOP på Safir, og krever litt mer presis bedømming fra keypoint til full flaps velges enn om man baserer seg på flatere approach med motorpådrag.

Dermed repeteres imidlertid ”nødlanding” hver gang. Veteranflygruppen ser ingen grunn til å endre på denne sikkerhetsbyggende prosedyren, selv om den er ulik Cessna motorlanding.

6. Vinger, halefinne og ror.

a) Washout og stabilitet på vingen:

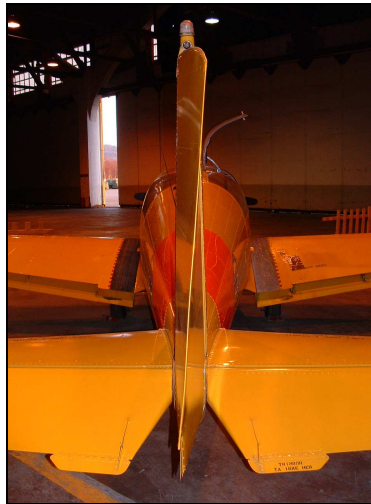
Safirvingen er trapesformet sett ovenfra. Den har sterk krumning, skikkelig bøydd overflate, er tjukk og byr på mye motstand. Til gjengjeld løfter den godt. Repetisjon i grove trekk: om man øker angrepsvinkelen på en vinge, vil den til slutt steile over hele sin fulle lengde, og det skjer ofte ved ca 16° angrepsvinkel på slike profiler. Nå gjelder dette bare idealfellet, som er en ellipseformet vinge. Om man bruker en rektangulær vinge, som på Piper Cherokee, vil vingen steile først inne ved vingerota på grunn av endrede strømningsforhold rundt vingetippen. Dette er smart, og gir grunnlag for en enkelt, nesten primitiv vingeløsning som er trygg for flygeren, fordi balanserors-kontrollen beholdes langt inn i steiling. På trapesformede vinger, som Safir har, er derimot strømningsforholdene slik at den naturlig steiler først ute ved vingetippen. For mer utførlig aerodynamisk utlegning om dette henvises til Knut Landes artikler på nettet! Man ønsker seg kort sagt ikke slike egenskaper på et skolefly, og har derfor korrigert dette ved å lage en washout, som består i at ytterste del av vingen får en mindre angrepsvinkel (AOA) enn lengre inn mot kroppen. I praksis er forskjellen den at når flyet står på alle tre hjul, har innerste del av vingen, dvs der flapsen er, en AOA på 14° i det øyeblikk flyet begynner å rulle fremover. AOA ved vingetippen er derimot bare 9°. Denne forskjellen gir Safir en helt vanlig, snill steilekarakteristikk, der innerste del av vingen steiler først, og balanserorene virker uten å steile selv på lav fart.



Likevel vil noen Cessnaflyger oppleve Safir som å ha en viss flikktendens.

Man merker at om man hever nesen rett frem til steiling, og så holder til flyet steiler skikkelig, så vil kanskje steilingen gå til flikk lettere enn på Cessna. Safir vil nok droppe ene vingen, men bare ved en skikkelig utsteiling. Flyet er lett å kontrollere helt inn i steilingen om man lærer seg – først som sist – at når vingen dropper, så korrigeres med SIDE-ror til motsatt side, og veldig kjapt. Ved å løfte nesen til den begynner å falle i steiling, og deretter dra stikka helt tilbake og holde den der, kan man ved raske støt med siderorene få flyet til å falle raskt nedover med delvis steilet vinge. Synkehastigheten er på minst 2000' per minutt, så man skal ha god høyde for å prøve dypsteilingen. Steilingen heves lett og enkelt ved å føre stikka *litt* forover og gi på gass. De litt ulike egenskapene mellom Cessna og Safir kan også i noen grad forklares ved at Cessna med to personer foran er svært fremtungt. Det kreves mer kraft enn høyderoret greier å levere for å holde oppe nesen til dyp steiling når flyet er fremtungt og farten blir lav. Safir har ikke samme fremtyngde med to foran. (det blir fullt fly med bare en passasjer i baksetet.) og høyderoret er meget effektivt selv på lav hastighet.

- b) Halefinnen** er noe for seg selv. Se på bildet, så forstår du. Sideroret har en innebygget vri, som gjør at den på en måte bøyer seg unna for propell-slippstrømmen under lav fart og i takeoff. Når farten øker mer, er den kraftige, faste delen av finnen så effektiv at det ikke oppstår noen "motsatt effekt", som man kanskje skulle tro. Selve roret har en motsatt vridning nederst. Resultatet er at flyet svinger lite på seg når man gir på full motor fra lav fart, som etter steiling eller i takeoff. Den eneste gangen man kunne ønske det litt annerledes er under akro. Spesielt når man skal gjøre stallturn til høyre, må man passe på å få flyet til å begynne å dreie til høyre mens man fortsatt har god høyreeffekt på sideroret! Til venstre går alt greit. Slow roll og spinn er også litt ulik fra venstre til høyre rotasjon. (Spinn til høyre behøver en $\frac{1}{4}$ omdreining mer for å stoppe enn til venstre.)



- c) GROUND EFFECT, GE**, er et interessant tema, og noe å glede seg over når man skal lande Safir, noe å passe seg litt for når man skal ta av med flyet på kort bane. GE øker når vingen nærmer seg banen, og med Safir kommer vingen *veldig lavt* før hjulene tar nedi. Derfor en kort rekapitulasjon:

"Høyere enn alt annet elsket Jonathan Livingston Måke å fly... Han visste ikke hvorfor, men når han fløy over vannet i en høyde som var mindre enn hans halve vingespenn, brukte han færre krefter og kunne holde seg lenger i luften..."

- **GE er knyttet til indusert motstand, som derfor også repeteres.**

Indusert motstand kommer i kort versjon av at en vinge som arbeider med høy angrepsvinkel får en meget høy forskjell på "overtrykk" på undersiden og "undertrykk" på oversiden, samtidig med at flyet beveger seg sakte forover.

Denne situasjonen er gunstig for å lage vingetippvirvler, og luftstrømmen får en mer skrå bane over vingens under og overside i retning av områder med lavest lufttrykk. Dette er utover på undersiden, innover mot vingerota på oversiden av vingen.



Vingetippvirvler, der luft som skulle gitt løft til flyet sklir av vingetippens underside og smetter rundt på vingens overside, reduserer vingens løftekraft.

Virvlene som dannes har som kjent stor energi og kan kaste et småfly på rygg på et blunk. Energien i denne sterke, virvelformete luftbevegelsen leveres av vingen, og merkes som dramatisk øket luftmotstand, *indusert motstand*; og redusert løft som krever økt motorpådrag for å holde høyden. Indusert motstand øker med kvadratet av hastighets-senkningen, og kan dermed være veldig påfallende under flyging på lav hastighet i forbindelse med start og, ikke minst, landing. Under innvirkning av GE reduseres *indusert motstand* kraftig. Mekanismen er slik:

- **Presentasjon av GE:**

I høyder over ca 10 meter (vingespennet for oss som flyr småfly) avbøyes lufta nedover med omtrent samme vinkel som vingen (kårdene) har i forhold til den innkommende luftstrømmen, altså det vi pleier å kalle angrepsvinkelen. Det er denne vinkelen vi sier ikke bør være over ca 16° for å unngå steiling.

