

flyvelære

kapitel 2



Flyvetilstande

Glidning

Flyvning på kurs

Dyk og stall

Sideglidning

Drej

Spind

Startmetoder

Eftersyn inden start

Cockpitcheck

Spilstart

Afbrudt start

Flyslæb

Signalering ved start

Start med motorsvævefly

Normale pladsrunder

En ny landingsrunde

Landing

Sidevind og stærk vind

I N D L E D N I N G

Dette kapitel behandler manøvreringen af svæveflyet i rolig luft og i vind, altså grundlaget for den egentlige svæveflyvning i opvinde.

Dermed er ikke sagt, at selve uddannelsen er lige så skarpt udskilt - ved moderne skoling vil man så tidligt som muligt udnytte opvindsmuligheder til at forlænge flyvetiden og gøre eleven fortløig med egentlig svæveflyvning. Den følgende skematiske opdeling er foretaget for at kunne behandle de enkelte sider af svæveflyets manøvrering for sig.

Den grundlæggende flyvelære kan i øvrigt deles i 1) den rent håndværksmæssige behandling af skoleflyet med henblik på senere flyvning i ensædede højtydende svævefly og 2) den taktiske manøvrering omkring en flyveplads med henblik på gennem pladsrunden at bringe det motorløse svævefly til sikker landing hver gang.

Styregrejerne anvendes til to formål:

- korrektioner
- overgang mellem flyvetilstande.

Korrektioner anvendes, når man befinder sig i en bestemt flyvetilstand og ønsker at bevare denne. Uro i luften eller små skævheder i svæveflyet kan bevirke en tendens til at afvige fra den ønskede flyvetilstand, og selv om flyets stabilitet tilstræber at bevare normale flyvetilstande, må man som regel støtte dette ved anvendelse af styregrejerne.

Når man ønsker at ændre flyvetilstand, fx overgå fra ligeudflyvning til drej, bruger man styregrejerne til at foretage denne ændring.



F L Y V E T I L S T A N D E

Glidning

Svæveflyets grundlæggende flyvetilstand er normal glidning med en bestemt hastighed og glidevinkel. Glidningen styres med højderoret, og under indøvelsen er det vigtigt, at flyet er trimmet til normal glidefart, samt at man holder blikket rettet ud mod horisonten.

Flyet holdes så i normal glidestilling, idet man holder øje med næsens stilling i forhold til horisonten. Hvis næsen løfter sig højere end til normal stilling, føres pinden forsigtigt fremad, indtil stillingen påny er korrekt. Hvis næsen synker, føres pinden bagud (figur 3-1).

Suset af luften omkring flyet bruges som yderligere kontrol. Kommer næsen for højt, aftager farten og dermed suset, kommer den for lavt, øges støjen. Læg mærke hertil og indprent dig den normale lyd, så du efterhånden reagerer automatisk, når der afviges fra den. (På moderne glasfibersvævefly er luftsuset meget ringe, så man må i højere grad støtte sig på fartmåleren - også fordi radio og variometer kan overdøve suset).

Figur 3-1.

Korrekt glidestilling indtages ved at holde en bestemt del af flyet på en bestemt måde i forhold til horisonten.



Bemærk - især med henblik på flyvning i urolig luft - at flyets hastighed direkte hænger sammen med næsens stilling i forhold til horisonten. Bestræb dig for at holde den rigtigt i forhold til denne. Pinden betjenes med ganske små håndbevægelser. Hold i begyndelsen blot på den med fingrene og bestræb dig for at slippe af.

Flyvning på kurs

Foruden at holde den rette glidefart skal man lære at flyve på ret kurs. Det foregår først lettest mod og med vinden. Hvis man under ligeudflyvning pga lufturo må give krængerorsudslag, vil man på mange typer svævefly mærke krængerorenes sekundære virkning (se kap. 1), der er en tendens til at dreje i modsat retning af den, krængerorene får udslag til. Giver man fx krængeror til venstre, vil næsen gå til højre, og der må korrigeres ved samtidigt siderorsudslag til venstre for at hindre næsen heri. Altså, ethvert krængerorsudslag må følges af et siderorsudslag.

Kursen holdes iøvrigt fortrinnsvis med sideroret. Ret blikket langt frem og vælg et markant terrænpunkt.

Figur 3-1a.

Man fører uldsnoren i ønsket retning ved at bevæge sideroret i samme retning eller krængerorene i modsat retning.

Hold øje med næsens stilling i forhold til dette punkt. Flyet kan kun flyves på bestemt kurs, hvis vingerne holdes vandret (med neutralt sideror). En drejning vil ofte skyldes en begyndende krængning, der medfører en sideglidning og derpå en retningsændring. Hold derfor eventuelt øje med vingetippernes stilling i forhold til horisonten af og til, indtil du har vænnet dig til - simpelthen ved at sidde fast spændt som en del af flyet - at føle, når vingerne ikke ligger rigtigt. (For megen kikken på vingetipper kan dog gå ud over andre sider af flyvningen). En nemmere måde at sikre sig mod at »hænge med en vinge« eller på anden måde at flyve urent er at holde øje med uldsnoren, der omgæende »sladrer« om uren flyvning (figur 3-1a).

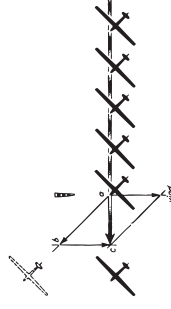


Hvis næsen begynder at vandre fx lidt til venstre for terrænpunktet, gives lidt sideror til højre og samtidig en smule højre krængeror, så næsen begynder at vandre mod punktet. Inden den atter når det, neutraliseres rorene, således at bevægelsen stopper i samme øjeblik, næsen når punktet. Det kræver nogen øvelse at afpasse styringen således, men efterhånden lærer man at reagere, næsten før næsen begynder at afvige fra kursen, og man kan således med små bevægelser holde ret kurs. Korrigerer man ikke både med side- og krængeror, kommer flyet til at sideglide.

Ved flyvning på kurs på tværs af vinden (figur 3-2), skal man alt efter vindens styrke og dens retning i forhold til den ønskede kurs holde næsen i en vis vinkel op mod vinden. Vælg et terrænpunkt at flyve mod. Har man kraftig vind ind fx fra venstre, skal næsen holdes til venstre for kursen, og når man har fundet ud af, hvor stærkt der skal holdes op mod vinden, kan man vælge et andet punkt at holde næsen mod; ved skiftevis at holde øje med dette og med kurspunktet får man flyet til at flyve i en ret

linie hen over terrænet. Såvel sideror som krængeror kan herunder holdes i neutralstilling, og uldtråden skal ligge korrekt.

Ligeudflyvning er ofte vanskeligere for begyndere at lære end drej, og der bør ikke bruges for megen tid herpå i begyndelsen af uddannelsen. Det kommer af sig selv efterhånden, når man har vænnet sig til styregrejerne.



Figur 3-2.

Flyvning på kurs på tværs af vinden. - I stille luft ville flyet være kommet fra a til b, men drives nu af vinden til c. For at flyve en kurs, der går på tværs af vindretningen, skal man alt efter vindstyrken holde næsen noget op mod denne, så bevægelsen bliver som vist. Dette bruges fx også ved skråntflyvning.



Dyk og stall

Inden man øver stall, bør man øve dyk for at blive fortløbig med denne tilstand, som man ofte kommer i efter et stall. Fra mindst 300 m højde trykker man flyets næse ned, så farten øges til max. manøvrerfart, og man mærker sig, hvorledes suset øges og rortrykket bliver større. Hastigheden holdes nogle sekunder, hvorpå man langsomt retter op til normal flyvestilling og fart. Det er ikke meningen, at næsen herunder skal komme over normal stilling.

Moderne svævefly accelererer helt anderledes hurtigt og umærkeligt end de hidtil anvendte skolefly. Næsen skal ikke sænkes nær så meget for at ændre fart fra fx 80 til 150 km/t som på de ældre fly, og vindsuset advarer heller ikke så kraftigt om, at man har fået mere fart på. Fartmåleren kommer derfor i højere grad igen til ære og værdighed og bør derfor også allerede på skoleflyet holdes under kontrol. Man flyver hurtigt mellem opvindene og på slutgikningen med nutidens fly og må derfor være påpasselig med ikke at overskride de tilladte hastigheder under de forskellige forhold. Da svævefly ofte flyves nær stallgrænsen for at stige bedst muligt, og da

stall betyder højdetab, øver man stall for at kende tegnene herpå og virkningen heraf, så man kan rette ud korrekt med minimalt højdetab, og uden at komme i spind.

Også stall øves, så det kan være afsluttet i mindst 300 m. Hold udkig først - der skal være fri bane, også nedad! Som nævnt under Aerodynamik staller et fly, når indfaldsvinklen øges for at skaffe opdrift ved aftagende flyvefart (fig. 2-28). Hældningen af flyets længdeakse i forhold til vandret vil afgøre, om stallet bliver »svagt« eller »kraftigt«. Indgangshastigheden er af mindre betydning, men højere hastighed giver bedre tid til øvelsen, og med glasfiberfly vælges fx 125 km/t.

For at øve svagt stall trækkes fra 125 km/t op, så flyets længdeakse peger 5° opad, og man sigter med flyets næse mod en sky. Når hastigheden langsomt aftager, vil næsen synke, men dette modvirkes ved at trække pinden tilbage, så næsen holdes mod sigtepunktet. Manøvren svarer til at »lande« flyet opad en bakke, som hælder 5°.

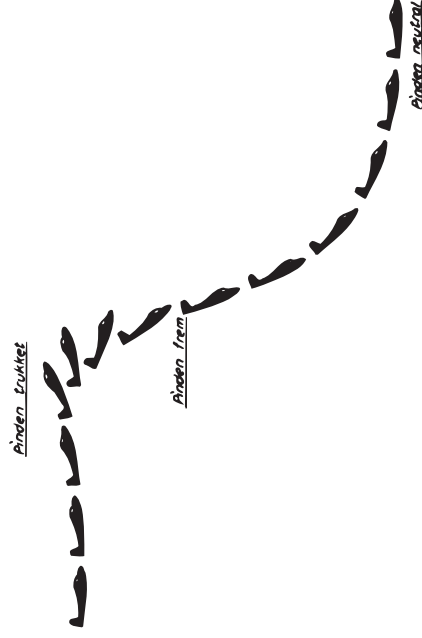
Til sidst vil pinden være tilbage mod stop, fartmålerviseren vibrerer, flyet ryster og staller til sidst, idet

næsen synker under horisonten. Hvis pinden stadig holdes tilbage, vil flyet enten flyve videre med samme symptomer eller trække op til et nyt svagt stall og blive således ved.

For at rette ud fører man pinden frem til neutral, til der atter er flyvefart, hvorpå næsen rettes op, så den ønskede flyvefart kan bibeholdes.

For at øve kraftigt stall trækkes fra 125 km/t op, så længdeaksen peger 30-40° opad, og samme teknik som beskrevet ovenfor anvendes. Når flyet staller fra denne stilling, vil næsen falde voldsomt nedad som vist på **fig. 3-3**. Flyvefart vil opbygges meget hurtigt, selv om pinden holdes mod bageste stop. Så snart den tiltagende flyvefart giver pindtryk, føres pinden frem til neutral og derpå tilbage, således at der rettes ud af dykket med en passende g-påvirkning.

Pinden skal imidlertid ikke føres længere frem end nødvendigt. I det højdetabet ved stall og udretning da bliver større end nødvendigt. Det kan i en given situation være afgørende at kunne rette ud fra et stall med mindst muligt højdetab, hvorfor man med instruktør træner dette.



Figur 3-3.

Man trækker pinden i maven, så flyets næse går op og farten aftager. Ved stillingsgrænsen »taber flyet næsen«. For at rette ud fører man pinden frem, indtil der atter er flyvefart, og retter flyet ud af dykket.



Svævefly flyver normalt så langsomt og tæt ved stallinggrænsen, at fx lufturo kan få flyet til at stalle. Stall er ganske ufarligt, forudsat man har fornøden højde, men risikabelt i lav højde. Enhver svæveflyver må derfor indøve stall for at blive fortrolig med kendetegnene herpå og måden at komme ud af stall'et på, således at man korrigerer ganske automatisk, når man nærmer sig et stall.

Nogle moderne, højtstående svævefly (med laminarprofil) staller forholdsvis kraftigt og ofte med betydeligt højdetab. Stallingsegnsskaberne kan pga proflets følsomhed ændre sig, fx når der sidder regndråber eller mange insekter på vingen. Endvidere kan egenskaberne ændres ved brug af vandballast. Enkelte typer har tendens til at »tabe en vinge« under stall og kan herved komme i begyndende spind. Stall kendes altså på:

1. Der bliver stille,
2. fartmålervisningen falder,
3. rorene, især krængerorene, mister meget af deres virkning,
4. næsen går ned, selv om pinden trækkes yderligere i maven,

5. man taber hurtigt højde,
6. nogle typer advarer mod stall'et ved rystelser kort forinden.

Sideglidning

De fleste af nutidens svævefly har så effektive luftbremser, at sideglidning ikke er så vigtig en manøvre som før, men dog praktisk i vanskelige landingssituationer (og på typer med mindre effektive bremsere findes også).

Ved sideglidning lægges flyet »skævt« i luftstrømmen, så modstanden øges, hvorved glidevinklen bliver stejlere.

