



2020

# Operationelle procedurer for TMG og UL-fly

Udarbejdet på grundlag af DSvU's  
kompendium for svævefly og tilpasset  
for operationer med UL-fly

1. udgave



## Indhold

INDLEDNING.....	2
1. Generelle krav.....	2
Dagligt tilsyn: .....	2
Cockpitcheck: .....	3
"Walk around" .....	3
2. Startmetoder.....	3
Generelle betragtninger om startmetoder:.....	3
Standard-procedure ved en afbrudt start:.....	3
Særlige situationer og faresituationer under en afbrudt start: .....	4
Afbrudt start i lav højde.....	4
Landingsmuligheder uden for flyvepladsen:.....	4
Afbrudt start i stor højde.....	5
Afbrudt start i mellemhøjde.....	5
Medvindslanding efter et 180 graders drej .....	5
3. Landingsrunde og landing.....	6
To forskellige typer af landingsrunder.....	6
Proceduren for flyvning i landingsrunden og for landingen med motorfly:.....	8
Indflyvning: .....	8
Sideglidning:.....	9
Udfladning.....	9
Farer og særlige situationer i landingen .....	10
Sidevind.....	10
Landing i turbulens .....	10
Landing i kraftig vind med vindgradient .....	10
Pæredrej.....	10
5. Nødlanding (Udelanding) .....	10
6. Specielle procedurer og faresituationer .....	12
6.1. Flyvning i windshear .....	12
6.2. Randhvirvler efter større fly.....	12
Forholdsregler:.....	12
6.3. Fartmåleren svigter.....	12
Forholdsregler .....	12
6.4. Turbulens .....	13

# OPERATIONELLE PROCEDURER



Forholdsregler:.....	13
<b>6.5. Stallet flyvetilstand .....</b>	<b>13</b>
Forholdsregler .....	13
<b>6.6. Begyndende spind: .....</b>	<b>13</b>
Forholdsregler .....	13
<b>6.7. Understellet kan ikke sættes ud.....</b>	<b>13</b>
Forholdsregler:.....	13
<b>6.8. Radiosvigt.....</b>	<b>14</b>
Forholdsregler:.....	14
<b>6.9. Stærke synkområder .....</b>	<b>14</b>
Forholdsregler:.....	14
<b>6.10. Overisning .....</b>	<b>14</b>
Forholdsregler:.....	14
<b>6.11. Svigtende rorforbindelse til sideror .....</b>	<b>14</b>
<b>6.12. Svigtende rorforbindelse til højderor .....</b>	<b>14</b>
<b>6.13. Flutter .....</b>	<b>15</b>
Forholdsregler:.....	15
<b>7. Nødprocedurer.....</b>	<b>15</b>
<b>7.1. Nøudspring med faldskærm.....</b>	<b>15</b>
Nødproceduren sker i følgende rækkefølge:.....	15
<b>7.2. Utilsigtet indflyvning i en sky .....</b>	<b>15</b>
Forholdsregler:.....	15
Forholdsregler:.....	16
<b>7.3. Landing højt korn eller træer o.l. ....</b>	<b>16</b>
Forholdsregler:.....	16
<b>7.4. Udelandingsmarken viser sig at være for kort.....</b>	<b>16</b>
Forholdsregler:.....	16
<b>7.5. Landing på vand .....</b>	<b>16</b>
Forholdsregler:.....	17
<b>8. Grunduddannelse til SPL-certifikat på TMG (Motorsvævefly til rejsebrug) .....</b>	<b>17</b>

## INDLEDNING

Operationelle procedurer er beskrivelsen af den praktik, der skal bruges i forbindelse med flyvning. Selv om det er et teorifag, er det i virkeligheden mere praktik, som tager udgangspunkt i den teori, der undervises i på de andre teorifag.

Faget vil beskrive både de normale procedurer og procedurer, som skal anvendes i usædvanlige flyvesituationer samt i fare- og nødsituationer. Faget vil endvidere beskrive de daglige procedurer, som foregår i forbindelse med en flyvning.

Når klubberne skal planlægge teoriundervisningen, vil det være praktisk at tage Operationelle procedurer som et af de sidste, idet teorierne fra andre fag danner baggrunden for dette fag.

Dette kompendium skal betragtes som et tillæg til DSvU's kompendium "Operationelle procedurer" for TMG piloter og er udarbejdet af DULFU's uddannelsesudvalg og DSvU's DTO (Declared Training Organisation) i fællesskab.

Endelig skal bemærkes, at i de tilfælde der i kompendiet er brugt udtrykket "han", er det alene af hensyn til et flydende sprog. Det skal naturligvis forstås som "han/hun".

December 2019

Dansk UL-Flyver Union

## 1. Generelle krav

### Dagligt tilsyn:

Hvert fly skal før dets første start på en flyvedag gennemgå "Dagligt tilsyn" (DT), som er en kontrol af, at flyet er i teknisk sikker stand, og at flyet ikke har overskredet terminerne for, hvornår der skal udskiftes komponenter eller hvor flyet skal gennemgå et egentligt eftersyn.

DT skal som udgangspunkt følge flyets håndbog, hvor der er beskrevet hvilke ting der skal kontrolleres. Rækkefølgen for kontrollen af disse punkter kan følge håndbogen eller et mønster, hvor man er sikker på, at hele flyet bliver gennemgået. Siden juli 2019 er det for TMG'er et krav, at der foreligger en skriftlig checkliste på et DT. Det er ikke tilfældet for UL-fly for nuværende.

Et vigtigt element i det daglige tilsyn er "positiv rorkontrol", som betyder, at den der laver eftersynet, får hjælp af en anden til at holde fast i højderor, sideror og krængeror, medens han påvirker rorene med styrepind og pedaler. Også luftbremserne/flaps betjenes, medens hjælperen holder fast i dem. Ved positiv rorkontrol sikres det, at der rent faktisk er forbindelse mellem styregrejerne og rorene. UL-fly er som regel samlet og skilles ikke jævnlige ad som svævefly gør det, og en visuel inspektion er normalt tilstrækkeligt. I de tilfælde et UL-fly samles efter adskillelse, er det dog også vigtigt at sikre sig, at rorforbindelser m.v. er korrekt samlet.