Luftstrømmen deles når den treffer vingen. Delingspunktet ligger litt tilbake fra forkanten og på undersiden. Luftstrømmen som fortsetter under vingen settes i fart nedover, mens resten av lufta passerer over vingen hvor den akselererer slik at det dannes et lavtrykk der mens lufta akselereres kraftig over profilbuen og settes i fart nedover bak bakkant på vingen. Når flyet kommer under den magiske høyden som omtrentlig tilsvarer flyets vingespenn, blir det merkbart at luftstrømmen ikke lenger har fri bane nedover, den komprimeres litt mot underlaget. Den lille trykkøkningen under vingen er i seg selv nesten ubetydelig som bidrag til økt løft, for det rekker ikke dannes en "luftpute" der, men trykkøkningene er stor nok til å *tvinge en større del av luftstrømmen til å gå på oversiden av vingen*, der den som kjent lager en betydelig løfteeffekt. Det blir en volummessig større luftstrøm der, løftet øker, og mer jo nærmere bakken man kommer. Men når løftet øker, kan vi senke nesa litt, redusere angrepsvinkelen litt, og like fullt ha løft nok til å holde flyet i lufta. Men det at vi kan koste på oss å redusere angrepsvinkelen, leder i sin tur til at *indusert motstand* reduseres, og i svært følbart grad når vi flyr sakte. Vi trenger rett og slett mye mindre motorkraft for å fly i ekstrem lav høyde enn i stor høyde, slik måken Livingston hadde følt i sine egne muskler.

Dette betyr enklere sagt at et fly som subber like over bakken i Ground-Effect behøver bare brøkdelen så mye motorkraft for å holde seg flygende, som ti meter høyere oppe i lufta. (!) Vi merker det også uten motorkraft. Om vi kommer inn i lav Ground-Effect med høy bevegelsesenergi (høy fart), vil flyet ikke ha lyst til å sette seg der vi tenkte det skulle sette hjula nedpå, **floating**. Flyet vil seile og seile videre. Alle har nok opplevd hvordan den fine utflatingen i litt for høy fart har ført til en ganske lang luftetur nedetter banen. For det er en stor effekt vi snakker om:

Det fins tall for hvor stor effekten er:

Flyr du horisontalt i en høyde av vingespennet, her satt til ca 8- 10 meter (25'), og har du bare en reduksjon i nødvendig motorkraft på ca 1.5 %. Det er knapt nok merkbart. Går man ned til en fjerdedel av vingespennet, ca 2 m over bakken, holder det med 80% av vanlig motorkraft for å holde seg flygende. Kryp ned til en tiendedel av vingespennet, ca 1 meter over bakken, og du kan oppnå at det behøves bare litt over 50% av vanlig motorkraft i høyden for å fly horisontalt!

På en Cessna 172 kan man godt merke GE, men kommer jo aldri ned til 1 m over bakken med vingen. Men ta en titt på bildet av Safir i nedslagsposisjon, og du ser raskt at vi ikke snakker om 1 meter, men snarere om en halv meter like før nedslaget, eller like etter lift-off. Ground-Effect er noe å regne med under Safirflyging! (Ground-Effect gjør generelt også at vi må sørge for å ha ganske lav terskelhastighet ved kortbanelandinger, om landingene skal bli korte nok.)



Om man nå flyr rolig nedetter stripa i ekstremt lav høyde (go-around) og tenker seg tilværs igjen, vil naturligvis den motsatte effekten gjøre seg gjeldende. For ekstremt lavvingede Safir betyr GE at det er enkelt å få den til å ta av på svært lav fart, så lenge man subber like over bakken, men at den er uvillig til å klatre videre før farten har blitt en del høyere. Man bør holde seg i GE og akselerere der, eller ganske enkelt la flyet selv bestemme en rolig klatring. Om man prøver å løfte flyet raskt opp over ca én meters høyde på ca steilefart, kreves det vesentlig mer motorkraft, kanskje nesten en 40% mer, for å etablere stigningen. Men under takeoff går allerede motoren på full gass. Roterer man tidlig, vil man dermed komme ut av den beste groundeffekten raskt, og man risikerer i tillegg at innerste del av vingen (med 14 ° montert vinkel) møter sin reelle 16-grader, og steiler. Resultatet er at flyet får en vaklende klatring, eller rett og slett synker nedpå igjen. Nedslaget er ikke annet enn en ekstra landing om man bare holder stikka tilbake. Man ruller videre ned banen, akselererer, og så går alt greit.

Skulle det skje at man flyr langs etter banen i 3-4 meters høyde, og så kommer til enden av stripa og skal trekke opp, så forsvinner groundeffekten når det flate underlaget forsvinner bak. Om ikke farten er høy nok, får man akutt mangel på motorkraft, og blir kanskje overrasket av det. Flyet kan dermed mushe inn i buskene ved enden av banen til tross for fullt motorpådrag. Dette er en relativt vanlig nybegynnerulykke på korte baner. (På farmstrips i USA ifølge NTSB). GE er altså en faktor å ta med i beregningen ved kortbaneflyging, og særlig ved flyging med fly som har så lav vinge plassering som Safir. Dette er også en av mange grunner til at det er dumt å ankomme kortbaneplasser med høy nese, lav fart og full gass – og kripe inn. Når man har etablert seg i GE, er det ingen ting å gå på i en go-around om man skulle være litt langt inne på banen.

Så langt ” Jonathan Livingstone Måkes glede over ground effect”! Nå PRAKSIS!



Praktisk flyging:

Eksempel på hovedtrekkene i en flytur ut til treningsområdet og tilbake igjen. Sjekklista har alle detaljene, her legges vekt på ulikheter mellom Cessna og Safir.

a) Oppstart.

Sjekk først at man sitter så høyt som mulig, har all mulig utsikt forover. Dette reguleres i selve setet før start, og kan ikke justeres under flyging.

Pass også på at alle tre hood-er er skikkelig låst. Bakre hood må være helt "flush" i bakkant. Har hooden vært åpnet, må man sjekke denne spesielt godt. Dette kan heller ikke fikses senere, i motsetning til på Cessna, og det oppstår problemer om man tar av med ulåst hood. (Løftprinsippet, som også demonstreres i luftevinduet.)



Vi slår på hovedbryter, og får straks tre varsellys å forholde oss til:

Ett **rødt** lys oppe til venstre lyser for å vise at det virker. Det er varsellampa som skal tenne om hjulene ikke er ute når vi drar gassen av til tomgang. Lampa slokner av seg selv når vi starter opp.