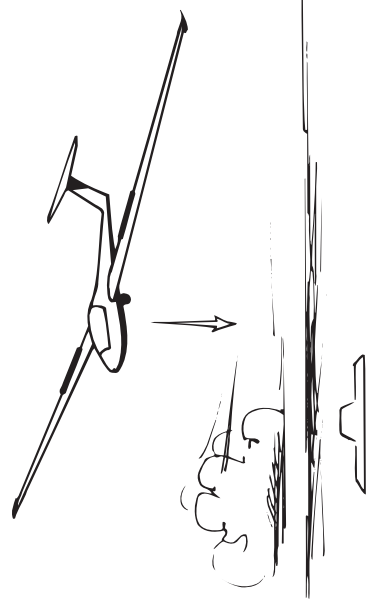
Sideglidning indøves først i højden. Kræng flyet til den ene side og giv samtidig sideror til modsat side. På de fleste svævefly er siderorsvirkningen ikke stærk nok til kraftig sideglidning, og man må da holde fuldt siderorsudslag og regulere med krængeroret, således at flyet sideglider på en lige kurs uden at dreje.

Med højderoret må flyets næse løftes lidt, så hastigheden ikke bliver for stor, men på den anden side må man naturligvis ikke nærme sig et stall. Hastig-

heden bør være ca. 10 km/t over normal glidehastighed (men pas på: Fartmåleren er ofte ikke korrekt under sideglidning).

Sideglidning kan senere øves under indflyvning til landing, bedst i tosædet fly med instruktør. Ved samtidig brug af luftbremser er sideglidning mere effektiv og samtidig lettere at udføre.

Ved opretning fra sideglidning har adskillige typer af sværefly tendens til at »synke igennem«. Derfor bør manøvrer ikke fortsættes helt ned til lige over jorden, da den kan resultere i hård landing og havari. Ved sideglidning under drej, fx fra anflyvningslinien over i indflyvningslinien kan virkningen blive noget kraftigere end under ligeudflyvning, da man samtidig tillader flyet at dreje. Det anses imidlertid for ukorrekt, idet alle drej i pladsrunden bør flyves rent. Ved nogle fly med T-hale kan hvirvler fra luftbremserne have uheldig indflydelse på højderorets virkning.



Figur 3-3a.

Sideglidning

Drej

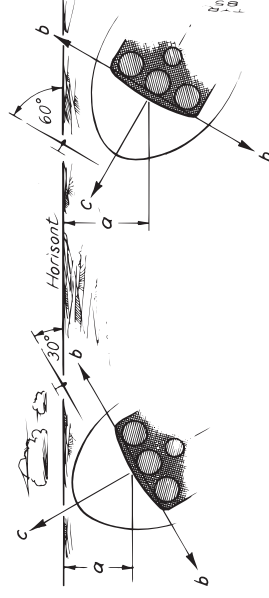
For at udnytte termik må man kunne få svæveflyet til at kurve ret snævert i opvindsfelterne. Drej er derfor den vigtigste flyvetilstand for et svævefly og den, eleven først og fremmest skal indøve at udføre korrekt.

Drejet har tre faser:

1. At gå ind i drejet,
2. at holde drejet,
3. at gå ud af drejet.

Før drejet indledes, skal man se sig godt om, især til den side, der skal drejes til; men også under drejet skal der løbende holdes udvig.

Umiddelbart inden drejet øges hastigheden lidt. Der næst gives samtidig krængorer og sideror til den side, man ønsker at dreje. Når den ønskede krængning (normalt drej ca. 30 grader) er nået, skal drejet holdes, hvilket normalt sker ved at formidske krænging og siderorsudslag, samtidig med at pinden trækkes lidt. Under drejet skal krængning og hastighed holdes konstant samtidig med, at drejet flyves rent, dvs luftstrømmen om kroppen skal følge dens længdeakse:



Figur3-4.

Lodret afstand a fra instrumentpanel til horisont bestemmer flyets hældning og dermed hastighed. Siderorsudslag vil dreje flyet langs linien b. Højderorsudslag vil dreje flyet langs linien c. Bemærk, at sideroret også har nogen hastighedsregulerende virkning. Til højre ses, at siderorets hastighedsregulerende virkning er større, når krængningen er stor.

- Krængningen holdes konstant ved korrektioner med krængorerne. Krængningens størrelse bedømmes lettest, såfremt der foran på svæveflyet er anbragt en dyse (evt en pind), hvis vinkel i forhold til horisonten jo vil angive krængningens størrelse (se figur 3-4). Men det bruger man sjældent idag, så i stedet kan man tegne en linie på hutten, indtil det er lært.
- Hastigheden holdes (under normale drej) konstant ved korrektioner med højderoret, idet den lodrette afstand fra horisonten til instrumentpanelets midte holdes konstant. Fartmåleren bør normalt ikke benyttes under udførelsen af disse korrektioner, idet dens visning altid er forsinket; den bør kun benyttes til en gang imellem at kontrollere, at hastighedens størrelse er som ønsket.



c) Drejet flyves rent, dvs luftstrømmen holdes lige langs kroppen ved korrektioner med sideroret (her er en snor på hutten et effektivt og billigt instrument). Såfremt fx kroppen rammes af en luftstrøm fra venstre (flyet sideglides indad i drejet), vil snoren dreje ud til højre (kuglen i krængningsviseren hænger til venstre) og der skal da gives siderorsudslag til venstre for at dreje kroppen til venstre. Bemærk, at et siderorsudslag til venstre vil dreje næsen lidt nedad, hvilket vil forøge hastigheden; dette korrigeres ved at trække pinden lidt.

I praksis vil naturligvis alle disse korrektioner udføres samtidigt; men det er sundt at gøre sig klart, hvad der sker ved hver enkelt af dem. Såfremt drejet ønskes fløjet ved lavere hastighed, men med samme krængning, hæves næsen lidt ved at trække pinden til hvilken side, der herefter skal korrigeres med sideroret, afhænger af hastigheden (under fx venstresving ved lav hastighed skal der gives siderorsudslag til venstre).

Under drej med større krængning (over ca. 45 grader) skifter højde- og siderorskorrektionerne i nogen

grad karakter. Hvert rør vil stadig dreje flyet om den samme akse som normalt; men siderorsudslag vil, med stigende krængning, i højere og højere grad være hastighedsregulerende (se figur 3-4), medens højderorets virkning i denne henseende bliver aftagende, selv om højderoret stadig regulerer indfaldsvinklen.

Flyet bringes med krængerorene op på den ønskede krængning, som herefter holdes konstant som før. Med sideroret drejes næsen derefter ned under horisonten, indtil den ønskede hastighed er opnået, medens højderoret anvendes til at flyve drejet rent. NB.: Husk, at stillingshastigheden stiger væsentligt, når krængningen er over 45 grader.

Såfremt et drej ønskes fløjet med større krængning, men ved samme hastighed, skal, samtidigt med at krængningen forøges, næsen sænkes yderligere under horisonten, idet modstanden på flyet vokser med stigende krængning.

Såfremt flyet fx under et venstresving sideglider til venstre (indad i drejet, kuglen hænger til venstre, snoren er drejet til højre), skal pinden trækkes for at korrigerer herfor, idet drejets radius vil blive mindre,

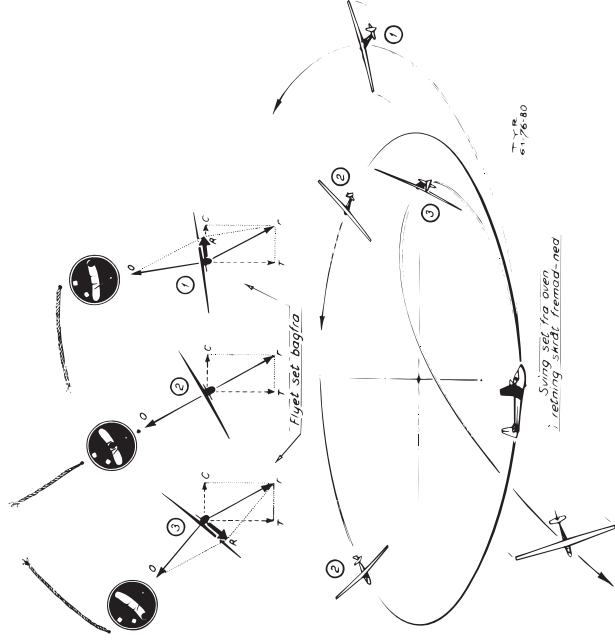


og flyets tendens til at glide indad vil blive ophævet. Bemærk, at næsen i dette tilfælde vil hæves i forhold til horisonten; dette korrigeres ved et siderorsudslag til venstre.

Der er altså i foranstående gået ud fra, at piloten primært bestemmer sig for krængning og hastighed under drejet, herefter følger så de nødvendige korrektioner for at flyve drejet rent.

Drejet afsluttes ved at give modsat krængeror og sideror, medens pinden normalt føres frem for at holde hastigheden. Såfremt opretningen skal være afsluttet på en bestemt kurs (mod et bestemt punkt), skal den påbegyndes 20 grader til 30 grader før den ønskede kurs; mere -jo større krængning der flyves med.

Drej anvendes også under kursændringer; de flyves her normalt med højst 30 graders krængning. Skal der udføres en 90 graders kursændring, kan det anbefales at mærke sig et terrænpunkt ude ved plantippen og herefter foretage svinget således, at næsen efter opretningen peger på dette.



Figur 3-5.

Tre slags drej: 1. For lidt krængning i forhold til siderorsudslaget. Den resulterende kraft R af opdrift, tyngdekraft og centrifugalkraft får flyet til at skride udad i drejet. - 2. Korrekt krængning i forhold til siderorsudslaget. Resultanten af tyngdekraft og centrifugalkraft modsvarer opdriften, og der bliver ingen overskydende kraft. Drejet er fløjet rent (koordineret). - 3. For stor krængning i forhold til siderorsudslaget. Den resulterende kraft af opdrift, tyngdekraft og centrifugalkraft får flyet til at skride indad i drejet.



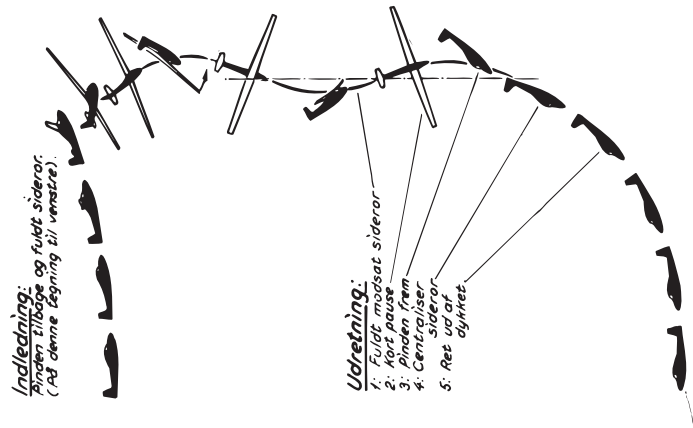
Spind

De fleste svævefly er ikke tilbøjelige til at gå i spind, nogle er endda overordentligt vanskelige at få til det, det gælder især visse skolefly. Da man imidlertid senere kan komme til at flyve andre typer, som lettere går i spind, og da dette sker hurtigt, så man ikke har megen tid at tænke, og da korrekte reaktioner ikke vil være »medfødte«, men man snarere vil reagere forkert, må man under skoling have den korrekte fremgangsmåde indbanket, således at man lærer instinktivt at handle rigtigt.

Under spind befinder svæveflyet sig i stallet tilstand og roterer omkring en lodret akse (ikke flyets længdeakse), idet det samtidig hurtigt taber højde (figur 3-7). Spindet skyldes forkert brug af rorene, når flyet staller. Hvis et fly, idet det staller, samtidig »taber en vinge«, enten pga lufturo eller af andre årsager, har vi et begyndende spind. Den nedadgående vinge får øget sin indfaldsvinkel, staller derfor endnu mere, og får mere modstand og falder yderligere. Da også næsen samtidig falder pga stallet, opstår »autorotation«. den selvrotterende bevægelse, vi kalder et spind (se figur 2-80).

Figur 3-6.

Drej med henholdsvis 30°, 45° og 60° krængning.



Figur 3-7.

Spind og udretning deraf.

Forsøg på at rette op med krængeror under et begyndende spind vil ofte kunne gøre ondt værre, fordi roret på den nedadgående vinge bøjes nedad og derved forøger indfaldsvinklen, forværrer stallet og øger luftmodstanden, så rotationstendensen vokser. I stedet skal man bruge sideroret, hvilket modvirker rotationstendensen, ja den nederste vinge kan til tider derved få forøget sin hastighed så meget, at den bringes ud af stallet.

Begyndende spind kureres derfor ved, at man giver modsat sideror samt fører pinden lidt frem for at få vingen ud af stallet. I samme øjeblik man mærker, at der er normal flyvefart, kan man bruge krængeror til at bringe vingerne vandret med. Der findes nogle sværeflyvere, som mener, at man skal »følge med« med krængeror til den side, vingen går ned under et begyndende spind. Selv om dette virker i nogle tilfælde, er det ikke en korrekt metode, der altid virker, og den medfører normalt større højdetab end standardmetoden.

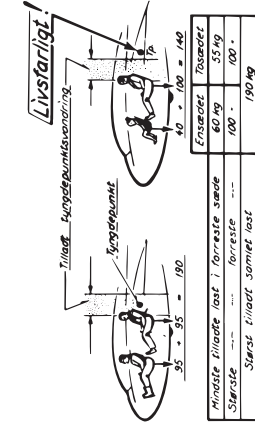
Hvis det begyndende spind optræder under drej, vil det som regel være den inderste vinge, der går yderligere ned. Da stallingfarten er højere under drej,



især i drej med stor krængning, vil det begyndende spind ofte kureres bare ved, at man fører pinden lidt frem. For med den større hastighed får man straks god styrevirkning, når vingen kommer fri af stallet. Hvis man ikke standser det begyndende spind, kan det udvikle sig til et rigtigt spind. En del typer er dog uvillige til at spinde og går straks ud, bare man fører pinden lidt frem eller centerer alle rør. Sådanne typer skal som regel bringes ind i spindet. Det gøres under ligeudflyvning ved at man - idet flyet staller - giver fuld siderør til den pågældende side. På nogle fly skal man endda give modsat krængerør samtidig (altså have »krydsede rør«) for at få flyet rigtigt i spind. Man kan også sætte flyet i spind fra langsomt drej med ringe krængning og alt for meget siderør, hvilket snarere er, hvad folk kommer i praksis af anvare.