Hvis flyet har været udsat for en hård påvirkning – f.eks. en hård landing – eller hvis det har været skilt ad i forbindelse med en reparation eller lignende, skal der også laves et DT på flyet efter den hårde påvirkning,



eller når flyet er samlet efter adskillelse. Husk i den forbindelse, at det er et krav, at flyets kompas skal kontrolleres og der skal om nødvendigt udfærdiges en ny deviationstabel.

Piloten, som har lavet det daglige tilsyn, skal kvittere for det i flyets journal. Kun piloter, der er omskolet til flyet, og som har certifikat, må kvittere for DT. For UL-fly er der for nuværende ikke krav om at piloten skal kvittere for DT.

## Cockpitcheck:

Medens DT på flyet som hovedregel kun udføres én gang om dagen, skal piloten før hver eneste start lave et cockpitcheck for at se, om han og flyet er klar til at komme op at flyve. Et cockpitcheck er både en kontrol af de ting i cockpittet, som skal være klar inden flyvning, og det er ikke mindst en mental forberedelse for piloten, så han på forhånd har taget stilling til, hvad han vil gøre, hvis starten ikke går som forventet, men bliver afbrudt i for lav højde til at gennemføre en normal flyvning. Piloten skal endvidere sikre sig, hvad max. og min. hastigheder under starten.

Et cockpitcheck skal følge en liste, der svarer til kravene i flyets håndbog, eller et mønster der sikrer, at alle disse krav gennemgås. Der skal forefindes en skriftlig checkliste i flyet for cockpitcheck.

## ”Walk around”

Det er et begreb der mest bruges i motorflyvernes verden, men i øvrigt er meget fornuftigt. Det kan betragtes som en indledende del af et cockpitcheck, hvor piloten lige går en tur rundt om flyet og sikrer sig bl.a., at flyet har to vinger, et haleplan og højderor (eller to for V-haler), sideror og i øvrigt ser ubeskadiget ud. Altså ikke et DT, men en foranstaltning der sikrer, at der ikke startes med et fly med en nylig opstået synlig skade.

## 2. Startmetoder

### Generelle betragtninger om startmetoder:

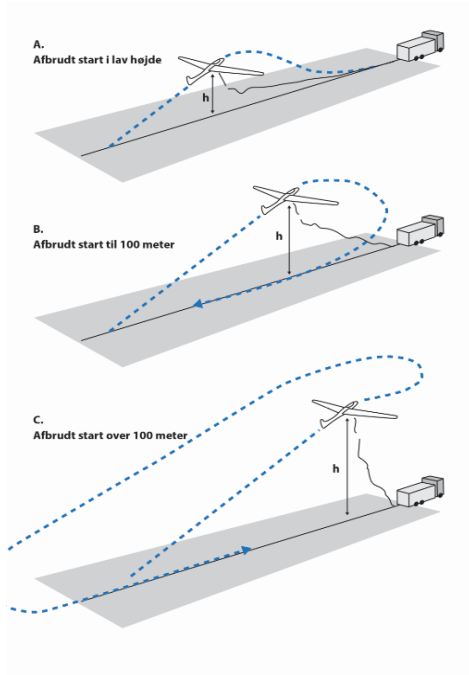
En start skal udføres på en sikker og miljømæssig forsvarlig måde. Dvs. at man så vidt muligt følger de anvisninger der er i flyets håndbog mht. fart og stigeprofil, men samtidig tager mest muligt hensyn til sine omgivelser, det være sig naboer, følsom natur, ferieområder etc.

I kraftig sidevind eller kraftig turbulens frarådes det at bruge flaps under start og landing.

Men de evt. afvigelser fra den optimale start man foretager sig, må på ingen måde kompromittere flyvesikkerheden. Safety first.

### Standard-procedure ved en afbrudt start:

Selv om langt de fleste starter foretages uden problemer, skal man dog altid være forberedt på at der kan være forhold, der nødvendiggør at starten afbrydes. Den mest almindelige årsag til dette, er helt eller delvist bortfald af motorkraft, men forhold som birdstrikes, unormale lyde eller hvad det nu måtte være, kan gøre det nødvendigt at afbryde starten. Dette kan selvsagt forekomme i forskellige højder, og vi skelner her mellem lav, mellem og stor højde. Vi angiver derimod ikke nogen eksakt værdi for de forskellige højder, idet vinden har stor indflydelse på vurderingen heraf. Den ene dag med hård vind lige imod, vil ”lav højde” kunne være en del højere end på en varm og vindstille dag. Det er altså i disse tilfælde afhængig af pilotens vurdering.



## Tre forskellige landings-mønstre efter afbrudt start:

(Tegningen viser et svævefly i en spilstart, men landingsmønsteret er ens for UL-fly og svævefly og kun afhængig af højden)

- A. Landing lige frem på pladsen
- B. Landing i medvind
- C. Landing med forkortet landingsrunde

Bemærk at den angivne højde på 100 meter alene er et eksempel, idet det aktuelle vejr afgør, hvornår man bør vælge at lande lige frem på pladsen

Uanset i hvilken højde starten bliver afbrudt, er proceduren **altid** den samme:

1. **Flyets næse ned under horisonten til normal flyvestilling**
2. **Opnå sikker flyvefart (se besluttet indflyvningshastighed indikeret på fartmåleren)**
3. **Beslut landingsmønster**
4. **Land flyet**

Da højdemåleren kan være lidt bagefter under stigningen, er det meget mere det visuelle billede af situationen, der skal gøre om piloten beslutter sig til at lande fremme på pladsen, på en tilstødende mark eller om han vælger at dreje ud for at lave en – evt. forkortet – landingsrunde.

Denne standard-procedure sikrer altid, at svæveflyet opnår det allervigtigste for at kunne gøre mere: **FLYVEFART**. Flyvefarten er det allervigtigste, uanset om flyet skal landes ligefrem på pladsen, eller om det kan flyves rundt i en reduceret eller i en normal landingsrunde afhængig af højden.

## Særlige situationer og faresituationer under en afbrudt start:

### Afbrudt start i lav højde

Lav højde er en højde, hvor det ikke er muligt – eller hvor det vil være usikkert – at dreje ud til siden. Flyet skal derfor landes lige frem efter at piloten har gennemført standard-proceduren for afbrudt start.