Et **grønt** lys øverst til høyre skal også fortsatt å lyse, som tegn på at hjulene er nede og låst. Lampa har en blendemekanisme som kan skrues slik at det bare lyser gjennom en smal stripe. Prøv dette! Denne lampa er eneste indikator for "down and locked".

En **rød** lampe midt i motorpanelet tennes også. Den varsler for lavt fueltrykk til oppstart. Trykket synker i den mekaniske pumpe når flyet har stått i ro en tid.

Lampenes av/påbryter kan testes ved å trykke på dem. Det finnes en spesiell måte å teste bryteren til rød hjullampe på, men det gjøres sammen med instruktør første gang – for å unngå at hjula klapper inn på bakken.

Vi åpner nå bensinkrana, om vi ikke har gjort det før, og setter den på HOVED.

Med åpent for fuel, tar vi tak i pumpehåndtaket – et T-grep nederst til høyre under – trekker noen ganger, og pumper dermed opp trykket til riktig nivå (se sjekkliste) og varsellampa slukkes.

bensinkran



Primeren sitter helt ut til venstre og kan være vanskelig å nå fra høyre sete. Det finnes en utløsningsmekanisme for skulderselene, slik at man får bøyd seg fram etter innstrapping. Trekk til bremsene: Press begge pedaler inn og trekk ut bremsehåndtaket. Slipp pedalene og håndtaket blir stående.

Pitch stilles helt fram til *fin*, *throttle* settes til ca en halv tomme startgass. Flyet startes som vanlig, bare at starteren er "delt i to" istedenfor å være en nøkkel, som på Cessna: En finger trykker inn startbryteren, teller to-tre sekunder mens propelleren surrer og går (for å dra inn startgassen godt) og så slår man tenninga til *BOTH* med andre handa. Motoren starter villig, man slipper startmotorknappen, og ingen røde lamper lyser mer.

Leaner til stopphakk på mixturen straks motoren starter.



Fuelpumpe

b) Instrumenter å se på.

LN-FMU har ingen gyroinstrumenter for tiden. Før oppstart gjør vi naturligvis vanlig sjekk/justering av høydemåler. Instrumentkontrollen under oppstart begrenser seg til å sjekke at **oljetrykket** kommer opp raskt, akkurat som på Cessna. Senere skal det sjekkes **strøm** på batteri og **lading**, og en **forgassertemperatur**, og i forbindelse med selve avgangen ser vi også på **oljetemperatur** og **manifoldtrykk**, og bruker **turteller** under justering av motorsetting, men alt dette er enkelt og kommer logisk i tur



c) Taksing med Safir.

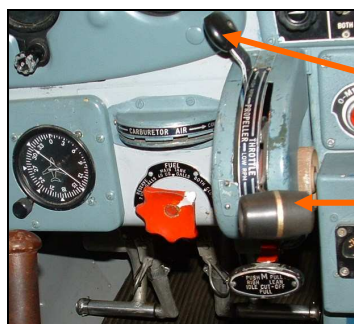
Kraftig motorpådrag kan måtte til for å få flyet i bevegelse, og særlig om nesehjulet står litt skjevt.

Nesehjulet er ikke styrbart. Taksing foregår best i rask gangfart, slik at sideroret tar litt, og så pumpebremses det – små støt til den side man skal svinge. Krappe svinger på lav fart fører som nevnt til at nesehjulet stiller seg maksimalt over, slik at det kreves mye motor og kraftige støt i motsatt brems for å få flyet til å rette seg opp. Det lønner seg alltid å rette opp nesehjulet før oppstart, slik at man ikke risikerer å måtte gjøre en 360° sving for å få flyet til å begynne å rette seg opp og kjøre dit man vil! Generell regel kan være å tenke på å kjøre flyet i myke, vide kurver i rask gangfart, også når det skal svinges opp for å snu.

Ellers er det bare å forsøke å se best mulig forover, og huske at flyet er svært lavvinget. Pass opp for busker og gjenstander som stikker opp mer enn 30-40cm!

d) Run-up.

Låser bremses, gir rik mix igjen, og **skifter til RESERVE bensintank**. Oppstart og taksing til holding testet fuelflow fra hovedkanalen for bensin. Nå testes reservekanalen, som ganske enkelt er bunnuttaket på tanken. Det er ca 6.6 gal igjen på tanken når det ikke kommer mer bensin fra hovedutløpet fra tanken. 6.6 gal er ca 30 min flyging og tankvelger settes i "reserve" for **take-off og til 1000 fot**, og **alltid når det er 15 gal eller mindre** igjen på tanken. Dessuten **under akro** og naturligvis under 1000 fot igjen for landingen.



Pitch øverst, throttle nederst

Elektrisk testes nå: Vi vil ha 25-28 V spenning ut. (28 V når vi har turtall for flyging.) Batteriene er 2 x 12 V i serie, slik at en indikasjon på 24 V betyr at vi ikke har lading! Da vil batteriet tappes hele tiden. Vi har også et **loadmeter**, et amperemeter som viser om det lades fra generator. Motoren må opp i ca 1300 rpm før generatoren kopler seg til batterikretsen og starter lading. Under motorsjekken setter vi 1800 rpm, og da skal vi ha 0.3 – 0.7 på *loadmeter* og 25-28 V på Voltmeteret.



Pitch tester vi også nå. Vi drar pitchhåndtaket helt tilbake, til grov, og forventer at turtallet skal falle noe. Vi må vente et sekund eller to på at loddene skal få gjort jobben, og går så relativt raskt fram til fin pitch igjen. Ikke forvent store utslag, men en liten turtallsøkning samtidig som håndtaket føres frem tyder på at mekanismen beveger seg også med oljetrykk. (Bevegelsen er alt testet med hendene under DE.)

Forgasservarmen har vi altså mulighet til å teste ved å se på temperaturmåleren for forgasseren. Vi skal la temperaturen stige til 40°, og stenger så av forgasservarmen igjen. Sjekk av denne måleren under flyging vil oftest vise at forgasseren på Safir stort sett holder seg god og varm under vanlig flyging og akro. Lang gliding på høy hastighet (over 80 K) er ellers forbudt, og er naturligvis særlig skadelig i kaldt vær.

Resten av run-up er sjekk av bensintrykk (0,5- 6.0), magneter, og kontroll av fin gange på høyt og lavt turtall, hhv 2000 rpm (med magnetsjekk) og tomgang ca 600 rpm. Obs: Får man hosting eller *back-fire* når man gir på, kan det være at motoren ikke er varm nok til tross for *run-up*! Husk at *run-up* til høyt turtall ikke startes før motorens oljetemperatur har kommet opp i ”stuetemperatur”, fargekode på indikatoren!



e) Takeoff

Take-off flaps er første hakk, 17°. Vinkelen gir beste kompromiss av ekstra løft og minst mulig drag. Jfr. nedbevegelse på balanseror.

Fin pitch – håndtak helt framme- gir beste akselerasjon.