Fuldt spind udvikler sig som regel først efter et par omdrejninger, hvorefter spindet bliver voldsommere og det er sværere at rette ud af det. Spind egenskaberne på forskellige typer afviger meget fra hinanden, og på et og samme fly kan de variere en hel del, især med tyngdepunktsbeliggenheden. Ligger

tyngdepunktet langt fremme, er flyet vanskeligt at få til at spinde og let at få ud. Ligger det langt tilbage, går flyet lettere i spind og er sværere at få ud. Det er en af grundene til, at vægtbegrænsningerne skal overholdes. Kommer tyngdepunktet bag agterste til-ladte stilling, kan flyet være umuligt at få ud af spind (se figur 3-8). Er du en »letvægter« eller flyver et tosædet ny med en sådan foran, kan det være nødvendigt med ballast i form af trimvægte eller bly-puder, der bør gøres grundigt fast i flyet.



Figur 3-8.

Pas på vægtfordelingen! Til venstre er belastningsforskrifterne for de pågældende fly opfyldt såvel hvad angår maximalvægt som vægtfordeling. Til højre ligger man betydeligt under maximalvægten, - men vægtfordelingen er forkert, tyngdepunktet bag den tilladte grænse.



Selv om spindegenskaberne således varierer, anvender man altid standardmetoden til at komme ud af spind. Den må læres udenad og indøves fra tid til anden i forsvarlig højde, fordi den strider med de bevægelser, man af sig selv ellers vil gøre. Standardmetoden lyder i kort form:

1. Fuldt modsat sideror.
2. Kort pause.
3. Pinden frem.
4. Centraliser sideroret.
5. Ret ud af dykket.

For at forstås fuldtud kræver metoden lidt nærmere kommentarer.

1. Hensigten med fuldt modsat sideror er at modvirke tendensen til at dreje i retning mod den faldende vinge, altså at stoppe rotationen, ganske som ved begyndende spind. I nogle tilfælde virker det omgående, hvorefter sideroret straks neutraliseres, for at man ikke skal gå i spind til den anden side. I andre tilfælde er det ikke nok, men nedsætter måske kun rotationshastigheden noget. Så holder man fortsat siderorsudslaget og fortsætter standardmetoden.

2. Den korte pause har til hensigt at give sideroret en smule tid til at få virkning, idet rørene kan »skygge« for hinanden. I nogle tilfælde er den måske ikke nødvendig. Men rækkefølgen - sideror før højderor - er vigtig, idet den tilsigter at give mindst mulig lejlighed for haleplan og højderor til at »skygge« for sideroret.

3. Pinden føres raskt fremad med det formål at bringe næsen ned og at få vingerne ud af den stallede tilstand. I samme øjeblik vingen er ude af stallet, ophører autorotationen, og man befinder sig i et dyk, måske et spiraldyk.

4. Så snart rotationen stopper, har man ikke længere brug for siderorsudslaget, hvorfor sideroret omgænge bringes i midterstilling.

5. Derpå retter man ud af dykket med passende for-sigtighed alt efter hastigheden for ikke at overbelaste flyet eller risikere et »high speed stall«. Eventuelt kan man også tage luftbremserne til hjælp for at hindre hastigheden i at blive for stor. Det kan også til tider være en hjælp at tage dem ud på et tidlige stadium. Selv om der skal rettes ud af dykket med en vis følelse, skal man ikke glemme, at



hensigten med øvelsen er at rette ud med mindst muligt højdetab for ved et uforvarende spind i lav højde at undgå kollision med jorden - en måde mange ulykker sket på.

Hvor meget og hvor langt pinden skal føres frem afhænger af typen og af omstændighederne (tyngdepunktet). Man bliver simpelthen ved, indtil spindet stopper og der atter kommer flyvefart på fartmåleren, der under spindet viser ingen eller ringe fart (med mindre den er kommet under nul over på en høj fart!). I særlige tilfælde skal pinden helt frem og endda holdes her et par omgange, før spindet slutter. Rotationen kan godt øge sin hastighed en smule, lige før det sker.

Krængerene bruges, som nævnt under begyndende spind, ikke, men holdes neutrale. Dog kan det på nogle typer være nødvendigt med modsat krængeror for overhovedet at få flyet til at spinde, ligesom dette forudslog i nogle tilfælde skal holdes for at opretholde spindet (se flyets instruktionsbog). Når først spindet er opført, og man begynder opretningen, har krængeroret igen virkning og kan naturligvis også bruges til at rette flyet op med, hvis vingerne ikke ligger vandret.

Lad os herefter gentage standardmetoden, men en smule mere udførligt:

1. Fuldt modsat sideror - for at modvirke rotationen.
2. Kort pause - for at lade sideroret få virkning.
3. Pinden frem - indtil spindet stopper.
4. Centraliser derpå sideroret og
5. ret behersket ud af dykket, eventuelt med brug af krængeror til at bringe vingerne vandret.

Spind med sværefly opstår oftest ved stall under drej. I god højde gør det ikke noget, men i lav højde kan det blive skæbnesvangert. Det er derfor, man skal øge hastigheden i højder under ca. 200 m. Det er livsfarligt at søge at »holde næsen oppe«, hvis man er ved at komme for kort, når man flyver ind til landing. Det er livsfarligt at svinge i lav højde med lille hastighed og stor krængning! Hold øje med uldtråden!

Stall under drej er derfor en øvelse, der indøves i fortsættelse af stall ligeud, idet man skal lære at forhindre, at stall'et udvikler sig til spind.



Spiraldyk

Spiraldyk er en fejlmanøvre, som optræder i forbindelse med begyndende spind og især under instrumentflyvningssving. Den fremkommer pga for stor krængning i drejet. Dette medfører sideglidning, hvorved næsen går ned, og farten stadig øges. Hvis man prøver at korrigere ved at trække pinden i maven, stiger farten yderligere, drejet bliver mere snævert, g-påvirkningen vokser, og flyet kan derved overbelastes.

Man retter ud af spiraldykket ved at mindske krængningen og derpå langsomt løfte næsen. Da hastigheden kan være blevet stor, skal opretningen ske forsigtigt!

I modsætning til spind er spiraldyk altså ikke nogen stallet tilstand - der er fart på, og rorene har omgående og kraftig virkning. Det er vigtigt at mærke sig forskellene på spind og spiraldyk, således at man straks erkender, hvilken af tilstandene man befinder sig i og kan reagere rigtigt.

S T A R T M E T O D E R

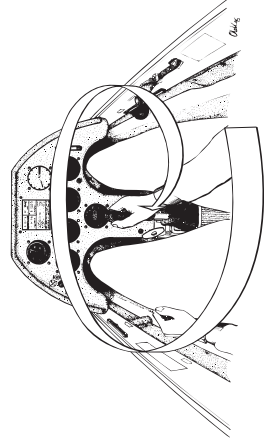
Eftersyn inden start

Foruden det daglige tilsyn foretager man eftersyn af sit fly inden hver eneste start for at skabe størst mulig sikkerhed. Det falder i to dele: Før indstigning og i cockpittet (cockpitcheck).

Før indstigning:

1. Vægt og tyngdepunkt: Er besætningens vægt (inkl. faldskærm) inden for tilladte grænser? (Pas især på ved vandballast). Evt. ballast (frimvægte) fastgøres solidt.
2. Pedaler og ryglæn indstilles, hvis det ikke kan gøres siddende i flyet.
3. Evt. støvovertræk fjernet?
4. Evt. aftageligt halehjul fjernet?
5. Ingen åbenlyse skader, eftersynslemme lukkede?
6. Faldskærm korrekt fastspændt?

Herefter sætter man sig op, spænder sig fast og justerer ryglæn og pedaler, så man sidder godt. Hvis ryglænet ikke er justerbart benyttes stødabsorberende puder til at finde den rette siddestilling.



Figur 3-a.

Cockpitcheck efter spiralmetoden

Cockpitcheck

Derpå følger cockpitcheck, som systematisk udføres enten efter den for typen gældende checkliste eller efter „spiralmetoden“ (Figur 3-a).

Cockpitchecklisten punkter bør være nummereret, og man læser nummer og punkt op for sig selv for ikke at springe noget over. Pas på ikke at blive distraheret af omkringstående.

Især på motorsvævefly, hvor der er mere at holde øje med, er det sikrere at bruge checkliste.

Spiralmetoden kan anvendes på alle typer, hvor man begynder med at kontrollere sig selv (og evt. instruktør/passager), sikrer sig at førerskærmen(e) er lukket og låst. Derefter alle funktioner i venstre side, over instrumentbrættet til højre side. Rorkontrol udføres, trafik- og vejrforhold samt forholdsregler ved wirebrud gennemgås, hvorefter der kobles og startes.

Det kan f.eks. gøres således:

Ballast: Monteret og fastgjort, eller fjernet.
Pilot(er): Faldskærm stram nok?
 Fastspænding i orden?
 Hovedbeklædning?

Førerskærm(e):

Venstre side:

Lukket og låst. Håndtag og låsetøj helt i indgreb. Intet i klemme.

Trim bevæges helt frem og tilbage, og indstilles til start.

Luftbremser åbnes helt, checkes, lukkes og låses. Kig på begge vinduer igen og på håndtagets slutplacering.

Flaps. Prøv fulde udslag og indstil til start.

Instrumentpanel: Check for korrekt visning på alle instrumenter.

Højdemåler indstilles.

El-variometer tændes og indstilles, lydstyrken dæmpes til starten.

Radio tændes og indstilles på aktuelt frekvens.

Ventilationen stilles efter behov.

Understeilhåndtag låst.

Vandballasthåndtag checkes.

Styrepedal roligt frem og tilbage og fra side til side til stop.

Siderorspedaler helt i bund.

Højre side:

Rorkontrol:

**Rorkontrol:**

Kontroller så vidt muligt tilsvarende rors udslag med øjnene. Det er vigtigt, at styregrejerne føres til yderstilling, men ikke slås imod. Af hensyn til krængerørene evt. berøring med jorden bør disse prøves med vingerne vandret.

Vind:

Retning og styrke vurderes. Minimum fart til sikker højde samt indflyvning beregnes: $1,5 \times \text{stallfart} + 0,5 \times \text{modvindskomponent}$.

Afbrudt start:

Forholdsregler ved evt. wirebrud gennemgås.

Vurder: Hvilken flyvefart? Landing lige frem? Hvilken højde? Hvilken vej rundt?

(Se afsnittet om afbrudt start side 92).

Bane og luftrum afsøges for anden trafik.

Trafik:

Piloten har ansvaret for, at der benyttes korrekt sprængstykke, og han må derfor sikre sig dette. Spørg den, der kobler, om det

rigtige anvendes. (For farvekode se side 60). Der må kobles.

Klarsignal: Oprakt tommelfinger til tipholderen.

Spilstart

Af de fire traditionelle startmetoder (gummitovstart, spilstart, autoslæb og flyslæb) er spilstart mest anvendt her i landet.

Flyslæb gennemgås i et andet afsnit (i Sværeflyvehåndbogen!).

Gummitovstart bruges kun ved skråntflyvning og anvendes ikke mere i Danmark.

Autoslæb anvendes heller ikke i Danmark, men er i princippet det samme som spilstart med den forskel, at startmekanismen ikke er stationær, men selv kører. Der er dog markante forskelle i udførelsen, som gør det nødvendigt at studere startmetoden i detaljer før den påbegyndes.

Spilstarten er derimod populær i Danmark, og der udføres rundt regnet 70.000 stk. om året.

Wiren skal være udlagt retlinet mellem spil og fly og så vidt muligt i vindretningen. Normalt startes med bundkobling. Først når piloten har foretaget cock-



pitchcheck og herunder sikret sig, at der er fri bane ikke blot forude, men også oppe og bagude (landende fly!), giver han ordre til, at wirens ring fastgøres i koblingen. Denne skal afprøves på jorden før første start og desuden af og til.

Til at kommunikere med spillet bruger man samtaleanlæg, radio eller man kan benytte visuelle signaler, der dog må betragtes som en nødløsning. Der er foreskrevet standardiserede ord og sætninger samt visuelle signaler for at undgå misforståelser.

De visuelle signaler kan gives i form af flag- eller lyssignaler, eller man kan lade tipholderen vinke med flyets vinger. De nærmere retningslinier kan læses i Unionshåndbogen, gruppe 535.

I det efterfølgende gennemgås en start, hvor der kommunikeres vha. samtaleanlæg eller radio.

Når piloten har givet klarsignal til tipholderen, og også denne ved udkig har sikret sig, at alt er parat til start, meddeler han dette til radiomanden ved at løfte armen og svinge den fra side til side over hovedet.

Radiomanden siger så: "(Start motoren og) hal tot til flytype (og i givet fald "med vandballast")".

Spilføreren kvitterer ved at gentage det modtagne: "Haler tot til flytype", og haler tot. Når wiren så er strammet op og flyet begynder at rulle, slår tipholderen armen ned, og radiomanden siger "kør ind, kør ind". Spilføreren kører ind og starten går (der må ikke siges "tot", som kan forveksles med "stop").