Landing lige frem efter en afbrudt start er i de fleste situationer den mest sikre, idet flyet ikke skal dreje. Det er naturligvis en forudsætning, at der plads nok til at flyet kan komme sikkert ned. Derfor er det også vigtigt, at eleven under sin uddannelse øver brug af indflyvning med fuldt udslag på luftbremserne/flaps for at lære, hvor kort man kan lande med fuldt udslag. Det vil være et vigtigt grundlag, når afbrudte starter øves eller sker i virkeligheden.

### Landingsmuligheder uden for flyvepladsen:

Det vil være nyttigt at have landingsmuligheder uden for flyvepladsen - ligefrem eller lidt ude til siden. Hvis der er tvivl om flyet kan nå at stoppe på flyvepladsen efter en afbrudt start i lav højde, er det bedre at lande

et sted uden for flyvepladsen, hvorfra flyet dog ofte kan starte ved egen kraft eller transporteres tilbage på anden vis. Sådanne landingsmuligheder bør piloterne til stadighed have øje for.

## Afbrudt start i stor højde

Ved en afbrudt start i stor højde skal piloten stadig bruge standard-proceduren ved afbrudt start. Selv om flyvningen næsten tilnærmelsesvis afsluttes i normal højde, er det stadig afgørende at få den rigtige flyvefart.

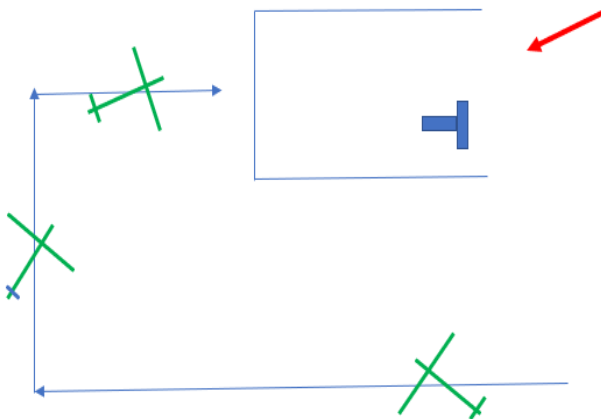
## Afbrudt start i mellemhøjde

Når starten bliver afbrudt mellem højde, er flyet for højt oppe til sikkert at kunne lande lige frem på pladsen, men samtidig for lavt nede til at kunne lave en normal landingsrunde.

Det er især afbrudt start i mellemhøjde piloten mentalt skal forberede sig på under sit cockpitcheck, idet han skal "aftale med sig selv" til hvilken side, han vil dreje ud, hvis den afbrudte start skulle ske i mellemhøjde.

Hvis vinden kommer lige forfra, er det – bortset fra evt. bebyggelse og genstande på jorden eller anden trafik – ligegyldigt, om piloten drejer ud til højre eller til venstre. Men hvis vinden kommer lidt eller meget fra siden, skal piloten være forberedt på – efter at have gennemført standard-proceduren for afbrudt start – at flyve ud med vinden – dvs. hvis der er sidevind fra venstre, skal han dreje ud til højre.

Umiddelbart kunne dette lyde ulogisk, men det vil faktisk medføre, at flyets næse vil pege lidt ind mod landingspladsen, fordi flyet flyves med næsen lidt ind i vinden for at holde kursen. Denne stilling vil igen betyde, at piloten til stadighed kan have pladsen i sigte og det/de efterfølgende drej ind på finalen bliver lidt kortere, og flyet dermed lidt hurtigere er inde på finalen.



Medvindsland-  
ning efter et  
180 graders  
drej

Som udgangs-  
punkt anvendes

medvindslanding ikke som landingsmønster  
efter en afbrudt start. Det er der to årsager til:

### Landingsrunde i sidevind:

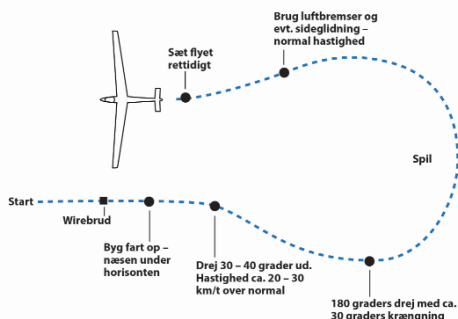
*Flyet har næsen ind i vinden. Dermed bliver drejet fra observationslinjen ind på tværbenet og fra tværbenet ind på finalen korte drej*

1. Kollisionsrisiko med startende fly, der starter lige efter afslutning af den start, der førte til en afbrudt start.
2. Landing i medvind medfører en høj sætningshastighed ift. jorden, og det kan føre til skader på flyet

Motordrevne fly – herunder motorsvævefly og UL-fly kunne holde klar til afgang og blot vente på, at flyet er airborne. En start på dette tidspunkt ville kunne konflikte med et fly, der drejer 180 grader i en afbrudt start og det fly der har måttet afbryde sin start.

Hvis der ikke er anden trafik på pladsen, som ville kunne komme i konflikt med flyet, og hvis vinden er meget svag, kan et 180 graders drej dog bruges som alternativ til at lande lige frem.

I nogle håndbøger er der angivet hvor megen medvind flyet er demonstreret at kunne klare.



1. Næsen under horisonten – byg fart op
2. Drej 30 – 40 grader ud til siden for at komme i position til finaledrej
3. 180 graders drej med ca. 30 graders krængning
4. Der kan bruges hjælp til landingen – bremseser/fulde flaps, sideglidning, normal fart
5. Flyet sættes sådan, at der er plads til at rulle ud på

## 3. Landingsrunde og landing

Hovedreglen for en landingsrunde er, at alle starter og landinger foregår mod vinden, og alle drej foretages som venstre drej, medmindre andet er foreskrevet.

Ofte er andet dog foreskrevet, idet svæveflyvere, der flyver offentlige flyvepladser med anden trafik, må indrette landingsrunden efter de regler, der findes for den pågældende flyveplads. Dette skal naturligvis respekteres og må kun afviges i tilfælde af en nødsituation, hvor det vil være nødvendigt at lave en anden landingsrunde end aftalt.