Gi full gass i en sammenhengende, rolig og bestemt bevegelse. (Ingen trinnvis throttlebruk i avgangen. Safir behøver full trøkk raskt. Telle 1-2-3 under pådrag fra tomgang til full gass. Rolig, men bestemt throttlebruk er gunstig på Safir.)

Sjekk manifoldtrykk på 29” (Værnes) ved full gass, eller abort!
(Husk at trykket faller ca 1” pr 1000’ stigning.)



Nesen løftes til stigstilling, men la flyet fly seg selv av – ikke rotér bestemt, med mindre hastigheten er på 63K eller høyere. Vingens rigging er årsaken. Rotasjon på lav hastighet kan gjøre at flyet partsteiler (innerste del av vingen) og faller nedpå igjen. Ubehagelig, uønskelig, og i brutale tilfelle skadelig. Flyet har meget god nytte av ground effekt med sin svært lave ving, og kan benytte mye av motorkraften til rask akselerasjon istedenfor å overvinne induisert motstand, forutsatt at man ikke lar flyet klatre ut av de laveste 2 meter for tidlig.

Balanserer godt inn i vinden ved sidevind, ellers kan flyet ”skippe”. (Hoppe sideveis når farten har økt en del.) Hvorfor? Lavvinget fly. Le-vingen er i skyggen av flykroppen og løfter vesentlig dårligere enn lo-vingen, og det må kraftig balanserer til for å motvirke dette. Får vinden tak under lo-vingen, blir flyet lettet opp og blåst hoppende sideveis med ulyd fra dekkene og hard belastning for understellet. I tillegg til balanserer, må flyet få rulle litt tungt – holdes nedpå til farten er høy nok til å rotere rett opp i lufta på ca 63-65 K- for ikke å bli blåst sideveis. Safir er for øvrig nesten nøytral mht værhaneffekt pga hjulplassering i forhold til sideareal. Det betyr at det litt uforutsigbart kan svinge mot vinden eller fra den, alt etter hvordan vinden kommer inn – særlig under taksing, og at man må ”fly flyet” så snart det begynner å få litt fart. Men flyet er tungt, og sitter stødig på sine lave hjullegger. Dette er mest et teoretisk ”problem”.

Flyet akselererer raskt når det har tatt av. La det akselerere til 75 K i meget svak initial stigning.

- **300’ justeres pitch** bakover til 2400 rpm, slik at vi ikke får overspeed. Men med den nye propelleren, vil man se at rpm sannsynligvis ikke kommer over 2450 i hele klatrefasen mot downwind om man skal fly landingsrunder.
- **500’ tas flaps** rolig inn.

Hjulene da?

Her er noen grunner til at de får henge ute til vi ikke kan tenkes å ha nytte av dem etter et motorkutt:

- **Flyets beste glidehastighet med hjul og flaps ute er 73K.**
- **Er hjula ute, er det bare å øke flaps før nødlandingen, og flyet får en ekstremt bratt nedstigning og lav bakkefart i motvinden man normalt har. Hjula virker som luftbrems. Man kommer raskt ned på en restbane.**

- Med hjula ute kan man også komme godt fra en landing på et jorde, og mye bevegelsesenergi i et krasj blir oppspist av å rive løs hjula om så galt skulle skje. Hjul ute er altså tingen for vellykkede landinger, med unntak av landing på sjø, på snø og i myr. På de 3 underlagene seiler vi inn til mykere, glidende landinger med hjula gjemt inne i buken i etasjen under oss. Og i Safir er det mye å slite på i en pen buklanding. Det er ikke nødvendig å få svidd skosålene om man lager en pen landing i terrenget. Under bakkelanding med hjula "inne" vil faktisk nesehjulet stikke ut nok til å rulle, mens hovedhjulene nok får skader...)

Ved avgang bane 27 på Værnes vil det være naturlig å ta inn hjul når det ikke lenger er mulig å sette ned på bane rett frem eller etter en svak sving mot strandlinje fra ca 600', altså forsvinner hjula omtrent like før baneenden.

Ved ditching skal hjula som nevnt være inne, og det tilrådes landing med avgangsflaps 17° MOT VINDEN. Unngå derfor en full tilbakesving til medvind!

NB: Ved ditching er det svært viktig å lande i presis wings level. Vingetipp i sjøen betyr kolbøtte og røff behandling av menneskene om bord, mens en plan landing motvinds kan være meget myk og elegant, nesten planing. Flytevest på før start!

Ved avgang på 09 vil det være aktuelt å ha hjula hengende ute til etter at flaps er tatt i 500' og svingen bort fra banen er påbegynt. I landingsrunden flyr Safir normalt med hjula ute. **Piloter i LN-FMU har ikke lov til å ta inn hjul i landingsrunden, selv om man måtte ønske å trene på det. (SOP).**

Nødprosedyren for motorkutt i avgangen med Safir

har nær sammenheng med steilehastighetene for flyet.

Følg dette resonnementet: Motorkutt med avgangsflaps og hjul ute? Nesa ned straks og få 73 K på måleren! Dette er beste glidehastighet i denne konfigurasjonen, og sett full flaps straks for å senke steilehastigheten og gjøre klar til en lavfartslanding! Nå kan det være fristende å prøve tilbakesving. Men å vrenge flyet over i en 60° bank – som man lette føler man MÅ ha om man har tenkt seg helt rundt til MEDVINDSLANDING ved SIDEN AV banen, så er *steilehastigheten 76 K, altså høyere enn glidehastigheten*. Altså spinner man og havarerer i løpet av sekunder. Starter man samme prosedyre med 17° avgangsflaps, er steilehastigheten 80 K. Flikken kommer altså enda mer momentant! Konklusjon:

Valg av landingssted etter motorkutt i lav høyde med Safir begrenser seg oftest til å sette opp flyet for lavest mulig landingshastighet tilnærmet rett frem. Se etter mulig egnet landingssted ved neste avgang fra Værnes den ene eller andre veien.



Nødprosedyren ved motorkutt i avgangen er enkel, men viktig:

1. Nose down
2. Flaps down
3. Gear down (forhåpentligvis henger hjula ute fortsatt)
4. Mix idle cut-off – vi ønsker ikke motoren skal starte med et brøl akkurat når vi holder på å flare i strandkanten.

5. Brytere og kraner stengt i den grad vi rekker det før:
6. Land straight ahead – avoiding obstacles. (trær, skorsteiner, hus, Værnes kirke...)

Men det ble ikke motorkutt, og da kan vi gå fra takeoff og initial stigning og ØKE hastighet til beste stigehastighet for CLEAN – 85 K.