Skulle der ske noget uforudset med flyet, trafiksituationen eller lignende, så starten må afbrydes, er armsignalet sving fra side til side nede foran benene. Der råbes "Udkobling!" til piloten, indtil der udkobles. Når wiren er udkoblet og starten afbrudt lægger tipholderen vingen ned. Radiomanden kalder "Vent, vent, vent,..." indtil spilføreren svarer "Vi venter" og standser trækket. Når alt er klar igen, begynder proceduren forfra.

Radiomanden holder øje med flyet under starten, og meddeler spilføreren, hvis piloten ses signalere for at det går for langsomt eller hurtigt. Kaldet til spilføreren er hhv. "Hurtigere, hurtigere, hurtigere,..." eller "Langsommere, langsommere, langsommere,..." indtil piloten stopper signalet.

De visuelle signaler fra pilot til spilfører i forbindelse

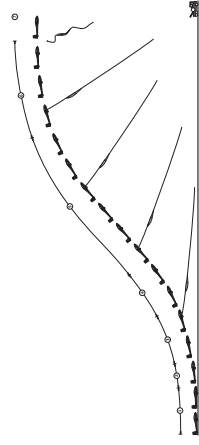
med spilstart er som følger:

Hurtigere: Der vinkes med sideroret.

Langsommere: Der vinkes med krængerorene/vuges med vingerne.

Startens faser

Starten kan inddeles i 7 faser: 1) kørsel på jorden, 2) letning, 3) indledende stigning, 4) overgang til 5) den egentlige stigning, 6) overgang til normal flyvestilling, 7) udkobling (se figur 3-b).



Figur 3-b.

Figur 3-b. Spilstartens 7 faser.

Kørsel på jorden er normalt kort, ganske få sekunder; men kan i svag vind og med et svagt spil tage lidt tid. Det er herunder vigtigt at holde ret kurs med sideroret, holde vingerne vandret med krænge-

rorene og få svæveflyet op at køre på hovedhjulet med højderoret. På grund af den ringe fart kræves ret store rorudslag. Accelerationen er imidlertid kraftig og farten og rorenes virkning tiltager hurtigt. Det er vigtigt at flyet ikke springer op i luften (og herunder hamrer halen i jorden) i en ukontrolleret stigning, derfor holdes styrepinden lidt fremme indtil accelerationen er tilfredsstillende.

Hvis der sker noget unormalt under starten, f.eks. hvis man ikke kan holde kursen, eller vingen truer med at tage græsset, må man straks koble ud! Signalisten kalder "Vent, vent, vent", og man gør klar på ny.

Også hvis man bliver udsat for ryk, som kan medføre stor fare for, at wiren ligger slapt bagud og dermed vil kunne gribe fat, f.eks. i medens bagkant eller hjulet, må man omgående stoppe starten.

Hvis flyet begynder at blive trukket sidelæns, gælder det samme. Især i højt græs er der da betydelig fare for havari. For at undgå sidelæns træk bør tipholderen stå i den side, hvor koblingen sidder. I sidevind bør vedkommende stå i vindsiden. Selv om det er ærgerligt at afbryde en start for tilsyneladende små



unormaliteter, er det langt at foretrække frem for at få havari. Lad dig ikke friste!

Flyet skal så vidt muligt lette af sig selv, når sikker flyvefart er opnået, og det holdes derpå i den indledende stigning, således at man på den ene side ikke ved at flyve vandret risikerer at "flyve fra wiren", men især at man ikke stiger for stejlt (kavalérstart).

Den indledende stigning er startens mest kritiske fase. For stejl stigning er her absolut livsfarlig!

Man skal have stor respekt for farten, og det eneste man reelt har at holde sig til er fartmåleren. Flyvestillingen i en spilstart er meget langt fra den kendte under normal flyvning, og et begyndende stall forvarslers heller ikke med rystelser som under normal flyvning uden spilletes trækraft.

Stallhastigheden vil være højere end under normal flyvning, da vingerne ikke bare skal bære flyets vægt, men også vægten af wiren samt en del af spillets træk i wiren. Belastningen svarer til de samme kræfter, som optræder under krappe drej med stor krængning. Har man ikke fart nok ender man i et high speed stall.

Forskellen er bare, at flyet under en spilstart kan gå i high speed stall uden det kendte forvarsel i form af g-påvirkninger. Normalt vil flyet ikke stalle med begge vinger på samme tid, og det får en kraftigt rullende tendens (flickroll), hvor flyet pludseligt og ukontrolleret taber en vinge og ændrer flyveretning, eller ender i spind.

Stallhastigheden er ca. 10% højere end normalt i begyndelsen af spilstarten og ca. 40% større end normalt umiddelbart før udkobling.

Mindste hastighed i spilstarten skal også tage højde for evt. wirebrud eller spilstop, idet det skal være muligt at sænke svæveflyets næse og samle ny fart før et stall indtræffer.

Det er altså overordentligt vigtigt at have styr på farten i selve spilstarten, og efter et evt. wirebrud.

Farten i den indledende fase af spilstarten og efter afbrudt start, før drej påbegyndes eller bremses trækkes ud, skal som minimum være som indflyvningsfarten på den pågældende dag, altså: 1,5 x stallhastigheden + 0,5 x modvindskomponent.

Farten i den egentlige stigning, uanset vindstyrken, bør som minimum være som indflyvningsfart i stil-



le/normal vind, altså: 1,5 x stalhastigheden. Husk evt. vandballast ved disse udregninger! Når sikker højde (ca. 50 m) er nået, lader man flyet gå jævnt over i den egentlige stigning, hvorunder vingekorden danner en vinkel på ca. 45° med horisonten. Det sker ved langsomt at lade pinden gå tilbage i neutralstillingen. Flyet skal holdes i normal stigning med kurs mod spillet og vingerne vandret. Er hastigheden for ringe, signalerer man dette til spilføreren ved at vinke med sideroret. Er hastigheden for høj, signaleres med krængerorene. Hvis hastigheden overstiger den størst tilladte under spilstart, skal man udløse, idet påvirkningerne ellers - især i uroligt vejr - kan blive for store.

Under sidste del af stigningen vil svævefly med kobling langt fremme have tilbøjelighed til at komme i svingninger om tværaksen, så næsen hugger op og ned. Det afbødes ved at føre pinden lidt frem. Når største højde er opnået, kort før man når over spillet, lægger man flyet over i normal flyvestilling og foretager udkoblingen. Da man sjældent kan se spillet, må man vælge et karakteristisk terrænpunkt ud for dette eller udkoble, når stigningen på vario-

metret kommer ned på 1-2 m/s. Mere som en regel end en undtagelse vil man imidlertid blive sat af af spilføreren, der tager gassen fra, og dermed aktiverer den automatiske kobling. Man mærker tydeligt det manglende træk og hører lyden fra udkoblingen. Næsen sænkes og der trækkes tre gange i udløserhåndtaget, hvad enten den automatiske kobling fungerer eller ej - det kan have været et wirebrud eller spilstop, man har tydet som udkobling. Det er farligt både for en selv og for folk på jorden, hvis man kommer til at flyve rundt med en lang wire under sig.

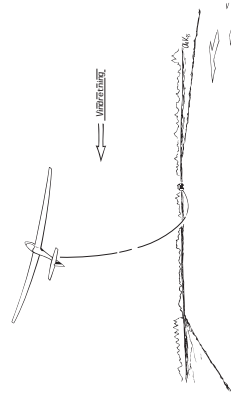
Efter udkoblingen findes den rigtige flyvestilling og -fart, flyet trimmes og et evt. optrækkeligt hjul kan trækkes ind.

Sidevind og stærk vind

På de fleste flyvepladser kan man ikke vælge start- og landingsretning, så den bliver lige mod vinden; og med lidt øvelse og forsigtighed er det også muligt at gennemføre flyvningen i endog ret kraftig sidevind. Ved starten må man korrigere for sidevinden såvel på jorden som i luften. Da flyet på jorden

vil have en tendens til at dreje næsen op i vinden, skal man give modsat sideror, og med krængerorene holder man vingen i vindsiden en smule nede. Vær meget opmærksom på om flyet begynder at svinge og sideroret ikke synes tilstrækkelig virksomt - så skal der kobles øjeblikkeligt, før tingene tager alvorlig fart.

Størst højde i spilstarten opnås, hvis man lader sig drive af således, at man stadig har næsen rettet mod spillet, men ofte må man sørge for at holde den lige retning mellem startsted og spil for at undgå, at wiren falder ned uden for det område, der kan benyttes, og f.eks. havner i elektriske ledninger, træer, o.lign. Man krænger da lidt til den side, vinden kommer fra, og derved holder man den rette kurs.



Figur 3-c.

Hvis starten foregår i kraftig vindgradient stiger farten hurtigt og den indledende stigning vil foregå meget hurtigt. Man må ikke stige for kraftigt, da et wirebrud vil betyde, at svæveflyet skal ned gennem vindgradienten igen uden tilstrækkelig fart til en ordentlig og sikker landing. Risikoen for wirebrud i kraftig vindgradient er også større, da belastningen på wiren stiger kraftigere. Så - vær forsigtig og aldrig for stejl!

Afbrudt start

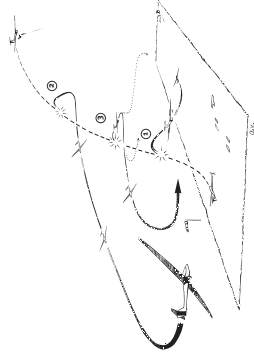
Ved enhver form for start må risikoen for wirebrud eller spilstop tages i betragtning. Man må flyve med eftertanke og fremfor alt med tilstrækkelig fart. Hvis et wirebrud indtræffer, retter man omgående flyet op i normal flyvestilling:

- Pinden frem. Sænk flyets næse. Hvor meget afhænger af fasen hvorunder wirebruddet sker. Er man i den egentlige stigning, hvor næsen ligger højt, skal den sænkes tilsvarende meget. Sker wirebruddet tidligt skal næsen ikke sænkes meget, kun lidt under normal flyvestilling - også fordi man er tæt ved jorden!



- Udkobling. Træk tre gange i udløserhåndtaget.
- Check indflyvningsfart før der trækkes bremsen eller drej påbegyndes. Farten skal være positivt konstateret på fartmåleren.
- Vurdér situationen.
- Tag en beslutning.
- LAND.

Det første spørgsmål man stiller sig selv bør være: Kan jeg lande lige frem? Hvis ja, så gør det. Check farten og brænd så evt. overskydende højde af med fulde bremsen til at begynde med, så kan bremseudslaget reduceres lidt tættere ved jorden. Pas på farten. Mange fly er fløjet i jorden fordi farten var for lav, da der blev trukket bremsen. Flyet kunne ikke accelerere tilstrækkeligt, hvilket sammen med den øgede stalthastighed med trukne luftbremsen medførte stall eller en hård landing. Jo kraftigere modvind, des større er chancen for at lande lige frem. Er man i forholdsvis stor højde (150 m og derover) kan man udføre en forkortet landingsrunde. Men husk, formålet er ikke at lande flyet ved startstedet. Målet er at forbedre sin egen position og gøre det



Figur 3-d.

Wirebrud. Spilstart må altid udføres med evt. wirebrud eller spilstop i tankerne. Efter wirebrud retter man op til normal flyvestilling, trækker tre gange i udløserhåndtaget, checker flyvefarten og vurderer situationen.

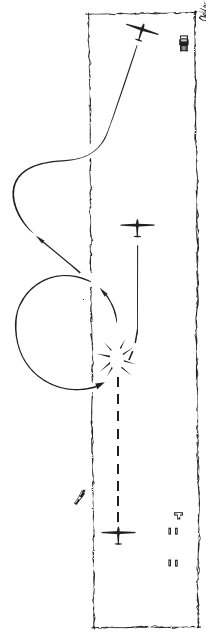
1. I lav højde lander man lige frem.
2. I stor højde (ca. 150m og derover) kan man udføre noget der minder om en normal landingsrunde.
3. I mellemstor højde kan man, især på små pladser komme i tvivl; men mulighederne kan være: 360° fuldkurve eller S-drej med landing lige frem, en medvinds- eller udelanding

til rådighed værende landingsområde større. Finale-drejet skal helst udføres i samme højde som i en normal landingsrunde, selv om dette medfører en landing godt oppe ad banen.

De vanskeligste tilfælde er wirebrud i højder, hvor man tvivler på at kunne lande lige frem inden begrænsningen, men heller ikke har for meget højde til at gå rundt. Specielt et problem på mindre pladser, og i svag vind.

Man har flere muligheder, som bør være overvejet inden starten: Der kan udføres et "S-drej" eller en 360° fuldkurve og i begge tilfælde landes langt fremme på banen, man kan udføre en medvindslanding eller man kan overveje at lande ude på en af nabomens marker. Se figur 3-d.

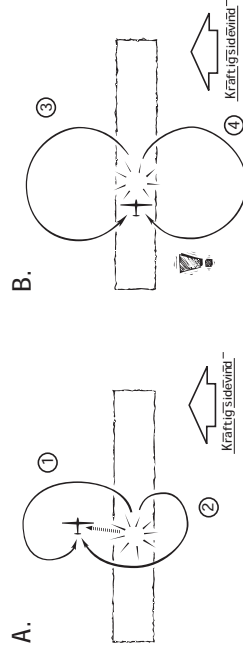
S-drejet kan benyttes, hvis man ikke har højde til en fuldkurve, og altså stadig må satse på en landing lige frem. S-drejet kan så benyttes til at forskyde anflyvningen lidt og derved brænde noget højde. Se figur 3-e.



Figur 3-e.

S-drej og 360° drej til landing lige frem.