En anden hovedregel er, at observationslinjen (medvindsbenet) i tilfælde af sidevind bør lægges således, at den er i læsiden af flyvepladsen. For at holde kursen under landingsrunden skal flyet have dets næse ind i vinden – og dermed ind mod flyvepladsen. Det hjælper piloten til:

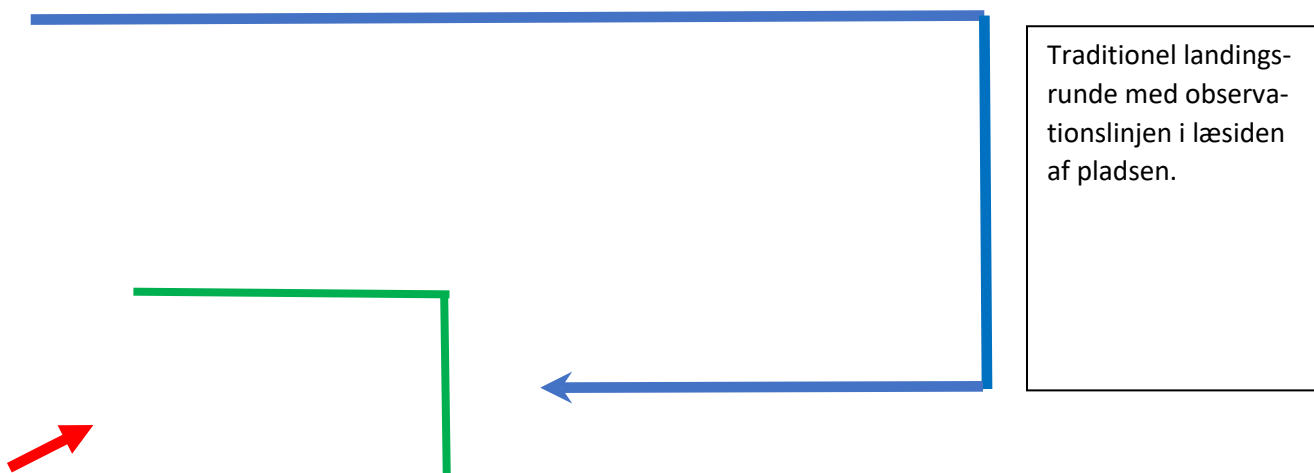
- A. Bedre udsyn
- B. Kortere drej under landingsrunden

Hvis en pilot på finalen opdager, at han er ved at lande i medvind, må han give gas og gå sætte en ny landingsrunde op. Pas i den forbindelse på evt. anden trafik, der ligger korrekt i landingsrunden. Er han nødt til at fortsætte indflyvningen må han være forberedt på, at flyet sætter sig med en langt større hastighed ift. jorden, og at afløbet bliver meget længere end normalt. En landing i svag medvind kan dog være at foretrække i stedet for at lande direkte mod solen, men er faktisk ikke lovlig, medmindre det sker i forbindelse med en nødsituation.

### To forskellige typer af landingsrunder.

På flyvepladser med anden trafik i landingsrunden er der ofte aftalt en procedure og landingsrunde for alle fly – også svævefly, og det vil typisk være den **traditionelle rektangulære landingsrunde**:



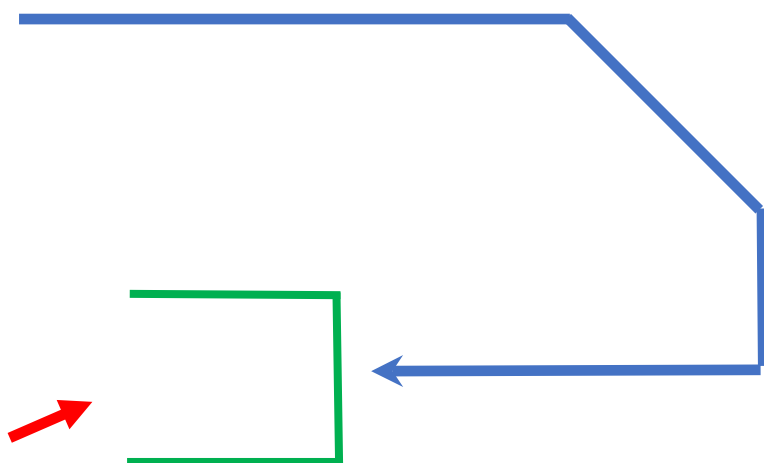


På mange svæveflyvepladser bruges **den engelske landingsrunde**, som har et ekstra ben på landingsrunden – diagonalbenet, som forbinder observationslinjen med base eller tværben.

Fordelen ved det skrå diagonalben er, at benet kan bruges til regulering af højden ved at forlænge det, hvis højden er for stor til den forestående landing, og det kan forkortes hvis højden er for lav.

Især svæveflyvepiloter har stor gavn af at lære den engelske landingsrunde, men også motorflyvepiloter kan drage fordel af den, idet den skabt til at blive brugt, hvis man skal udelande eller lande på en lille ukendt flyveplads. Ofte mister piloten sin valgte udelandingsmark/flyveplads af syne på den fjerneste del af observationslinjen. Piloten er i forvejen lidt presset ved at skulle lande ude, og psykologien ved at miste marken af syne gør nemt det, at piloten drejer for tidligt ind på base/tværbenet og kommer dermed for højt ind. Han risikerer dermed ikke at kunne nå at stoppe, før marken slutter.

Den engelske landingsrunde hjælper med denne problemstilling, idet piloten på diagonalbenet igen kan se marken og dermed bedømme højden via den vinkel, som han ser marken i. Bedømmelse af vinkler vil være den samme, uanset om piloten flyver hjemme på sin egen flyveplads, hvor han kan stole på højdemåleren, og når han er ved at udelande i et terræn, der måske ligger højere eller lavere end startflyvepladsen.