Da har vi følgende status:

På 5-600' er flaps inne,

- turtall 2400 rpm
- full throttle
- hjul inne, og
- farten stiger fra 75K (Vx) mot 85K som er beste stigehastighet (Vy), med hjul og flaps inne.
- Vi flyr nå stigende svinger for å se foran oss. Vi sitter lavt i flyet!

f) Utflyging til øvingsområdet:

På 1000' skifter vi til hovedbensintanken, og throttler tilbake til 24', og justerer turtallet til 2400 med pitchhåndtaket. (Nei, vi trenger ikke dra av throttle. Motoren tåler godt å gå på full gass videre oppover, men det støyer mye og bruker mye fuel.) Vi har nå 75% kraftuttak på 24/2400, og det er denne settingen som brukes til akroflyging. Dette er heleir ikke noen økonomisk setting, men grei til en rolig cruise climb mot rapporteringspunktet. **Altså 24/2400.**

*Etter hvert som vi stiger til 2000' vil trykket synke til 23".
På 3000' er trykket ca 22". (1" synk pr 1000' stigning)*

Vi stopper på 3000' i dag, og da justerer vi nå turtallet tilbake til 2300 med pitchhåndtaket, og etter et øyeblikk ser vi at manifoldtrykket øker litt fra 22 mot 23" på grunn av denne turtallsreguleringen.

Vi finjusterer til 23" med throttle og 2300 rpm med pitch og har en fin cruisesetting, ca 65% kraftuttak og får 120 K når vi nå flater ut for å starte flyging, kjenne på ror og bevegelser.

Altså 23/2300

(Vil vi ha en mer økonomisk cruise, setter vi 21/2300, og får da ca 115 K)

Tidligere kunne vi få flyet til å gå mer økonomisk ved å velge grovere pitch, lavere turtall, men metallpropellen gir oss ikke lov til å fly mellom 2100 og 2300 rpm over tid, og dermed har vi lite å gå på, lite å regulere. Det blir enklere!

g) Steiling med Safir.

Tre standardsteilinger hører vanligvis med til Safir-utdanninga.

- 1) **Rett fram med full flap – tomgang.** Tilsvare landing. Benytt sjansen til å lese av steilehastigheten. Steilingen er snill og flyet varsler godt. Løse ror, vibrasjoner i høyderor fra turbulens fra begynnende steiling ved vingerota, risting, og så dropper nesen og kanskje en ving. Heving av steiling er ukomplisert: **Stikke frem til litt foran nøytral – rolig til full gass.** (Evt gi

gass i 2 trinn. Først til 20', så videre. Pass opp for høyt turtall om nesa ved et uhell skulle komme unødvendig langt ned. Turtallet kan rase mot redline ved overgang fra tomgang til full gass før governor rekker å gripe inn.)

- 2) **Rett fram med full flap – full gass.** Tilsvarende go-around med forbratt stigning. Steiling i avgang. Å senke nesen gir god virkning.
- 3) **I sving, full flap – tomgang.** Tilsvarende steiling med bank i sving til finale. Å fly gjennom finalen og ende med å legge over mye for å komme raskt inn på senterlinjen kan være skummelt med Safir, fordi steilehastigheten med for eksempel 60° bank er 76 K, altså høyere enn normal glidende approachhastighet på 75. Nesen senkes, sideror holder retningen rett fram til vingen flyr godt (i løpet av sekunder) deretter rettes opp med balanseror.

Om instruktøren vil kan man få med seg et par ekstra varianter også:

- 4) **En fjerde steiling er highspeed-stall.** Poenget er å venne seg til at steilinger kan skje ved *hvilken som helst* flygestilling, med *hvilken som helst* motorsetting og i *hvilken som helst* hastighet. Om man ligger i en trang venstresving og trekker til for å komme raskere rundt, vil steilingen lede til at høyre ving steiler først, flyet retter seg opp og fortsetter rett fram i svingen. Men om man ligger i en høyresving og kommer i samme situasjon, kan også høyrevingen gjerne steile først på Safir. Om man slipper stikka fram, heves også denne steilingen øyeblikkelig, og det er bare å fly ut av svingen.
- 5) **En femte er "deep stall" der flyet faller raskt, utsteilet over innerste del av vingen, mens flikktendenser pareres med sideror OG forsiktig bruk av balanseror – som virker om man litt fin på handa. Obs : Flyet faller raskt (+2000' pm) og flikker lett. Lett å få PIO, som krever stikke frem og avbrudd for å unngå flikk. Gjøres evt sammen med instruktør.**



h) Innflyging til plassen, utsetting av understell.

Motoren har best av at vi flyr ned med litt motorpådrag som gir varme. Det er ikke lov å foreta lengre glidinger på tomgang i hastigheter over 80K, fordi det fører til nedkjøling av motoren. Settingen er for eksempel 15-16 " (akkurat så mye gass at rødlampa for hjulunderstellet ikke tenner) og 2300 rpm. **Altså: F.eks: 16"/2300'** Det er ikke så mange gode grunner til å vente til downwind med å sette ut hjul og etablere downwindhastighet for ferske flygere. Når man er rutinert, kan man fly ganske raskt helt inn til banen og sjonglere motorsettinger, hjul, sjekklister, plassering, høyder og annen trafikk. En enklere ankomst kan gjøres slik:
Gå ned til 1000' i god avstand til landingsrunden, og flat ut ved å gi på akkurat nok til å holde høyden.

På 1000' (eller under 15 USG tilbake på tanken) skiftes til reservetank, så er også det unnagjort.

Instrumentsjekk: Fuel mengde og trykk, oljetrykk og temp, setter full rik mix, sjekker forgassertemp, belter, og setter på landingslys for å synes bedre.

Og så settes hjul: Da må hastigheten ned til maks 95K. Hastighet sitter i stikka, altså trekker man opp, men flyet vil, avhengig av cruise-hastighet i øyeblikket, gjerne fortsette oppover med mindre vi også drar av gassen et lite øyeblikk. Etter kort tid faller hastigheten forbi 95K, og vi låser opp, trekker hjulhåndtaket helt tilbake, låser hjul nede, og ser at vi får grønt lys. Vi senker nesa igjen, får fart, og gir på litt gass for å fly siste strekket inn mot downwind. Vi har nå lov til å øke på til 120 K (så snart hjula er låst nede) men oppnår ikke denne hastigheten uten at vi descender nå. Å ha hjula ute bremser svært mye, og gjør det lettere å regulere hastigheten i landingsrunden. Flyet blir mer likt Cessna, og er ikke lenger sleipt og glatt, slik man kanskje følte da farten skulle senkes for å sette ut hjul. Nå kan det trekkes av til 2100 rpm og gi på gass nok til å holde høyden på 1000'. Da ender man gjerne på ca 22" og ca 95 K, og det er slik vi skal fly ned downwind.

i) Flygingen på downwind

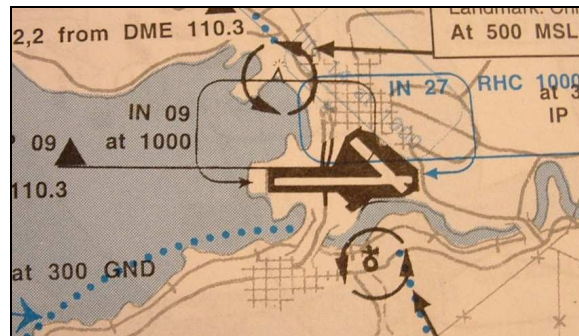
Om vi altså ikke har gjort det før: På downwind setter vi rpm til 2100, og gir på nok gass til at vi holder høyden. Det blir ca 22", og vi sitter med ca 95K på fartsmåleren. Det meste er alt gjort på innflygingen mot banen. Vi har hjul ute, riktig tank er valgt, beltene strammet, og vi kan konsentrere oss om å fly parallelt med banen i så god avstand at vi får en rolig, passe lang base! Unngå å skli inn mot baneenden, for da blir det for høy finalesving og fare for å fly gjennom senterlinjen – og det er ikke spesielt bra å ende med stor bank i finalesving med Safir, pga *kraftig forhøyet stallspeed* med godt banket sving.