Man skal være opmærksom på, at drejet kræver 2-3 kurveskift, som skal udføres hurtigt og præcist i den lave højde. Endelig skal det også påpeges, at kan man se, der skal drejes noget i retning af 360° sammenlagt, ja så er en 360° fuldkurve klart at foretrække, da man så slipper for kurveskiftene og samtidig bliver placeret længere tilbage over banen med mere plads foran sig til landing.



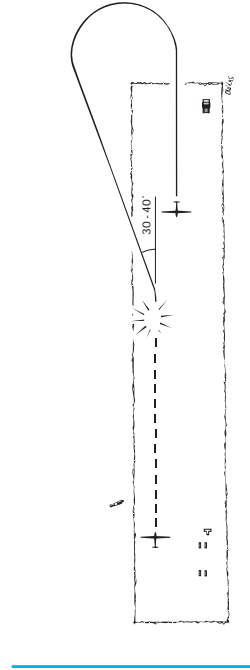
Figur 3-f.

Effekt af sidevind.

A. En fuldkurve med konstant krængning: 1. Første drej udføres med vinden. 2. Første drej udføres mod vinden. I begge tilfælde drives der for vinden.

B. For at nå ind til banen skal der: 3. Drejes med stor krængning i stor højde og lille krængning i lav højde, eller 4. Drejes med lille krængning i stor højde og stor krængning i lav højde. En farlig situation, da man også vil have en falsk fornemmelse af at flyve for hurtigt!

Drejene udført i forbindelse med wirebrud bør være med god krængning, da sådanne drej er hurtigere overstået og bruger mindre af den dyrebare højde. I sidevind vil det uanset om man udfører S-drej eller fuldkurve være en fordel at udføre første drej med vinden. Derved vil man (automatisk) drive lidt væk fra banen, og derefter kunne udføre sidste drej mod banen med flyets næse op i vinden med forholdsvis svag krængning. Flyvning i lav højde i medvind giver en falsk følelse af høj fart, hvorfor tendensen vil være at trække fart af flyet og dermed øge risikoen for stall eller spind.



Figur 3-g.

Wirebrud med landing i medvind.

Kun undtagelsesvis (i svag vind eller sidevind) kan en medvindslanding benyttes. Husk at tage afstand fra pladsen ved at dreje 30-40° med vinden. Det giver overblik, der skal drejes mindst muligt og finalledrejet kan være afsluttet i ordentlig højde. Se figur 3-g.

Flyslæb

Kun specielt godkendte motorfly ført af piloter med bevis til slæb af svævefly må bruges til at starte svævefly i flyslæb. Til slæbetov anvendes normalt 40-60 m nylontov af fornøden styrke og forsynet med sprængstykke. Når begge fly's piloter er klar (tilkendes mundtlig eller ved nik), og om fornødent instruktøren har givet startilladelse, kobles tovet i. Ved svæveflyet anvendes normalt næsekobling, og bruges den ikke hyppigt, bør den forinden ses efter og afprøves. Motorflyets kobling sidder tæt ved jorden og er særlig udsat for at komme i uorden pga jord og snavs, og den må også kontrolleres.

Når man ved kraftige ryk har sikret sig, at tovet er solidt fastgjort i begge ender, giver tipholderen -



efter endnu engang at have sikret sig, at alt er klart - signal til start ved at svinge den ene arm fra side til side over hovedet. Signalisten ved motorflyet (han skal stå ca. 25 m fremme og lidt ude til siden for flyet) gentager dette »hal tot«-signal, og slæbepiloten kører forsigtigt frem, til tovet er tot.

Tipholderen kommanderer »kør« ved at slå armen ned, og den anden giver slæbepiloten samme signal, hvorefter denne (efter påny at have sikret sig fri bane, samt at svæveflyets luftbremser er inde) giver fuld gas. (NB. enkelte flytyper får øget krængerorsvirkning ved at have bremserne ude i begyndelsen). Hvis der under denne procedure opstår hindringer, signalerer pågældende signalist »vent« ved at svinge armen fra side til side nede foran benene og afbryder hermed starten. Om fornødent udløser piloten af svæveflyet tovet. Signalisten ved motorflyet må ikke forlade sin post, før svæveflyet har passeret ham. I begyndelsen accelererer slæbetøget langsomt, men snart får svæveflyet flyvefart, letter, og nu stiger hastigheden hurtigere. I takt hermed må svæveflyveren som regel føre pinden mere og mere fremad for at holde flyet lige over jorden (ikke højere, for så

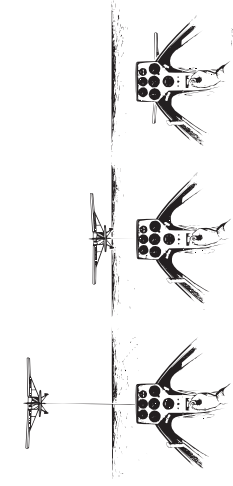
løfter man motorflyets hale og hindrer det i at stige). Så letter motorflyet, flyver et øjeblik vandret, til hastigheden er stor nok, og går så over i stigning. I dette øjeblik må svæveflyveren være særlig opmærksom, for han skal straks følge med uden hverken at komme for højt eller lavt i forhold til motorflyet.

Normalt skal man under stigning holde motorflyets vinge eller understel i horisonten (figur 3-13), og man skal holde sig lige bag motorflyet, så man ser dette nøjagtigt bagfra uden at se kropsideerne. - Den rigtige højde kan også findes ved at gå ned, hvor man lige netop kan mærke hvirvlerne fra motorflyet (slipstrømmen), og derpå holde sig lige over denne stilling.

Man skal dog i stærk vind passe på ikke at komme for lavt i forhold til motorflyet, fordi svæveflyet da på grund af vindgradienten kan komme til at flyve med en lavere flyvefart med deraf følgende svagere rotorvirkning, der kan gøre det vanskeligt for det at komme op på plads igen. I stærk turbulens bør man hellere ligge for lavt end for højt.

Svæveflyet bør kunne trimmes helt ud til korrekt stilling. Det letter slæbet meget, idet man med et

stadigt rortryk på pinden har svært ved at holde sin stilling, med mindre man koncentrerer sig stærkt herom, så hvis ikke trimhåndtaget er stillet rigtigt før starten, så trim om hurtigst muligt efter denne.



Figur 3-13.

Flyslæb. - Flyenes stilling i forhold til hinanden: t.v. Svæveflyet ligger for lavt, i midten: Svæveflyet ligger rigtigt i forhold til motorflyet, t.h.: Svæveflyet ligger for højt. - Den helt korrekte normalstilling afhænger af flytypen, kraftige slæbefly skal man gerne have placeret noget højere end vist i midten.

Kraftig sidevind stiller ekstra krav til piloten, især i visse moderne flytyper. Disse er -især hvis koblingen sidder et stykke tilbage under kroppen eller uden for dennes symmetriplan - ikke voldsomt retningsstabile og vil især i sidevind have tilbøjelighed til at »bryde

ud« af startretningen i starten; som regel vil de pga vindhanevirkning søge at dreje op i vinden.

Rorene er ved lav fart ofte ikke effektive nok til at hindre det; men det hjælper noget med højderoret at holde halen nede og bruge dennes retningsstabiliserende virkning, til rorene bliver virksomme. Har flyet næsehjul, skal dette holdes nede. På nogle typer er siderorsudslag til modsat side mere virksomt til at løfte en faldende vinge med end krængerorene; men hvis flyet for alvor begynder et drej eller får en vingetip i græsset, må man hellere omgående udløse og afbryde starten frem for at »ground-loope«.

Venstre hånd bør derfor ligge tæt ved koblingshåndtaget, til man er i luften. Derefter bør den ligge tæt ved luftbremsehåndtaget, så man omgående kan lukke bremserne, hvis ujævnhederne under det relativt lange startløb får dem til at springe ud.

I kraftig sidevind skal piloten, i samme øjeblik, svæveflyet er i luften, korrigere, så startretningen følges. Det kræver stor præcision i den lave højde, og kommer korrektionerne for sent, driver svæveflyet ud i læsiden og tvinger dermed slæbeflyet ud af

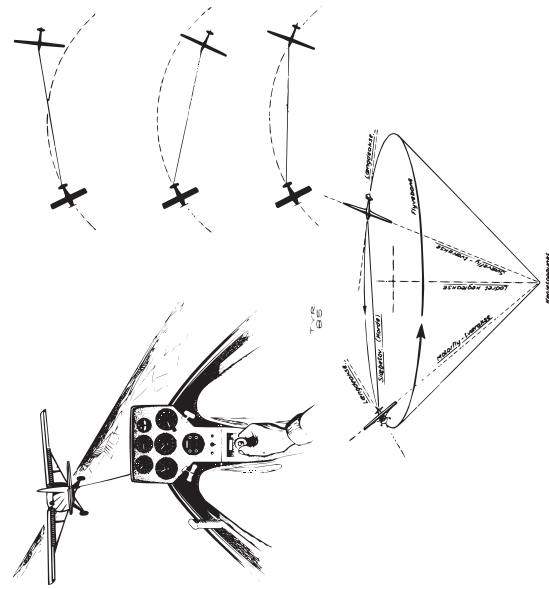


banen i dennes vindside. Først når også slæbeflyet er i luften, kan man lade sig drive ind på den naturlige plads og lade slæbepiloten styre slæbetaget. Skulle tovet blive slapt, skal man ikke korrigerer for stærkt, men blot holde sin stilling roligt, til det er ved at strammes. Ved da at trykke pinden en smule frem kan man afbøde et ryk. Man skal ikke bekymre sig så meget om, at tovet er slapt eller stramt, men blot stræbe efter at bevare sin korrekte stilling. Er der kommet en stor bue i tovet, er teknikken at »flyve væk fra buen« for at stramme tovet ud. Først derefter søger man at komme ind i normal stilling.

Foruden svingninger i tovet, når det bliver slapt og strammes, kan man under flyslæb komme ud for svingninger fra side til side. Især en del tosædede typer er tilbøjelige hertil. I det hele taget er flyslæb i tosædede fly som regel sværere end i ensædede. Hvis man forsøger at rette ud af sideværts svingninger ved hjælp af krænger eller krænger og samt sideror, risikerer man let at komme i fase med svingningerne, så de bliver endnu voldsommere.

Det gælder først og fremmest om at undgå at komme ind i svingningerne. De skyldes ofte for stærk brug af krænger. Man sørger derfor for at holde kursen lige bag motorflyet fortrinsvis ved hjælp af sideroret. Begynder der at opstå svingninger, så brug hovedsagelig sideroret til at modvirke dem med, mens krængeroret bruges mindst muligt eller slet ikke - også selv om det medfører lidt »uren« flyvning. Er flyet kommet ud til siden, kan man også bare holde vingerne vandret og lade flyet selv trække sig på plads igen.

Når motorflyet indleder et drej, venter man, at man når samme punkt, dvs 2-3 sekunder alt efter tovlængde og hastighed. Tæl enogtyve - toogtyve - (treogtyve) og gå så ind i et tilsvarende sving. Ved et korrekt drej flyver motor- og svævefly med deres længdeaksler på hver sin tangent til cirklen (figur 3-14). Svæveflyets næse vil pege udad og ikke mod motorflyet, og det vil pege mere udad, jo stejlere krængningen er. Man vil se lidt af motorflyets kropside (venstre side ved venstresving).



Figur 3-14.

Under sving. Øverst til venstre som det ses fra cockpittet. Øverst til højre: Svæveflyet skrider udad. i midten: Svæveflyet skærer indad i drejet, nederst: Svæveflyet ligger korrekt. - På nederste tegning ses, hvordan de to fly bevæger sig på en kegleflade.

Nogle begyndere finder det lettere at ligge lidt for langt ude i drejet, således at de stadig ser motorflyet næsten direkte bagfra, men naturligvis ikke i forlængelse af svæveflyets længdeakse (figur 3-14).

Man skal i hvert fald hellere dreje for fladt end dreje for stejlt og for hurtigt, så man »skærer ind« i motorflyets bane.

Når man enten selv vælger at koble eller får ordre hertil af slæbepiloten, sikrer man sig - ved brug af lidt venstre sideror, at tovet ikke er slapt, hvorpå man kobler ud. Først når man har set tovet udkoblet, foretages et venstredrej på 90°, hvorefter udkoblingen betragtes som afsluttet. Skulle tovet ikke kobles, melder man slæbepiloten det pr radio, eller man trækker ud til venstre og vugger flyet med krængerorene som signal.

Slæbepiloten flyver da ind over flyvepladsen og udkobler sin ende af tovet der. Svæveflyveren skal derpå komme ind over begrænsningen i sikker højde og lande langt inde på pladsen med lidt ekstra fart og under træk i koblingshåndtaget.

Normalt er flyslæb en nem startmetode. Men der kan især i startens indledende faser - opstå kritiske



situationer. Svæveflyveren har et betydeligt ansvar for slæbepiloten, især i lav højde. Hvis svæveflyet kommer for højt op og løfter motorflyets hale, kan der lynhurtigt udvikle sig den situation, at motorflyet går i dyk nedad, så der ikke er andet at gøre en at koble ud.

Sker dette i sikker højde, betyder det ikke så meget, men i lav højde er det yderst farligt for slæbepiloten, fordi alting udvikler sig så hurtigt. Derfor må man aldrig blive uopmærksom under flyslæb, men især i de nederste par hundrede meters højde udelukkende koncentrere sig om at følge motorflyet og ikke pille ved instrumenter, stille på radio, gøre notater eller vinke til folk ned på jorden.