Proceduren for flyvning i landingsrunden og for landingen med motorfly:

1. **Observationslinjen (down wind) startes i 1000 fod (ca. 300 m) ca. 1000 – 1500 m før drej ind på base (anflyvning).**
2. **Afstanden til pladsen afpasses i forhold til vinden, således at observationslinjen placeres lidt tættere på flyveplads i kraftig vind**
3. **Under decent ned til ca. 800 fod flyves der langs pladsen på down wind samtidig med at der observeres for evt. trafik på og pladsen og i luftrummet omkring.**
4. **Position meldes over radioen, hvis flyvepladsen har krav om dette**
5. **Cockpitcheck før landing udføres (Spænd seler, ” gear down”, ingen løse ting i cockpit, aktiver flaps, observer for frit luftrum)**
6. **Flyvefart lig med  $(1,3 * \text{stallhastighed}) + \frac{1}{2} * \text{vindhastighed}$**
7. **Under flyvning på base fortsat decent til ca. 600 fod og kontrol af at der ikke er fly på lang finale som udgør en kollisionsrisiko.**
8. **Drej til finale i ca. 500 – 600 fod**
9. **Frit i landingsområdet**
10. **Check vindhastighed og -retning igen**
11. **Check flyvefart igen- og igen – og igen.....**

Med udgangspunkt i disse forhold danner piloten sig et mentalt billede af landingsrunden og evt. særlige forhold den pågældende flyvedag. Herefter vurderer piloten, hvordan han skal regulere højden, hvis den enten er for høj eller for lav.

Hvis højden er for stor, reguleres højden på diagonalbenet i den engelske landingsrunde. Evt. kan højden reguleres ved brug af motor og luftbremser. Luftbremserne må aktiveres før eller efter et drej, men under selve drejet må man ikke ændre på vingeprofilet ved at sætte luftbremser ud, ligesom flapsudslag kun må forøges under drej i landingsrunden.

Hvis højden er for lille, reguleres højden på diagonalbenet i den engelske eller den tyske landingsrunde. Skarpe drej i lav højde skal undgås ved, at evt. kursændringer ind på finalen sker med bløde drej og korrekt hastighed.

## Indflyvning:

Det sted, hvor flyet flyves ind på indflyvningen (finalen) skal være i passende afstand til midten af landingsbanen..

Drejet ind på indflyvningen skal ske med normal krængning og må ikke være med en større krængning. En større krængning øger stall-hastigheden, og denne kombineret med drej i lav højde kan blive farligt. Derfor er det under alle omstændigheder vigtigt at flyve rent med kuglen lige i midten.

Når en TMG ligger på finale, skal indflyvningshastigheden kontrolleres inden luftbremserne aktiveres. Luftbremserne bruges til at regulere indflyvningsvinklen ned mod sigtepunktet, og reguleringen med luftbremserne skal være afsluttet i løbet af de første 2/3-dele af indflyvningen, således at luftbremseudslaget er konstant på den sidste 1/3-del.

På en UL skal piloten være opmærksom på ikke at sætte flaps med for høj hastighed. På de fleste UL- fly må flaps ikke sættes ved hastigheder over ca. 110 – 120 km/t.

Piloten skal vælge et sigtepunkt ved banetærsklen, og i tilfælde af sidevind, skal flyet have næsen tilstrækkeligt ind i vinden, men skal lige før sætningen rettes op, så det flyver på langs af banen.

Hvis der er kraftig modvind, skal piloten finde et sigtepunkt, der ligger ca. 50 meter efter tærsklen. Flyvefarten skal være højere og svare til grundreglen: Gul trekant (=laveste anbefalede indflyvningshastighed) + 0,5 x vindhastighed (TMG) eller for UL-fly 1,3 x stallhastighed + 0,5 x vindhastighed. Det betyder f.eks. hvis Gul trekant er 90 km/t og vindhastigheden er 30 km/t, vil indflyvningshastigheden være 105 km/t.

## Sideglidning:

Normalt er brug af luftbremser eller flaps tilstrækkelig til at regulere højden ind til landing, men det kan være nødvendigt at bruge sideglidning, som er en manøvre, der øger modstanden på flyet betydeligt, så det synker meget. I tilfælde af en udlandning, hvor indflyvningen er for høj eller hvis der er særlige forhindringer i indflyvningen til en landingsplads. Ved brug af sideglidning skal piloten vælge et sigtepunkt, der ligger noget længere fremme end uden brug af sideglidning.

Sideglidning flyves altid "ind i vinden", således at vind fra venstre vil kræve at venstre vinge sænkes -> højre sideror slås lidt ud -> næsen hæves lidt = sideglidning til venstre.

Flyets hastighed kan ikke aflæses på fartmåleren, da flyets pitotrør ikke længere vender lige ind i flyveretningen, men peger til siden. Sideglidning skal afsluttes senest i 50 meters højde, og alle ror neutraliseres.

## Udfladning

Udfladningen er en af de sværeste manøvrer for flyveelever og udgør overgangen fra at flyve på finalen til at sætte flyet på jorden.

Udfladningspunktet (det er det punkt hvor man begynder at rotere flyet fra nedstigningen) ligger 2 – 3 meter over og ca. 30 meter før sætningspunktet. Luftbremserne (på TMG) skal være trukket med ca. 1/2 - 1/3-del bremseudslag – på UL-fly sættes flaps i den position der er foreskrevet i flyets håndbog.

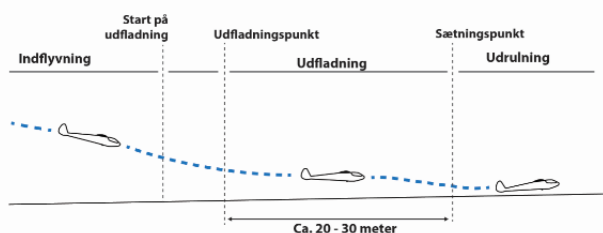
Det er meget svært at lande en TMG uden bremseudslag, (nogle typer er det næsten umuligt at lande uden) og fuldt bremseudslag kan nemt medføre, at flyet falder igennem. UL-fly har normalt et meget dårligere glidetale, og er ikke særlig svære at lande uden flaps.

Udfladningen slutter i ca. 0,5 meters højde og går direkte over den fase, hvor flyet svæves ned til landing. Den perfekte landing er en landing, hvor flyet staller præcis i det øjeblik, hvor det rører jorden. Under udfladningen trækkes styrepinden gradvist tilbage (sig for dig selv: trække-trække-trække-----) samtidig med, at luftbremserne (TMG) trækkes gradvist længere ud. Udrulningen sker med styrepinden trukket helt tilbage samtidig med at kursen holdes med siderorspedalerne og vingerne holdes vandret med krængerorene.