Så kommer **key-point** : Motor til tomgang og pitchhåndtak frem til fin. Vi fortsetter (som vanlig) å holde høyden med stikka, trimme, og lar farten falle av. Man er ferdig med pitchreguleringen før landing, og resten er en standard glidelanding der det i tillegg til bedømming av landingspunkt dreier seg om å passe enkelte hastigheter. Vi holder flyet på høyden med stikka til farten synker forbi 85 K, da vi har lov til å sette første flapshakket, noe som medfører litt trimbehov. Men så snart basesving er gjort må det også bedømmes hvor raskt man synker, forholdet til vindmotstand etc, slik at man ikke setter første flapshakk for tidlig. Man HAR muligheten for å gi på motor, **men SOP er glidelanding fra key-point.**

j) Basesving

skjer ca 45° forbi landingspunktet, som vanlig, (avhengig av vindstyrke), og vi fortsetter uansett å holde høyden til farten faller til 80 K. Så senker vi nesa litt, men vi ikke mer enn at vi likevel lar farten falle ytterligere på base – til 75 K. Trim flyet for 75 K, og hold 75 K som minstehastighet ved innsving på finalen, som bør komme på 5-600'. Sett full flap først når landingspunktet er trygt innen rekkevidde – dette er jo egentlig simulert nødlanding - og NB: forvent en bratt nedstigning heretter. Innflyginga bør likevel skje med så stor høyde at full flap bør velges senest i 300' høyde, fordi siste flapshakket har stor innvirkning på drag og approachvinkel, og dessuten krever litt muskelkraft å få satt ut, noe som kan påvirke flyginga!

Beste glidehastighet for flyet er nå 73K, og det er ingen fare med å la hastigheten synke fra 75 ned mot 70 over terskelen. 70 K er anbefalt finalehastighet under kortbanelandinger med Safir; og kortbanelandinger skal skje fra normal, relativt bratt approachvinkel. Steilehastigheten er alt sjekket i terrenget (?) og den er normal på ca 57 K i denne situasjonen, men et raskt trekk i stikka kan provosere en Safir mer enn det provoserer en Cessna. La derfor **70 K** være minstemålet og behandle rorene mykt. La flyet synke helt ned i lav ground-effekt før flare. Da stopper synket på en elegant måte, og det blir nesten alltid en myk landing.



k) Den trygge landingen med Safir kommer nå.

Bratt nedstigning gjør det lett å treffe punktet (Tau-effekten er viktigst for avstandsbedømmelse i fart: "Objektets størrelsesendring pr. tidsenhet på netthinnen"!) 43° landingsflaps gir enorm økning i motstanden når man flarer. Flyet bremses raskt, og det er bare å holde det av banen til man føler rumpa sitter nedpå. Bakkanten av vingen er 25 - 30 cm over bakken når man lander. Dette gir en flott groundeffect, og flyet vil sette seg ganske mykt, om man bare sørger for en rolig flare med stikka godt bakover i "nærheten av bakken", for å overdrive. Et nedslag fra noen desimeter bremses iallfall elegant til en komfortabel landing. Skulle man lande partflap, får man ikke samme effekt, man har også høyere stallspeed, og fremfor alt vil et forsøk på full utflaret landing lede til at nesens kommer så høyt at utsikten forover blir svært begrenset. Partflap landing, om nødvendig, gjøres derfor lettest med litt høyere landingshastighet fra en horisontal, litt lengre flytfase like over bakken. Så er man tilbake til taksing...

Å få Safir "servert" på dette "teskje-viset" kan gi inntrykk av at det er et komplisert fly å hanske med. Det er feil. Motor skal passes i turtall og hjula skal ut og inn på riktig vis til rette tid, men ellers er Safir like grei som en Cessna, ja, kanskje enda enklere å lande med. Safir er lett å bli glad i, og gir stadig mer flyglede og entusiasme etter hvert som man blir godt kjent med flyets harmoniske rorkontroll og trygge flyeegenskaper og pålitelige tekniske løsninger.

Og intet slik skriv, forfattet av en ikke-instruktør uten en goid waiver. Hør bare:



VIKTIG:

Heftet er ment som en praktisk rettet gjennomgang av SAAB Safir LN-FMU for piloter uten erfaring med Variable Pitch og Retractable Gear.

Heftet er orienterende, og kan ikke erstatte utsjekk på fly/flytype, noe som forutsetter grundig teoretisk gjennomgang og praktisk trening i alle flyfaser.

Programmet er skrevet på grunnlag av egen erfaring med Safir (+++ 100 timer pr. dato) og med referanser til sjekklister som anvendes i Veteranflygruppen og data fra Aeroplane Flight Manual av mars 1955.

Ingen del av tekstens generelle flygeteori eller mer spesielle Safir-info foregir å erstatte prosedyrer eller data som er gitt i evt. nyere versjoner av AFM, godkjente sjekklister, lokale SOP eller regler gitt av luftfartsmyndigheter, eller instruks gitt av utsjekksinstruktør.

SAAB Safir 91 B - briefing06
Øystein Belsvik* – VFG

Referanser og litteratur:

Fordi undertegnede ikke er formelt utdannet som instruktør, er det kanskje greit å fortelle litt mer om hvem jeg er rent faglig – hvordan jeg kan ta sjansen på å lage et såpass detaljert instruerende skriv om Safir og Safir-flyging:

Forfatter av notatet er Øystein Belsvik, Værnes fk, Veteranflygruppen.

PPL-SEP 1986, + 400 t totaltid (2004) , + 100 t på Safir.

Akroutsjekk på C-152 (Kershner akroprogram for C-152),

Safir akroutsjekk på nytt etter gjeldende nye regler og krav om formell utsjekk.

Div typeutsjekker SEP + halehjul, samt inaktivt seilfly "C-diplom" . Mer har jeg ikke.

Har likevel vært engasjert i flytryggingarbeid sentralt og lokalt over lang tid. Konkret også i sin tid tilrettelagt lokale minikurs i kortbaneteknikk og kurs i uvanlige flygestillinger, og virket for praktisk trening for bedre sikkerhet. (Bl.a gjennom NAKs flytryggingseminar.) Tidligere styremedlem i seksjonsstyret i NAK og fast medlem av flytryggingsskomiteen i NAK. Tidligere formann VFK og flere år som flytryggingssjef i klubben. I 2006 er jeg kun sekretær i Veteranflygruppen i Værnes fk, Safir-entusiast, og FTS i VFK.