Kritiske situationer opstår lettere, jo kortere slæbeto- vet er. Derfor skal al undervisning i flyslæb og al fly- ning med mindre erfarne piloter foregå med et langt tov på 40-60 m længde. Kortere tov bør kun anvendes af piloter med meget god rutine i flyslæb. Ved starter fra små pladser giver kort tov lidt længere startlængde, og det har den fordel, at motor- og svævefly lettere følger hinandens bevægelser ved gennemflyvning af op- og nedvindsområder, hvorfor

kort tov er fordelagtigt at anvende i meget turbulent luft (rotorer i forbindelse med bølgeflyvning).

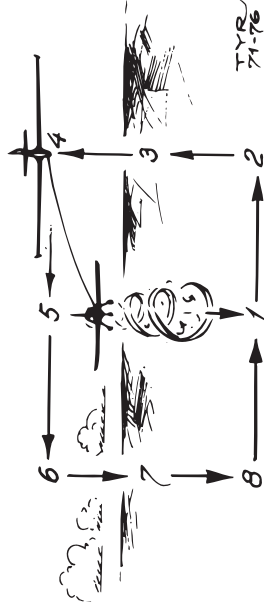
Som nævnt anvender man normalt næsekobling til flyslæb. Men moderne svævefly har ofte kun én kobling, der da gerne har karakter af bundkobling. Det kan udmærket lade sig gøre at flyslæbe med bundkobling, men det er et mere stabilt arrangement, hvormed de før omtalte kritiske situationer opstår endnu hurtigere og udvikler sig voldsommere. Hvis svæveflyet pludselig sætter næsen i vejret som i en spilstart, er det indlysende, at motorflyets hale trækkes hårdt op, samtidig med at farten trækkes af det. Brug derfor altid næsekobling til flyslæb, hvis den forefindes, og vær dobbelt agtpågivende, hvis der bruges bundkobling. Det gælder også på jorden, hvor tendenserne til ground-loop er større.

Kombinationen af kort tov og bundkobling kræver naturligvis endnu mere påpasselighed, og det gælder i endnu større grad ved flyslæb i urolig luft under kraftig blæst og termik. Så er flyslæb en ganske anden ting i stille luft, og det hører med til uddannelsen i flyslæb at prøve sine evner også under vanskelige forhold.



Afbrudt start: På slæbepilotens ordre (ved at krænge fra side til side) må man straks udkoble; dog i givne situationer har han ikke tid til og mulighed for at signalere, men må regne med, at sværeflyveren selv kobler ud - eller han må i nødsfald koble i sin ende, fx ved et motorstop, eller hvis sværeflyvets bremses er sprunget ud. Man må i alle startens faser være klar over, om man ved afbrudt start kan nå at lande fremefter på selve pladsen, på terrænet foran denne, eller om man har højde til at vende tilbage til pladsen. Man skal være absolut sikker på det sidste, før man forsøger det, for normalt er det sikrere at lande fremad end at forsøge at dreje tilbage i lav højde, måske med et spind som resultat. Hvis begge lander på flyvepladsen eller på en bane på denne, skal motorflyet normalt holde til venstre på denne og sværeflyet til højre; men der kan være afvigende lokale regler som fx at holde mod en bestemt side af banen.

Mens man ved spilstart træner afbrudt start i enhver fase af starten, vil det på de fleste flyvepladser være upraktisk eller for risikabelt under den lavere del af flyslæb. Hertil kommer, at afbrydelse af flyslæb er



Figur 3-15.

Kasseflyvning.

langt sjældnere end af spilstart. Men man bør ikke lulle sig ind i den tro, at det aldrig sker, og instruktøren bør lære eleven, hvad han i givet fald skal gøre ved afbrydelse i forskellige højder. (Motor-sværefly kan iøvrigt bruges til supplerende, hvis et sådant er tilgængeligt).

Kasseflyvning. Inden man går solo i flyslæb, bør man for at kunne beherske alle situationer øve »kasseflyvning« med instruktøren.

Det går ud på at gennemflyve et rektangel omkring motorflyets position (figur 3-15). Fra den normale position føres sværeflyet ned gennem slipstrømmen til den rolige luft under denne (pos. 1).

Med kraftigt siderorsudslag trækkes ud i et af de nederste hjørner, i dette eksempel til position 2. Kraftigt højre sideror bibeholdes for at modvirke slæbeflyets kraftige træk ind mod centerlinien. Den Ønskede position kan lettere fastholdes, hvis man krænger 5-6° bort fra slæbeflyet. Kun de fire hjørnepositioner skal markeres med stop - ca. 5 sekunder. Næste skift - fra 2 kontinuerligt over 3 til 4 gennemføres med uændret krænge- og siderorsudslag, men med moderat brug af højderoret. Skiftet må tage ca.



5 sekunder, således at hele kassen gennemflyves på ca. 40 sekunder.

Efter markering af hjørnepositionen neutraliseres krænge- og siderorsudslaget. Situationen kompliceres nu, idet slæbetovet vil slappes noget, hvorfor luftbremsen i den fase må bruges for at modvirke dette.

Når position 5 passerer, lukkes bremsen, og i position 6 bruges de samme rør som i position 4, blot modsat. På de vandrette stræk i kassens bund og top gælder hovedreglen, at bremserne er ude, når man går ind mod centerlinien, men er lukkede på vej mod hjørnerne.

Fra position 6 til 7: Uændret side- og krængerør, moderat dybderør og brug af bremsen. Denne lukkes ved 7, og med uændrede rør fortsættes uden stop til 8.

8-1: Side- og krængerorsudslag reduceres, bremsen ud og lukkes i position 1, og der trækkes op gennem slipstrømmen til normal flyveposition.

Der er naturligvis intet i vejen for, at man kan starte direkte ude i et hjørne eller vende tilbage på en diagonal.

Kasseflyvning må ikke øves uden efternøje aftale med slæbepiloten og kun i forsvarlig højde og med langt tov.

Man bør aldrig udkoble i lav position, og især ikke med slapt tov, fordi tovet herved let kan komme ind over svæveflyet og gribe fat i dette med havari til følge.

Ved langvarige slæb (transport) kan det være praktisk at flyve i lav position (under slipstrømmen).

Slæbepiloten skal altså ved hjælp af sit spejl eller ved at dreje hovedet og kigge bagud være opmærksom på svæveflyets bremses og i det hele taget på svæveflyets stilling. Ligger det for eksempel for højt i starten, kan han blive tvunget til at afbryde denne, da det umuliggøres for ham at stige. Under stigningen skal han tilstræbe at flyve med konstant (langsom) fart. Farten skal ligge forsvarligt over motorflyets stillingsfart, men under svæveflyets maksimalt tilladte slæbefart, og den bør være aftalt på forhånd. Nyere fly skal som regel slæbes noget hurtigere end ældre.

Drej indledes og afsluttes jævnt og roligt og foretages normalt ikke med over 30° krængning. I det hele



taget skal man svinge mindst muligt, da stigeevnen under sving pga øget luftmodstand er mindre end ved ligeudflyvning, ligesom motorstøjens ændringer under drej kan virke irriterende på jorden. Flyvningen foretages i vindsiden af flyvepladsen, med mindre andet er aftalt.

Svæveflyveren vil udkoble:

- 1) hvis forholdene bliver for ubehagelige pga for stærk fart, turbulens, eller fordi han kommer for langt ud af korrekt stilling,
- 2) når han kommer ind i opvind, som han ønsker at udnytte,
- 3) når han ankommer til bestemmelsesstedet efter transport,
- 4) når han er slæbt op i aftalt højde, samt
- 5) efter slæbepilotens ordre (slæbeflyet krænges fra side til side).

Hold jævnlige øje med ham for at blive klar over, hvornår han kobler ud - det kan være svært at føle. Slæbepiloten må aldrig dykke nedad, før han har sikret sig, at svæveflyet er udkoblet (se efter, at tovet virkelig er borte fra dets næse), idet et dyk kan være katastrofalt for svæveflyet - og også for

motorflyet - hvis koblingen fx på grund af den øgede fart nægter at fungere.

Efter udkoblingen går man nedad til højre og flyver tilbage til pladsen. Nedgangen foretages efter instruktionen for typen under hensyntagen til ikke at køle motoren for brat. Man sætter derfor ikke motoren i tomgang og flyet på næsen, men foretager nedgangen med en vis motorkraft og hastighed. Flyv ikke for lavt over hindringer, mennesker eller fly med et tov i halen og hold lidt god fart som ekstra sikkerhed. Tovet udløses i ca. 50 m højde over det ønskede sted ved tre træk i håndtaget. Hold øje med eventuel signalist, der under anflyvning står med et flag holdt roligt over hovedet, og land ikke, før signalet »tobet er kastet« er modtaget (flaget slås ned). Et ekstra spejl så piloten selv kan se, om tovet er koblet, er som regel bedre end en signalist. Skulle tovet nægte at falde, kan man lande med det på. Passer hindringer i sikker højde og hold håndtaget tilbage trukket, således at tovet vil udkobles, hvis det skulle gribe fat i noget.

Hvis man under et længere slæb bliver nødt til at gå ned i lavere højde, skal dette ske forsigtigt med



motoren trækkende. Under hurtig glidning vil der nemlig være fare for, at det mere velformede svævefly overhaler motorflyet. Eventuelt kan svæveflyet bruge luftbremserne.

En del havarier viser, at flyslæb er forbundet med en ekstra risiko for slæbepiloten, hvis ikke alle implicerede overholder spillets regler.

Brug derfor altid skulderseler ved flyslæb - gerne også styrthjelm. Sørg for, at der ikke ligger løse dele i flyet. Passager må naturligvis ikke medtages.

Vær klar til at koble tovet, hvis svæveflyets bremser springer ud i starten og ikke omgående tages igen af svæveflyveren. Vær klar til at koble omgående, hvis svæveflyet ryger for højt til vejrs og trækker motorflyets hale op.

Håndtaget bør sidde let tilgængeligt, være stort og kraftigt, og hele mekanismen må fungere upåklageligt - i en faresituation kan det alligevel blive svært at koble hurtigt nok.

Slæbefly med spil: Det er blevet mere almindeligt at montere et elektrisk spil i slæbeflyet, så man undgår lavflyvning ved tovkast. Før start kører slæbeflyet ind foran svæveflyet, en hjælper trækker tovet ud fra

slæbeflyet, kobler det i svæveflyet, og starten foregår som normalt. Efter udkobling ruller spillet tovet ind, flyet lander normalt og kører ind foran næste svævefly.

I en kritisk situation kappes tovet over med en saks, der må holdes ren og smurt for at kunne fungere i alle situationer.

N O R M A L E P L A D S R U N D E R

I det foregående har vi beskæftiget os med selve svæveflyets manøvrering, men det er som nævnt kun den ene del af den elementære uddannelse. Den anden har til formål at lære den nye svæveflyver at færdes i luften omkring en flyveplads, at bedømme situationen rigtigt og at handle derefter. Denne opøvnning af bedømmelsesevnen foregår ved hjælp af indsamling af erfaringer, hjulpet af instruktørens vejledning og en bestemt praksis for flyvning omkring pladsen, i den normale pladsrunde.

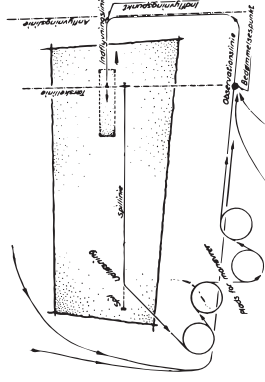
Det er jo et særkende for svæveflyvning, at landingsbedømmelsen skal være rigtig hver eneste gang, og den normale pladsrunde er beregnet på at sikre en



korrekt landing. Selvfølgelig afhænger af den pågældende flyveplads, de anvendte fly og startmetoder samt af vejret. Det er altså ikke en fast bane over bestemte punkter på jorden, men en bane, der varierer fra flyvning til flyvning, men følger et bestemt princip.

Det er meget vigtigt at lære at bedømme højden rigtigt, og man bruger højdemåleren som et hjælpemiddel hertil, indtil man har samlet tilstrækkeligt med erfaring. Men man må ikke vænne sig til at bruge højdemåleren som primært instrument til dette formål, for højdemålere kan svigte, og de er værdiløse ved landing på et fremmed terræn, hvis højde over havet man ikke kender. Derfor bør man under uddannelsen straks efter udkoblingen prøve at skønne højden og derpå kontrollere sin bedømmelse efter højdemåleren. Før man kan udføre sikre pladsrunder med tildækket højdemåler, er man ikke færdig med sin grundlæggende uddannelse, og før bør man ikke flyve solo.

Pladsrunden (figur 3-16) foregår enten venstre eller højre om pladsen, således at selve startområdet er frit til start af andre sværefly. Det er praktisk efter



Figur 3-16.

Pladsrunde. - Efter udkoblingen drejer man skråt ud til siden og udfører sine manøvrer her (foran tærskellinien). Fra 200 m og bag tærskellinien koncentrerer man sig udelukkende om landingen, mens man flyver på observations-, anflyvnings- og indflyvningslinierne. Kommer man ude fra, går man ind i landingsrunden, så man er i den inden bedømmelsespunktet.

udkoblingen fra spilstart at fortsætte skråt fremad under en vinkel på 45° og foretage sine manøvrer ude i dette område. Ved flyslæb bør man koble med en placering, der tilgodeser dette krav. Man generer således ikke de efterfølgende starter, og drives af vinden efterhånden ned mod landingsområdet. Man bør gå så langt ud og holde sig derude så længe, at man først nærmer sig landingsområdet, når højden passer til en normal landing, men man må på den anden side ikke blive der så længe, at man risikerer at komme for lavt. I det hele taget skal man hele tiden være i 100 pct. sikker glideafstand fra pladsen, så man altid kan nå denne og udføre en sikker landing. Det er dette forhold, det gælder om at lære, og man lærer det kun ved at drage de nødvendige erfaringer fra flyvning til flyvning. Derfor skal der helst ikke være for længe mellem flyvningerne, og

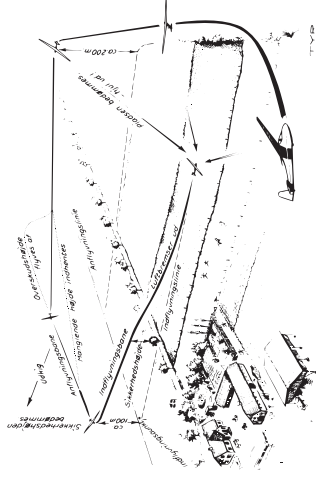


det er godt at få flere samme dag, gerne to-tre lige efter hinanden, fordi man så lettere husker sine fejl og lærer at korrigere dem. Det er også vigtigt at flyve pladsrunder under forskellige vind og vejforhold, fordi det udvider erfaringsområdet.