På fly med næsehjul holdes flyet kørende på hovedhjulene så længe der er påvirkning nok fra højderoret til at holde næsehjulet løftet. Når først næsehjulet ruller på jorden, kan hjulbremser aktiveres med fuld kraft.

På fly med halehjul skal det tilstræbes, at hovedhjulene og halehjulet tager jorden samtidigt, eller at halehjulet tager jorden en brøkdels af et sekund før hovedhjulene. Pas endvidere på ikke at bremse flyet for hårdt, da det derved kan tippe forover og beskadige propellen – der er intet næsehjul til at tage af..

I takt med at rullehastigheden på jorden aftager, skal der bruges større rorudslag på side- og krængeror for at holde kurs og vandrette vinger.



Udfladning og sætning

## Farer og særlige situationer i landingen

### Sidevind

Det kan ikke undgås at en pilot kommer til at lande i sidevind på et tidspunkt. I flyveplanlægningen skal piloten vurdere, om vindforholdene er således, at flyves max. sidevindskomponent kan risikere at blive overskredet. Nogle fly har en absolut sidevindskomponent, medens andre har en max. demonstreret sidevindskomponent. Grundlæggende kan indflyvning i sidevind foretages på to måder:

Krabbemetoden, hvor flyets næse vender ind i vinden og rettes op, når flyet lander

Sideglidning, hvor vingen lægges ned i vindsiden og bringes i vandret stilling når flyet lander.

Den sidste metode er særlig god i kraftig sidevind. Træningen til den første metode sker allerede i uddannelsen i kursflyvning i sidevind, da netop denne disciplin skal kunne mestres under landing. Nogle motorflyvepiloter ynder at lande på det ene hjul i sidevind, men det er absolut ikke tilladt på UL-fly, der ikke er konstrueret til den kraftige påvirkning det kan medføre – de skal altid landes på hovedhjulene samtidig, medmindre det direkte fremgår af håndbogen at flyet kan landes alene på det ene hovedhjul.

### Landing i turbulens

Turbulens opstår som regel pga. høj vindhastighed. Derfor skal indflyvningshastigheden afpasses efter vinden, og det sker hvis reglen om  $1,5 * \text{stallhastighed} + \frac{1}{2} \text{vindhastighed (TMG)}$  /  $1,3 * \text{stallhastighed} + \frac{1}{2} \text{vindhastighed (UL)}$  overholdes. Så er der så meget overskud af hastighed, at flyet kan landes sikkert, selv om vinden og turbulensen forsvinder helt nede ved flyvepladsens overflade. Den gule trekant på fartmåleren (TMG) er netop udtryk for korrekt indflyvningshastighed i stille vejr med max. flyvevægt, og den svarer til  $1,5 * \text{flyets stallhastighed}$ . For UL-fly skal korrekt indflyvningshastighed aflæses i flyets håndbog.

### Landing i kraftig vind med vindgradient

Også denne situation håndteres ved at flyve med  $1,5 * \text{stallhastighed} + \frac{1}{2} \text{vindhastighed (TMG)}$  /  $1,3 * \text{stallhastighed} + \frac{1}{2} \text{vindhastighed (UL)}$ .

### Pæredrej

Det såkaldte pæredrej opstår, når flyet under drejet fra tværbenet (base) ind på finalen af vinden bliver skubbet forbi indflyvningslinjen, og det sker typisk, hvis der er en vis medvind på tværbenet. Det farlige ved et pæredrej er, at det opstår tæt på jorden, og piloten kan – hvis han ikke er opmærksom på faren – have tendens til at give mere sideror ind på finalen, men uden at øge krængningen. Dermed bliver drejet urent, og flyet kan i værste fald stalle under drejet tæt på jorden.

## 5. Nødlanding (Udelanding)

Behovet for en udelanding kan altid opstå, som f.eks. når piloten ikke længere kan finde termik under en strækflyvning, har fejlbedømt egen rejsehastighed og dagen ender for tidligt. Hvis han ikke befinder sig i nærheden af en flyveplads, må han regne med at skulle lave en udelanding på en mark.

For TMG og UL-piloter vil det forhåbentlig være sjældent, idet dette i sagens natur næsten kun vil forekomme i en nødsituation. For TMG piloter der dog den risiko, at de efter længere tids svæveflyvning uden

motor, kan have tappet batteriet for strøm til radio, transponder og navigationsinstrumenter m.v., og motoren er så kold, at den enten ikke kan vindmølles i gang, eller den ikke bliver tilstrækkelig varm til at yde den nødvendige kraft, inden flyet må lande.

Lad os se på en udelanding som en nødlanding.

- **Trin 1 – Den landingsorienterede fase**

De fleste motorflypiloter holder en højde på ca. 1500 – 2500 fod. I en TMG giver det typisk en rækkevidde på brugbare ca. 7-10 km – i en UL vel ca. 1/3 heraf, altså ca. 2-3 km., når der skal planlægges en nødlanding. I begge tilfælde er det dog væsentligt, at der hurtigt findes en anvendelig nødlandingsplads. Den pilot der har udvist rettidig omhu, har under flyvningen løbende udset sig landingspladser, og vil hurtigt kunne reagere på en nødsituation, men den knap så omhyggelige vil hurtigt kunne komme i store vanskeligheder.

Et par gode råd:

1. **Det vigtigste er, at pilot og passagerer helskindet kan forlade et havareret fly.**
2. Flyv så vidt muligt over landbare områder. Undgå skov- og hedeområder og kuperet terræn.
3. Hav opmærksomheden rettet imod brugbare marker, dels dem I flyver hen imod, men husk også dem I har passeret.
4. Pas på ikke at andre kommer til skade ved landing i parkområder etc.
5. Land så vidt muligt ikke på golfbaner (greenkeepere er ret påvirkelige overfor "fremmedlegemer" på deres områder).
6. Hvis alt andet glipper, har nogle med held landet deres fly på en motorvej, men næppe i myldretiden. Nød bryder alle love, men måske ikke færdselloven.
7. Er et havari uundgåeligt, så land hvor der er størst mulighed for at besætningen slipper god fra det – jfr. pkt. 1.

Piloten skal på den korte tid der er til rådighed, beslutte sig til hvor han vil lande, og så skal landingen forberedes med den tid og den højde der nu engang er til rådighed. En ændring af den disposition i denne fase af landingen vil næsten med sikkerhed føre til et havari – i denne fase er der ikke tid til nølen.