Referanser:

Tilrådingene i teksten er basert på egne erfaringer og forholder seg bl.a. til følgende tekster:

1: "Håndbok & guide for SAAB 91 B Safir", som inkluderer sjekklister og kompendium brukt ved Forsvarets flygeskole, og som benyttes ved Safirutsjekk i Veteranflygruppen,

Litteratur som generelt grunnlag for tilrådinger/forklaringer som er gitt:

2: **Skoleprogram for akroutsjekk** på Safir. (Sola flystasjons fk og Værnes FK.)

3: **Aeroplane Flight Manual** for Safir. (Kommentar /kort gjennomgang på etterfølgende sider.)

AFM og flere interessante dokumenter (LDP-er mv) finnes på internett. bl.a. "Safirens hemsida".

4: **Flyger/instruktør Knut Lande (Sola flyst. fk)** Både generelle artikler innenfor aerodynamikk og spesielle forhold som gjelder **Safir. Sjekk NAK /nettsteder!**

5: **For de aller fleste med PPL-SEP** kan følgende 5 bøker gi spennende lesning og ny forståelse for mange forhold som alle vi flygere møter eller kan møte over tid. Anbefales!

- "The Proficient Pilot" Volume 1, 2, og 3. / Barry Schiff.
- "The Killing Zone" /Paul A. Craig
- "Be a better pilot" / Alan Bramson



På de følgende sidene kommenteres til slutt noen punkter fra Aeroplane Flight Manual for Safir. Det finnes som nevnt egne nettsider for Safir-entusiaster, og et eget miljø for erfaringsdeling. Det har også vært tradisjon å lage årvisse Safir-treff rundt om i Norden, etter som det finnes et sted mellom 20 og 30 flygende Safirer fordelt hovedsakelig på Norge og Sverige. På siste Safirtreff i Trøndelag var 12 Safirer samlet på Røros.

Pr 2005 finnes flygedyktige eksemplarer av Safir på Kjeller, Sola og på Værnes.

ØB

Aeroplane Flight Manual AFM SAAB 91 B SAFIR

Kommentarer pr. mars 03.

Først: LN-FMU mangler instrumenter for IFR-flyging (og mørke), men samsvarer ellers tilsynelatende med manualen fra 1954. LN-FMU er fra 1953.

Metallpropell var vanlig også fra starten. Turtallsbegrensingen var mellom 2080 og 2300 rpm. Acro går hos oss på 75% effekt, altså 24/2400; og en rask cruise kan godt være på 23/2300. Metallbladene gir iflg AFM + 2% hastighet på cruise i forhold til kunststoffpropellen. Ca + 2 - 3 knop altså.

Pitch-variasjonen på metallprop var 15° i forhold til 11,5° på "Plastic" prop. Om dette fortsatt gjelder, kan det bety at constant-speed-mekanismen får litt mer jobb under acro med metallblader. (*Det stemte, viste det seg. Øb-05*)

Varm nok motor til take-off sier AFM det er når man kan gi gass uten fusk eller back-fire.

Hastigheter og flaps:

86 - 83 knop? Man kan begynne å åpne flap på 86 K IAS, men må ned på 83 før man kan tillate seg å senke fullt og fly slik. Som man ser senere, anbefales for øvrig en glidehastighet med full flap og/eller gear down på 73 K IAS.

17° - 43°, et stort sprang split-flap: Take-off flap er altså 17°. Med fulle 43° flap på approach går det raskt ned, nesa må senkes for å holde farten oppe, og det blir god oversikt og rimelig lett å få til et presist nedslag.

Men man sitter ganske dypt i cockpit på Safir.

Dette medfører at om man velger å lande med bare 17° flap, og fortsetter inn i en *fully flared landing*, må man regne med at all utsikt og referansepunkter forover forsvinner fullstendig de siste sekundene før settingen, slik at man ender med å lande "blindt".

Beste visuelle kontroll har man derfor ved å lande med full flap om det er mulig.

16,5 knop er ellers max demo sidevindskomponent; og flyet har effektive ror til å greie dette greit med en litt øvet pilot. Tenker likevel på at vingetippen ikke er så veldig høyt over bakken selv med alle hjul nedpå, slik at man ikke flyr så skjevt at det skjer noe. (Legger ellers merke til at under halen er det en liten fjærende metallski i tilfelle den delen av flyet tøtsjer...)

78 knop må huskes for "split S", eller også for "snap-roll" for å unngå overbelastning i uttrekket. Nedtrekket i forbindelse med reversed C8 har samme fartsgrense, fordi det jo bare er en litt annerledes "split-S".

Spinne raskere horisontalt eller vertikalt? Her sier AFM at rotasjonshastigheten øker betydelig ved prospinn balanseror, etter at spinnen er startet. Spinne roligere? Sjekke at man iallfall ikke sitter med prospinn balanseror.

Fart og høyde - er målerne riktige?

Hastigheten er bare litt høyere enn den indikerte:

Når hastigheten øker, øker også feilen; slik:

Med T-O flap i området 60 - 83 K IAS, er riktig hastighet + 1 - 3 knop.

I praksis flyr man greit med pluss-marginer i forhold til sjekkliste og IAS med flaps ute.

Man ser av tabeller at feilvisningen øker med økende flaps-uttak og med økende hastighet.

Uten flaps stemmer det godt: 75- 125 K IAS tilsier at man får pluss på bare 2-3 knop i forhold til IAS for å finne korrekt hastighet. Den lille feilen er "riktig vei" sikkerhetsmessig, og for turplanlegging må man likevel kalkulere med de større avvik i true airspeed i høyden.

Høydeangivelsen er også litt over den indikerte. Men under 10 000' er det små feil. Feilvisningen er på fra 20 - 50 ' og øker med økende hastighet pga endring i lufttrykket over static port, slik som for fartsmåleren. Ved flaps oppe og hastigheter fra 75 - 125 K IAS kan man pluss på fra 15' til 50' for å få riktig høyde over havet. Økningen er bortimot lineær med økende hastighet. Skal man være akademisk, kan man jo reflektere over hva som skjer med den reelle høyden over havet om man greier å holde høydemåleren perfekt i ro mens man senker hastighet fra 125 K IAS til steilehastighet, eller vice versa, men i praksis...

Rullebanekrav for SAFIR:

Avgang:

1. Fast underlag er best for å holde slitasje på propeller på et minimum. Da gjelder:
2. Take-off-distanser til 50' er 525 meter under følgende forutsetninger: Nullvind, tørr bane, havets overflate, fast underlag, take-off-flap og null grader Celsius. Dette er kanskje en vår- eller høstdag på Værnes. Ved +15°C øker distansen med bare 20 meter. Ved å driste seg ned på Øian, som vi kan kalle "tørt gress", skal det legges til 7 %, altså 35-40 meter.