L A N D I N G

De fleste havarier sker under landing, og årsagen er som regel ukorrekt forberedelse af landingen. Derfor er det at lære landinger den vigtigste fase af sværeflyveuddannelsen. Den begynder allerede under manøvreradiet af uddannelsen, hvor instruktøren passer luftbremserne og lader eleven koncentrere sig om udfladning og sætning. I landingsrunderadiet har eleverne også bremserne, der er et vigtigt led i proceduren.

Landingen foregår ved anvendelse af en u-formet flyvebane, bestående af tre på hinanden nogenlunde vinkelrette linier: observationslinien, anflyvningslinien og indflyvningslinien (figur 3-17). Observationslinien - også kaldet medvindsbenet (down wind leg) - kommer man ad i medvind med



Figur 3-17.

Landing i terræn'et foretages stort set som på hjemme-flyvepladsen med ekstra opmærksomhed for at undersøge pladsen for egnethed og eventuelle hindringer.

godt udsyn ned til landingsfeltet. Man begynder at flyve ad observationslinien i ca. 200 m højde ud for det sted, hvor man udløste fra spilstarten, og man sikrer sig, at landingsfeltet er frit. (På en fremmed plads udvælger og studerer man sit landingsfelt grundigt under denne fase).

Her foretager man det for flytypen gældende »eftersyn før landing«, der på enklere typer ikke består af meget andet end at trimme flyet lidt næsetungt, men på mere avancerede typer kan omfatte ting som at sætte det optrækkelige landingshjul ud, lukke op for vandballast og sætte flaps i landingsposition etc. Man øger hastigheden til den beregnede indflyvningsfart. Viser det sig, at man har alt for stor højde, kan man vige lidt udad fra pladsrunden, og skulle man have for lidt, kan man trække en smule indad. Man bruger ikke længere højdemåleren, men stoler fra nu af udelukkende på sit øjemål.

Stedet ud for landings-T'et kalder man bedømmelsespunktet. Det skal man nå i ca. 150 m højde. Har



man ligget og fløjet uden for den egentlige pladsrunde, skal man altid sørge for at vende tilbage til pladsen og gå ind i pladsrunden, så man er i denne, inden bedømmelsespunktet nås. Så har man tid og højde til en ordentlig landing, og både øvrige fly i nærheden og folk på jorden er klar over ens hensigter. Fuldkredse udføres ikke under 150 m, og man tænker nu udelukkende på at udføre en god landing og holder stadig øje med sit landingsfelt.

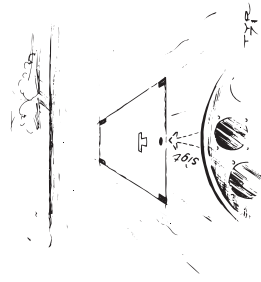
Fra bedømmelsespunktet flyver man videre og drejer ind på anflyvningslinien (engelsk: base leg). Den er vinkelret på de to øvrige, og dens beliggenhed afhænger af vindstyrken, -retningen, hindringer o. lign. I stærk vind ligger den tæt bag landingsfeltet, i svag vind kan den ligge et par hundrede meter bagved. Hastigheden skal stadig ligge på den beregnede indflyvningsfart, og man flyver fra nu af med venstre hånd på luftbremsehåndtaget. Flyvningen på anflyvningslinien skal foretages således, at man når indflyvningspunktet (skæringspunktet mellem anflyvningslinie og indflyvningslinie) i ca. 100 m højde. Hvis der er udsigt til, at man vil ankomme hertil for højt, benytter man luftbremser også på anflyvningsli-

nien. Her foretager man også udvig for at sikre sig, at der ikke er andre fly på vej ind til landing.

Over indflyvningspunktet foretages et 90° drej ind på indflyvningslinien (engelsk: final, fordansket »finalen«). Den korrekte indflyvningsfart vil begynderes få angivet af instruktøren, svarende til den pågældende type og vindforholdene. Jo mere det blæser, des højere indflyvningsfart. En tommelfingerregel siger: indflyvningsfart = stillingsfart + 50% halv vindhastighed. For eksempel:

Stillingsfart	60 km/t.
+50%	30 km/t...
I vindstille altså	90 km/t
Vind fx ved 30 km/t	15 km/t
Indflyvningsfart	105 km/t

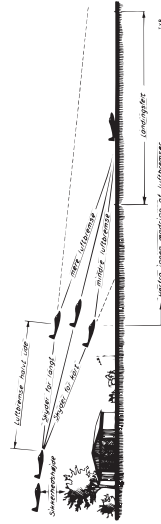
Indflyvningspunktet skal være valgt således, at man herfra med korrekt indflyvningsfart kan komme til sit sigtepunkt ved brug af halvt bremseudslag. Fordelen herved er, at man har en margin til begge sider for fejlbedømmelser og for op- og nedvinde, man ikke har kunnet forudse.



Figur 3-19.

Piloten sigter mod sigtepunktet.

En mærkelanding foretages, så flyet stopper ved landings-T'et. For at opnå det, må vi sigte mod et punkt noget nærmere end T'et. Alt efter vindstyrken ligger sigtepunktet måske 25-50 m nærmere. Indflyvningen foregår nu på den måde, at man med hele flyet sigter ned mod dette punkt. Hastigheden holdes ved hjælp af højderoret på den fastlagte indflyvningsfart, mens synkehastigheden reguleres med luftbremserne, således at man stadig holder sig langs en bane, der fører ned mod sigtepunktet.



Figur 3-18.

Indflyvning og landing. - Man prøver at flyve ind med halv luftbremsevirkning, for så har man god margin til begge sider for fejlbedømmelse m.m. Under sidste del af indflyvningen skal man helst ikke ændre bremsernes stilling. Landingsfeltets læ begrænsning passerer i 2-3 m højde.

Altså: Hastigheden holdes med højderoret, korrekt glidebane med luftbremserne.

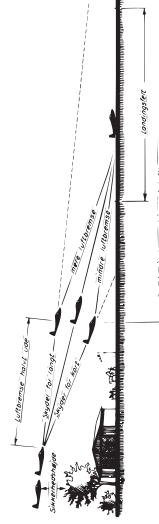
Ved større variationer af luftbremseudslaget vil det være nødvendigt at justere farten med højderoret, for hvis man fx tager luftbremserne mere ud, vil farten på grund af den øgede modstand have tendens til at blive lavere, hvorfor næsen af flyet må sænkes lidt -og omvendt.

Det er vigtigt at vænne sig til at flyve præcis med den valgte fart, selv om skoleflyet ikke i sig selv er kritisk hermed. Men senere kommer man sandsynligvis til at flyve typer, hvor en kort landing på en lille flyveplads forudsætter præcis kontrol af farten.

Når man kommer ned i passende højde, glemmer man sigtepunktet og flader roligt flyet ud, så det kommer til at flyve parallelt med jorden lige over toppen af græsset.

Den højde, udflydningen sker i, afhænger af indflyvningsbanens stejthed. Kommer man stejlt ned med bremserne meget ude, begynder man udflydningen tidligere, end hvis man kommer fladt ind med bremserne næsten inde. Det er en ting, man efterhånden lærer at bedømme. Der skal ikke foreskrives bestem-

te højder, for højde er svært at vurdere. Det er vigtigt at have blikket rettet langt fremad end nedad. Og det er vigtigt at man holder sin indflyvningsfart, da landingen ellers bliver for hård.



Figur 3-20.

Mens der styres mod sigtepunktet ved hjælp af luftbremserne, reguleres farten med højderøret.

Flyet må aldrig stige, efter at udfladningen er begyndt. Vingerne skal være vandrette, og kursen skal holdes, indtil flyet standser, således at man undgår »ground-loop«. Selve landingen foregår på den måde, at flyet - når farten går af det - af sig selv sætter sig på (hoved)hjulet i vandret stilling. Med lidt erfaring kan man forinden regulere med luftbremserne. Synes

man at ville komme lidt for kort, tager man dem en smule ind for at forlænge flyvningen. Skønner man, at man vil komme for langt, åbner man dem mere. Fra en halv snes meter før T'et bør de normalt være helt åbne, uden at man dog også påvirker hjulbremsen, hvis den betjenes med samme håndtag.

Den ideale mærkelanding bør foretages uden brug af hjulbremsen, da denne kan svinge på grund af slid eller glat føre. I praksis bruger man den dog til at afkorte afløbet - især ved udelandinger på ukendt plads.

De klassiske luftbremser er vældig gode hjælpemidler til præcise landinger og giver de nødvendige muligheder for store variationer til imødegåelse af fejlbedømmelser fra pilotens side samt til uventede stige- og synkeområder.

Fly med bagkantbremser, fly med både almindelige luftbremser og flaps med mulighed for stort landingsudslag, samt fly med bremseskærme kræver en ændret teknik for fuld udnyttelse af deres evne til stejl indflyvning over hindringer (Figur 3-21).

Man flyver i endnu god højde så tæt på landingspladsen, at man har sigtepunktet stejlt nede foran

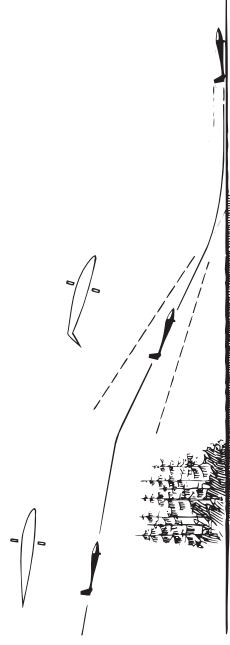
sig (vinkel 30-35°) og kan se over de eventuelle hindringer.

Først her sætter man flaps på fuldt landingsudslag (hvh. sætter bremseskærm ud) og regulerer så på sædvanlig vis glidevinkel og hastighed med luftbremser og højderor. Derimod har man ikke samme reguleringsmulighed med rene flapsbremser eller skærm og må derfor hele tiden have en højdereserve.

Flapsfly har ingen tendens til at sætte sig hårdt under udflydning og sætning, men snarere til at »flyde« på en luftpude hen over jorden, inden flyet sætter sig. Herved forlænges landingen, med mindre man i græshøjde eller ved jordberøring begynder at tage flaps op for hurtigt at få hjulbremsevirkning og at stoppe »flydningen«.

Fly med kun konventionelle, men meget kraftige luftbremser, skal i udflydningen have disse halvt inde for ikke at sætte sig for hårdt. Efter sætningen sættes de fuldt ud igen.

De klassiske luftbremser øger stillingshastigheden og derved indebærer de en vis reserve, der tillader piloten at nå betydeligt længere ved at trække dem



Figur 3-21.

Landing ved hjælp af fly med bagkantbremser krævet en særlig teknik.

ind igen (det er nærmest samme virkning, som når man giver lidt ekstra gas i et motorfly). Flapsbremserne mindsker derimod stillingshastigheden, men det betyder, at man ikke kan tage dem pludseligt op igen, for så øges stillingshastigheden, og flyet synker igennem. Man har altså i lav højde ikke samme reserve og variationsmulighed og må indstille sig herpå ved altid at flyve over stillingshastigheden for bremser inde, indtil man er lige over jorden.

Enhver landing, såvel på den hjemlige flyveplads som ude i terrænet, bør tilrettelægges efter den her gennemgåede teknik. Hvis man bestræber sig på at gøre hver eneste landing til en ideal præcisionslandning, lærer man at udnytte sit fly fuldtud, således at man kan foretage sikre landinger under distanceflyvninger.



E N N Y P L A D S R U N D E

Førhen har den "ideelle" pladsrunde været beskrevet som u-formet eller rektangulær, bestående af tre på hinanden nogenlunde vinkelrette linier: observationslinien (medvindsbenet), anflyvningslinien (tværvindsbenet) og indflyvningslinien (finalen).

Problemet med denne rektangulære landingsrunde er, at man efter observationspunktet på medvindsbenet bevæger sig væk fra det påtænkte landingssted samtidig med at højden bliver lavere.

Vinklen hvorunder man ser landingsstedet bliver

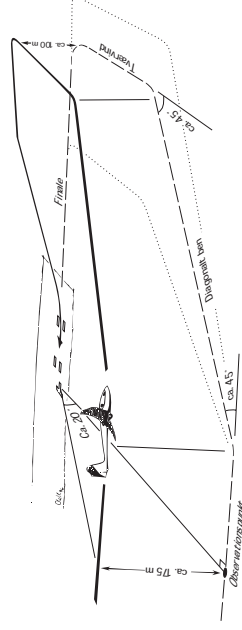
altså mindre, og faktisk mindre end den skal være.

Først når man igen på et tidspunkt kommer flyvende ad tværvindsbenet begynder vinklen igen at passe - og pulsen bliver atter normal!