- **Trin 2 – Landingsfasen**

Så vidt muligt skal landingen sættes op som hjemme på egen flyveplads – det giver den største ro.

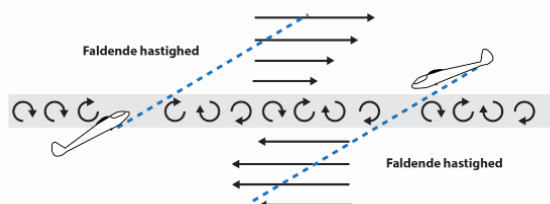
Tag følgende med i overvejelserne:

- Det sædvanlige cockpitcheck i forbindelse med landing gennemføres, og selerne strammes en ekstra gang – løse genstande stuves af vejen
- Pas på ikke at drive væk fra pladsen – motoren hjælper jo ikke længere
- Hold øje med evt. forhindringer i indflyvningen (hegn, luftledninger etc.)
- Lav stejl nedflyvning
- Hold øje med flyvefarten
- Styr efter at sætte flyet så tidligt som muligt på marken
- Sæt flyet med minimumsfart
- Tag kontakt med nærmeste ATC gerne både før og efter landing
- Tag kontakt med markens ejer efter landingen

## 6. Specielle procedurer og faresituationer

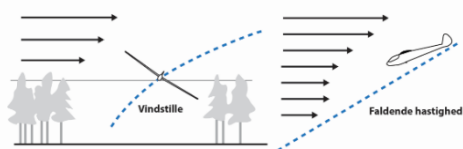
### 6.1. Flyvning i windshear

Ligger et luftlag oven over et andet, som har en anden vindretning eller vindhastighed, så kan man regne med ændringer i flyvefarten udover den turbulens, der er når man flyver gennem grænseområdet mellem de to luftlag. Især under start i modvind er farttabet markant, hvis flyet kommer op i et luftlag, hvor vindretningen er helt modsat. Under nedstigning kommer den samme effekt – bare modsat.



Windshear – modsat vindretning end startretningen

Man kan få en lignende oplevelse, hvis man glider fra stor højde med en høj vindhastighed ned til tæt over jordoverfladen, hvor vindhastigheden er lav som følge af dens gnidning hen over jordoverfladen. Særlig i landingsområder, som ligger i læ for vinden, kan der komme til farlige farttab i nærheden af jorden, hvis indflyvningen startede med stærk modvind.



Windshear – vindhastigheden aftager nede ved jorden

### 6.2. Randhvirvler efter større fly

Dannelsen af randhvirvler efter andre fly stiger jo højere vægten, farten og opdriften er på det fly, som danner randhvirvlerne. Randhvirvlerne starter ved flyets rotation – dvs. der hvor tværaksen på flyet begynder at stige.

Randhvirvler fra store fly kan holde sig i lang tid, og mindre fly, der flyver ind i dem, kan blive kastet rundt som et tørt blad i blæsevejr. Sågar adskillige kilometer efter flyet – og under det – kan randhvirvlerne stadig være farlige. Særligt i side vind kan randhvirvlerne være farlige, da vinden driver randhvirvlerne ind over banen, så de i værste fald ligger midt på banen, hvor mindre fly skal starte eller lande.

Forholdsregler:

1. Kryds banen hurtigt
2. Kryds ikke tunge fly i samme højde eller tæt derunder
3. Overhold en mindsteafstand på 8 km horisontalt og 300 meter vertikalt til store fly, hvis banen skal krydses bagved sådanne fly.
4. Helikoptere danner også farlige hvirvler i en stor omkreds ved at stå stille i luften.

### 6.3. Fartmåleren svigter

Forholdsregler:

1. Flyv efter horisontbilledet (flyets næse under horisonten)
2. Læg mærke til vindsuset
3. Vær opmærksom på om trykket i styregrejserne er det sædvanlige

## 6.4. Turbulens

Kommer piloten i turbulens skabt af vejret eller randhvirvler jfr. ovenfor, vil der opstå risiko for en overbelastning af svæveflyet og tab af styrbarheden.

Forholdsregler:

1. Reducer hastigheden
2. Flyv betydeligt under den tilladte manøvrehastighed
3. Stram selerne
4. Undgå hårde og hurtige rorudslag

## 6.5. Stallet flyvetilstand

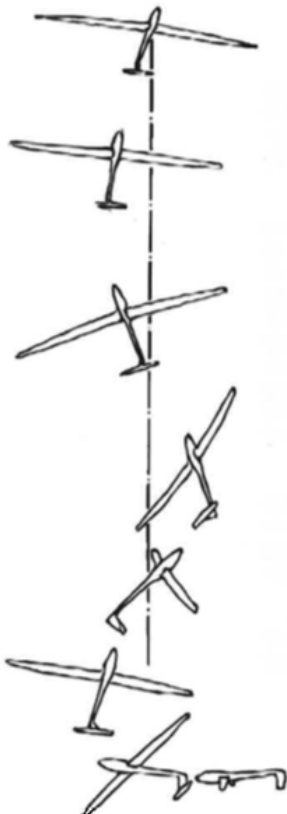
Hvis flyet befinder sig i en stallet tilstand (indfaldsvinklen for stor), har luftstrømmen omkring profilet revet sig løs. På de fleste fly erkendes stallet ved, at haleplanet ryster, for luftstrømmen, der har revet sig løs fra bærepplanerne, rammer haleplanet og dermed højderoret.

Forholdsregler:

1. Styrepinden neutraliseres eller skubbes en smule fremad
2. Krængningen holdes med koordinerede udslag på side- og krængeror.

## 6.6. Begyndende spind:

Alle fly har forskellige karakteristika ved et begyndende spind. Det er derfor vigtigt at sætte sig ind i flyets håndbog fsva. disse forhold.



Forholdsregler

**til at undgå et spind eller afslutte det, hvis flyet er kommet i spind:**

1. Krængeror neutral
2. Fuldt modsat sideror i forhold til spindretningen
3. Lidt frem med styrepinden
4. Sideror neutraliseres, når rotationen ophører
5. Ret behersket ud af dykket.