Den sommerdagen på + 15 trengs derfor alle 590 meterne på Øian til å komme i tretopphøyde. En heftig motvind kan endre bildet, men prinsippet om at minstekrav til bane skal være sum av rullelengde ved landing og takeoff vil diskvalifisere Øian som flystripe for Safir, selv om tallene i tabellene i AFM er fra/til 50' høyde. Dessuten er underlaget altså ikke bra for propellen. RØROS-turen gir utfordringen av høyde over havet, og en avgangslengde på 645 m til 50' ved 0° C; økende til 685 meter ved + 25 °, en ikke uvanlig godværstemperatur over varm asfalt der oppe om sommeren. Dermed har avgangslengden økt med 23 % i forhold til Værnes, eller godt over 100 meter.

Landing:

Safir lander gjerne presist og svært kort om nødvendig, og kan i en krise settes ned på den berømte 5-øren uten at folket skader seg mye. Men med jevn, standard approach setter AFM landingslengden fra 50' til 520 m ved 0°C, havets overflate, full flap, 73 K IAS glidehastighet. (Anbefalt glidehastighet "dirty".) På Røros under samme forhold øker landingslengden bare med 44 meter, til 564 meter. OG en temperaturøkning til + 15° på Værnes øker landingslengden der med bare 22 meter. Økning på grunn av tilsvarende temperaturstigning på Røros, gir bare seks meter mer før man stopper. Med andre ord:

Landingsfasen føles tilnærmet lik selv med (moderat) økende høyde over havet og tydelig økning i temperaturen.

Det er derimot en helt annen følelse å ta av med flyet i større høyde og med høyere temperatur. Avgangen er virkelig merkbart tregere under slike forhold.

På Røros ruller vi lenge og stiger sakte når vi drar hjem til Værnes på den varme sommerettermiddagen!

KONKLUSJON om rullebaner for Safir:

Safir lander presist og minst like kort som de fleste andre småfly om det behøves.

Men Safir føles litt treg i avgangen, og som hovedregel behøver Safir en asfaltert/betong 800 meters bane for at piloten skal føle seg komfortabel med take-off under variert vind, ulike temperaturforhold og høyder over havet.

Stigehastigheten er ellers bedre med metallblad enn plastikk. Den er på ca 750 fpm i 3300 ' høyde.

Publiserte steilehastigheter er satt opp i en egen tabell i AFM. Virkningen av flaps er blant annet slik: Flaps oppe, wings level gir en publisert steilehastighet på 63 K IAS. Derfra synker den med 5 knop på første flapshakk (17°) til 57 K IAS. Full flap tar enda 3 knop av, slik at man kommer ned til 54 K IAS.

MEN: Om man med full flap legger inn 60° bank (på finale turn) øker steilehastigheten til 76 knop. Om man nå har fulgt AFM med en anbefalt glidehastighet på 73 K IAS, er man altså i alvorlig trøbbel med så mye bank. Passer derfor på hastighet/bank i landingsrunden!

Med take-off-flap er steilehastigheten ved 60° bank hele 80 K IAS. Her ligger et viktig poeng: Motorkutt i avgangen, etterfulgt av et forsøk på rask sving tilbake til banen, er livsfarlig. Noen kaller det "the impossible turn".

Hold hjula ute til det ikke er bruk for dem til banelanding rett frem i tilfelle stopp, og fremsi følgende mantra før hver avgang om man ikke har et lignende fra før: "Nose down, flaps down, gear down; land straight ahead - avoiding obstacles!". Dette er essensen i prosedyren med Safir ved motorkutt i avgangen. Og så stenger man naturligvis strøm, fuel og throttle)(

Punktum. I større høyder som muliggjør sving: Følg forhåndsplan laget på en hyggelig solskinsdag!

Avgangs-komfort:

Kombinerer man følgende opplysninger, ser man et annet Safir-fenomen klarere:

- 1) 57 K IAS stallspeed (med T-O-flap).
- 2) Hoveddel av Safirvingen (innenfor balanserorene) sitter med en angrepsvinkel på 14° med alle hjula på bakken.
- 3) Angrepsvinkel for steiling på de klassiske vingeprofilene er ca 16° .

Om man i avgangen "roterer" bestemt/tydelig på ca 57 K IAS, kan flyet svare med en part-steiling (over innerste del av vingen) som bare resulterer i at nesehjulet dumper nedpå igjen, og blir der til farten har økt litt. AFM opererer blant annet derfor med begrepet "Take Off Safety Speed" . T.O.S.S. er for normalvekt, fullt fly satt til 67 K IAS, som er 10 knop over Vs idle med t-o-flap. For acrovekt er T.O.S.S. satt til 63 K IAS.

Måten man har kommet frem til denne sikkerhethastigheten på, er ved å ta Vx (i tabellen satt til 59 K) og legge på 5 mph, eller altså 4, 3 knop. Som man forstår er dette altså *en skjønnsmessig satt hastighet*, antakeligvis bestemt av erfarne Safirflygere. Resultatet av å bruke TOSS:

Vx + 4,3 knop sikrer at flyet kan roteres bestemt opp i lufta og umiddelbart starte utklatring.

Man lærer ofte å ta av med Safir ved å holde et svakt stikkedrag under takeoff-roll, og så la flyet fly seg selv av; noe som nok skjer litt før nevnte "safetyspeed". Under svært urolige vindforhold/sidevind kan det likevel være greit å la flyet akselerere til godt inn på "det hvite" før take-off for å forebygge ufrivillige "go-and-touch" som følge av ovennevnte.

Glidedistanse:

Fra 1 km høyde, 3300', skal flyet kunne gli 11 km. (Prop windmilling. Lengre distanse oppnås med stoppet propell.) Forutsetningen er 83 K IAS glidehastighet. Turen avsluttes med full flap og/eller hjul ute, og da skal hastigheten senkes til 73 K IAS ifølge AFM.

Litt om vekt og acro:

Er flygeren alene, kan han fly acro med full tank. Ingen acro er tillatt med folk i baksetet, men med to foran, skal man redusere fuelmengden til 25 US gal. Holder man seg til dette, og dertil ikke veier altfor mye, byr flyet på gode vektmarginer:

Tabellen sier maks 159 lbs fuel med to om bord under acro. Dette er 26,4 US gal, altså litt mer enn de 25 US gal vi har som "tommelfingerregel". I samme situasjon kalkulerer man med at de to personene veier maks 90 kg hver, eller 180 kg til sammen. Kanskje har man litt å gå på der også, til tross for hjelm og klær? I motsatt fall må man veie, eller redusere fuel ytterligere ut fra formelen 4 US gal er ca 10 kg. (1 US gal ~ 2,7 kg) NB: Dette er generelt. Man skal altså sjekke tallene i det enkelte flys dokumenter, slik de fremkommer etter offisiell veiing. Men med 20 US gal på tanken kan de to få veie hele over 190 kg til sammen; og man har fortsatt 1 time flyging og 45 min reserve på tanken.

GOD TUR og HAPPY LANDINGS!