Dette sammenholdt med det faktum, at udsynet til landingsarealet er dårligt, gør det svært at bedømme det rigtige tidspunkt at dreje til tværvind.

Nu er situationen blevet analyseret, og en lidt anderledes landingsrunde har taget form og er blevet mere udbredt blandt svæveflyvere.

Den nye pladsrunde benytter sig af et diagonalt ben mellem medvinds- og tværvindsbenet.



Figur 3-h.

Landingsrunde med diagonalt ben.

Dette ben betyder, at man kan holde nogenlunde samme vinkel til landingsstedet (højde/afstand forhold) og tilmed have det i syne under hele landingsrunden.

Det diagonale ben skal være flexibelt mht. beliggenhed og den vinkel det har i forhold til tværvindsbenet afhængig af vindstyrke og retning, samt den højde man har til rådighed.

Når der flyves på medvindsbenet laves en smule bredere landingsrunde, så vinklen ned til landingsstedet bliver omkring 20° . Senest ved observationspunktet udføres et landingscheck, der er typeafhængigt og derfor varierer i omfang. På simple typer består det ikke af meget andet end at trimme flyet lidt næsetungt, mens det for mere avancerede typer kan omfatte ting som at sætte det optrækkelige landingshjul ud, lukke op for vandballast og sætte flaps i landingsposition etc.



Et eksempel på et landingscheck med en simpel huskeregel:

SEler
FARTEN

Strammes
Indflyvningsfarten
($1,5 \times \text{stallfart} + 0,5 \times \text{modvindskomponent}$)

Trim
Instrumenter
Trafik

Indflyvningsfarten trimmes
Indstilles / Slukkes / Skrues ned
Kig ud!

SE FARTEN TIT!

Observationspunktet passerer i ca. 175 meter. Lidt efter drejes ca. 45° ind på diagonalbenet, idet man sigter ca. midt på "det gamle" tværvindsben. Viser det sig, at højden er for stor kan man benytte luftbremser på diagonal- og tværvindsben, så en optimal finalehøjde nås.

Tværvindsbenet er relativt kort, og dets beliggenhed afhænger af vindstyrken, -retningen, hindringer o.lign. I stærk vind ligger den tæt bag landingsfeltet, i svag vind kan den ligge nogle hundrede meter bagved.

Drejet til finalen skal ligge i ca. 100 meters højde, hvorfra man med korrekt indflyvningsfart kan komme til sit sigtepunkt ved brug af halvt bremseudslag. Se figur 3-h.

S I D E V I N D O G S T Æ R K V I N D

På mange flyvepladser kan man ikke vælge start- og landingsretning, så den bliver lige mod vinden; og med lidt øvelse og forsigtighed er det også muligt at gennemføre

flyvningen i endog ret kraftig sidevind. Ved starten må man korrigere for sidevinden såvel på jorden som i luften. Da flyet vil have tendens til at dreje næsen op i vinden, skal man give modsat sideror, og med krængeroret holder man vingen i vindsiden lidt nede.

Størst højde i spilstart opnås, hvis man lader sig drive af således, at man stadig har næsen rettet mod spillet, men ofte må man sørge for at holde den lige retning mellem startsted og spil for at undgå, at wiren falder ned uden for det område, der kan benyttes, og fx havner i elektriske ledninger, træer o.

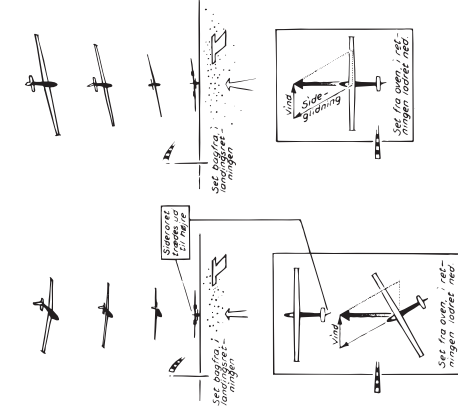


lign. Man krænger da lidt til den side, vinden kommer fra, og derved holder man den rette kurs.

Hvis man lander med sidevind, har man afdrift, og man risikerer at beskadige hjul mm. Så snart man er på jorden, vil flyet igen have tendens til som en vejrhane at dreje næsen op i vinden, og vinden vil stræbe efter at løfte vingen i vindsiden.

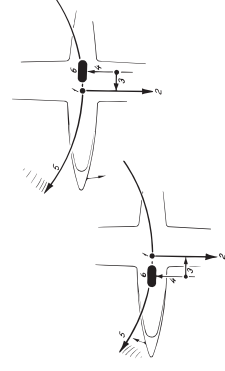
Man kan imødegå disse vanskeligheder ved to metoder (figur 3-22). Efter den ene foretager man indflyvningen med næsen så meget op i vinden, at flyet følger den ønskede kurs. Vingerne holdes vandret, og der flyves rent uden nogen sideglidning. Umiddelbart før flyet berører jorden, drejer man næsen bort fra vinden til den kurs, man bevæger sig på. Flyet vil så tage jorden uden afdrift. I afløbet søger man længst muligt at holde denne kurs og holder vingen i vindsiden lidt nede, indtil man standser, hvorpå man lader denne vinge tage jorden for at hindre, at flyet blæses rundt på jorden. Metoden kræver øvelse og præcision, så man ændrer kursen nøjagtigt så meget som det er nødvendigt i præcis det rette øjeblik.

Efter den anden metode sideglider man nedad langs sin ønskede kurs, men mindsker inden sætningen



Figur 3-22.

Landing i sidevind. - Til venstre metoden, hvor man kommer ind på ønsket kurs med næsen lidt oppe mod vinden for derpå at rette næsen ind på kursen umiddelbart før landingen. Til højre den anden metode, hvor man modvirker sidevinden ved at sideglide imod den.



Figur 3-23.

Ground-loop med (tv) hovedhjul foran og (th) bag ved tyngdepunktet. 1. Tyngdepunkt 2. Centrifugalkraft 3. Momentarm 4. Tværrfriktion på hjul 5. Bevægelsesretning 6. Hjul.

krængningen så meget, at vingen i vindsideen ikke tager jorden, men dog stadig er under vandret stilling. Denne metode er lettest og bedst egnet i svag sidevind, hvorimod den første er mest hensigtsmæssig i kraftig sidevind.

Et ground-loop er et - normalt ufrivilligt - snævert drej på jorden. Det kan forekomme i startløbet som følge af, at man får en tip i jorden, der så afbremses af (for) højt græs (Figur 3-23).

Det kan også forårsages af sidevind, især i landing. Sidevinden trykker på halefinnen og stræber derved efter at dreje flyet op imod vinden.

Et sværefly med et hovedhjul placeret foran tyngdepunktet er ikke retningsstabilt på jorden. En begyndende drejning vil forstærkes af centrifugalkraften, der virker i tyngdepunktet og gør drejningen snævre. Dette kan ske meget hurtigt, hvis ikke man omgående standser tendensen med et siderorsudslag.

Er ground-loopet ikke til at standse, bør man med højderoret søge at løfte halen for i hvert fald at forhindre kroppen i at knække eller på anden måde at blive beskadiget.

Fly med næsehjul og hovedhjul bag tyngdepunktet er helt anderledes stabile. Selv om næsehjulet i landing er fri af jorden, vil et begyndende ground-loop nu modvirkes af centrifugalkraften, og iøvrigt kan man ved at trykke næsehjulet ned få flyet stabiliseret.

Er hastigheden blevet så lav, at næsehjulet ikke kan løftes fra igen, fortsætter flyet imidlertid i den påbegyndte retning, som derfor skal være i rigtig retning - og ikke hen imod hindringer!

- Stærk vind i sig selv behøver ikke at hindre sværeflyvning og er en nødvendighed til visse former for skrænt- og bølgeflyvning; man ser til tider sværeflyvning foregå sådanne steder i vindstyrker, hvor mindre motorfly må holde sig på jorden. Men stærk vind giver på adskillige punkter en vis risiko, som må kendes og afvejes med de fordele, man kan opnå ved at flyve i stedet for at indstille flyvningen.

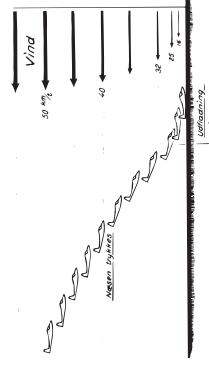
Det skal således ikke blæse ret meget, før især ældre sværefly er vanskelige at have med at gøre på jorden. De må tøjres grundigt, stadig bevogtes, og de må transporteres (med håndkraft og af mange personer!) med yderste forsigtighed. Kommer de ud



af kontrol og blæser rundt på jorden, koster det ofte titusinder af kroner i reparation.

Ved flyvningen giver to faktorer ekstra risiko: turbulens og vindgradienten. Turbulensen er stærkest, når luften er ustabil og terrænet i pladsens vindside meget ujævnt (kuperet, skovklædt, mange bygninger etc.). I turbulent luft kan der forekomme kraftige vindstød, op- og nedvinde i vidt forskellige retninger inden for et lille område, og uroen kan gøre flyet svært at styre, få det til helt eller delvis at stalle osv. Det kan være meget ubehageligt at flyve under sådanne forhold; elever har intet ud af det, og selv erfarne svæveflyvere foretrækker at indstille flyvningen.

Ved vindgradienten forstår man den omstændighed, at vindstyrken på grund af gnidningen med jordoverfladen aftager meget stærkt især i de allernederste lag, der bruges til indflyvningen, og som svæveflyet normalt synker igennem på få sekunder. Fra at flyve i stærk modvind kommer flyet således hurtigt ned i langt svagere modvind med det resultat, at dets flyvehastighed i forhold til vingen på grund af inertien pludselig aftager og endda kan nå stillingsgrænsen



Figur 3-24.

Vindgradientens betydning. - I de nederste luftlag mindskes vindstyrken, efterhånden som man synker gennem dem. Man må derfor flyve ind med overskuds fart og om nødvendigt trykke næsen yderligere ned for at bevare denne, mens man kommer nedad.

(figur 3-24). Fartmindskningen vil få flyet til at tabe højde hurtigere end ellers, og hvis man fejlagtigt trækker pinden til sig for at mindske dette højdetab, synker flyvefarten endnu mere; risikoen for et stall stiger, og flyet falder endnu hurtigere igennem. For at modvirke denne situation holder man sig i pladsrunden forholdsvis tæt på pladsen, således at man planlægger en ret stejl indflyvning med rigeligt luftbremseudslag. Herved har man skaffet sig en god sikkerhedsmargin, idet man om nødvendigt kan tage luftbremserne ind (hvorved også farten øges) for at holde indflyvningsvinklen.

Man flyver ind med større fart end normalt og søger at bevare dette fartoverskud, også når man kommer ned i lag med svagere vind. Fartoverskuddet giver tilstrækkelig rovrirkning til at flade ud og lande normalt.

Under pladsrunden i stærk vind har man meget stor fart på i forhold til jorden, når man flyver i medvind



langs observationslinien. Man må ikke lade sig forlede heraf til at trække i pinden, for flyvefarten på fartmåleren skal stadig være den normale. Svinget ind på anflyvningslinien skal indledes tidligere end normalt, for at man ikke driver bag denne, og selve anflyvningslinien bør lægges i pladsbegrænsningen, så man ikke løber nogensomhelst risiko for at komme for kort. Skulle man trods alt være kommet for lavt, må man endelig ikke i indflyvningen prøve at løfte næsen, for virkningen heraf er endnu mere farlig i stærk vind og vindgradient end ellers. Man skal tværtimod som sædvanlig i sådanne tilfælde trykke ekstra fart på, selv om man derved synker hurtigere, for på den måde kommer man ned i luftlag med svagere modvind med overskudsfart og kan lettere nå frem til landingsfeltet. Og det gælder ligeledes i stærk vind i endnu højere grad end ellers om at undgå drej i lav højde.

Spilstart i stærk vind giver hurtigere stigning og bedre højde end ellers, men netop pga gradienten må man udvise ekstra forsigtighed i begyndelsen af starten, da man i tilfælde af spilstop eller wirebrud

taber mere højde og har sværere ved at komme i normal flyvestilling end i roligere vejr. Flyslæb i stærk vind og dermed urolig luft stiller meget store krav til begge piloter. Mange slæbefly vil det være utilrådeligt eller forbudt overhovedet at flyve med i sådant vejr, og i sidevind vil der være foreskrevet en bestemt maximal størrelse af sidevindskomponenten.

Landingsrunden har til formål at placere svæveflyet således, at det kan udføre det afsluttende drej ind til landing i en sådan højde, og med en sådan fart, at det kan bringes til sikker landing på det ønskede sted.

Ved al flyvning i pladsens nærhed må man have det te for øje hele tiden og derfor holde sig i en sådan position og højde, at dette er muligt - også under hensyntagen til, at man kunne møde uventede synkområder undervejs.

Dette kræver, at piloten hele tiden er »forud for flyet«, så han planlægger de næste faser af flyvningen i god tid - og om nødvendigt korrigerer sine planer. Dette gælder især i de sidste faser af flyvningen, i



selve landingsrunden, hvor man aldrig må komme ud i en position, hvor man ligger for lavt og flyver for langsomt til at kunne udføre sidste sving korrekt. Det er derfor vigtigt, at instruktøren under uddannelsen har ladet eleven prøve at gå ind i landingsrunden fra andre højder, positioner og vinkler end de normale og både har ladet ham komme ind for højt og så lavt, at landingsrunden må ændres til landing længere fremme på pladsen end normalt. Før eleven har oparbejdet en vis erfaringsmængde og vist, at han vurderer situationen taktisk korrekt, er han ikke moden til at flyve alene.