Spindet erkendes ved, fartmåleren står på nul, flyet roterer om sin højakse, kuglen slået helt ud til den modsatte side som spindretningen og snoren slår ud til modsatte side. Variometeret viser stærkt synk.

## 6.7. Understellet kan ikke sættes ud

Forholdsregler:

1. For at undgå beskadigelser på hjullemmene skal understellet været helt inde.
2. Planlæg "mavelanding" på græs eller lignende
3. Sæt flyet med absolut min. hastighed
4. Vær særligt opmærksom på, at vingetipperne er tættere på jorden end sædvanligt

## 6.8. Radiosvigt

### Forholdsregler:

1. Flyv ikke ind i kontrolleret luftrum. Hvis der allerede var radioforbindelse med flyvekontrolenheden, skal denne kontaktes telefonisk straks efter landingen.
2. Flyv ud af kontrolleret luftrum igen, selv om der forelå klarering til at flyve ind i området, men dog ikke givet klarering til landing. Hvis der er givet landingsklarering, fortsættes flyvningen, og piloten skal nu være opmærksom på lyssignaler.
3. Hvis situationen opstår omkring en ukontrolleret flyveplads, skal overvågningen af luftrummet forstærkes, og piloten skal være opmærksom på lyssignaler og andre signaler. Radiomeldinger sendes blindt.

## 6.9. Stærke synkområder

Stærk synk er især farlig, når flyet befinder sig i nærheden af jorden under indflyvning.

### Forholdsregler:

1. Styrepinden føres frem, der gives gas og hastigheden øges. På denne måde gennemflyves synkområdet så hurtigt som muligt.
2. Hvis området er bakket, skal læsiderne undgås.
3. Landingsrunden forkortes
4. Træf beslutning om evt. udlandning i god tid.

## 6.10. Overisning

I tilfælde af begyndende overisning vil flyet få helt andre karakteristika end normalt. Vingerne får et andet profil pga. is på forkanten, flyet bliver tungere og stallhastigheden stiger betydeligt. Derfor gælder det om at komme tilbage i den luftmasse, hvor der ikke længere dannes is.

### Forholdsregler:

1. Dyk flyets næse og øg flyvehastigheden for at undgå et stall
2. Søg ned i en højde, hvor der ikke længere dannes is – evt. ved brug af luftbremser (TMG) eller flaps (UL).
3. Hold højere hastighed, selv om det ser ud til, at isen er forsvundet
4. Træf beslutning om en evt. udlandning hvis der er tvivl om flyet kan nå hjem til flyvepladsen

## 6.11. Svigtende rorforbindelse til sideror

Hvis forbindelsen til sideroret skulle svigte, kan flyet formentlig styres vha. krængeror alene, men der er ingen garanti for det. Opstår situationen i stor højde, vil der være mulighed for med krængerorene at styre flyet ind på en landingsrunde. Vær opmærksom på at torque påvirkningen fra propellen kan dreje flyet, hvilket lige i den situation skal modvirkes ved hjælp af krængerorene.

## 6.12. Svigtende rorforbindelse til højderor

Forbindelsen til højderoret er fuldstændig afgørende for flyvningens sikkerhed. Skulle forbindelsen svigte og det stadig er muligt at trimme flyet omkring tværaksen, kan piloten i første omgang forsøge at styre flyet via trim og landingshjælpemidler – f.eks. flaps og luftbremser. Hvis dette ikke lykkes, er der opstået en alvorlig nødsituation. Piloter i TMG og UL flyver sjældent med redningsskærm, og situationen må løses efter omstændighederne. Er der monteret en redningsskærm i selve flyet, bør den anvendes i sådant et tilfælde.



## 6.13. Flutter

Flutter betyder, at ror går i egensvingninger, hvilket kun kan ske, hvis flyets max. hastighed overskrides. Det er typisk krængerorene, som går i egensvingninger, og det kan medføre, at også selve vingen begynder at svinge op og ned. Hvis det får lov til at udvikle sig, vil det rive flyet i stykker i luften.

Forholdsregler:

1. Træk styrepinden **FORSIGTIGT (ikke i et ryk) tilbage, så hastigheden kommer under max. hastighed**
2. **Konstater at egensvingningerne er ophørt**
3. **Afprøv alle styregrejer og ror**
4. **Kig efter evt. synlige skader**
5. **Land øjeblikkeligt, men hold hastigheden i det grønne område på fartmåleren**
6. **Er der sket væsentlige skader på flyet, må den opståede situation søges løst bedst muligt – evt. ved alternative forsigtige manøvrer eller brug af flyets evt. redningsskærm.**

## 7. Nødprocedurer

### 7.1. Nødudspring med faldskærm

Dette er kun aktuelt for TMG piloter, og kun hvis de medfører faldskærm.

Et fly forlades kun i luften med faldskærm, hvis der ikke er andre muligheder. Sådanne situationer kunne sammenbrud i flyets konstruktion, blokering af ror, ukontrollerbare flyvetilstande og et spind, som man ikke kan rette ud af. Disse situationer kan være en følge af et sammenstød i luften.

Hvis en sådan situation opstår, skal man ikke vente for længe med at tage beslutningen om nødudspring, da centrifugalkræfterne øges så hurtigt, at der kan opstå risiko for, at piloten ikke selv har kræfter nok til at forlade cockpittet.

Ved omskoling til en ny flytype skal piloten allerede på jorden prøve, hvordan man bedst kommer ud af flyet med en faldskærm på ryggen, og hvordan og hvor man skal tage fat for at komme ud af cockpittet.

Nødproceduren sker i følgende rækkefølge:

1. **Træk alle bremsere ud – dvs. fulde luftbremsere og flaps i fuld positiv stilling. Understel sættes ud.**
2. **Kast førerskærmen (RØDT nødafkasthåndtag)**
3. **Spænd selerne op**
4. **Sikre sig, at alle spænder på faldskærmen er korrekt fastspændt**
5. **Ved spind – spring ud i spindretningen**
6. **Forsøg at skubbe sig væk fra flyet**
7. **Skærmen skal udløses 3 sekunder efter udspringet – i lav højde dog straks**
8. **Benene bøjes let før jorden rammes, men de skal være samlet**
9. **Løb efter skærmen og få den til at lægge sig**

### 7.2. Utsigtet indflyvning i en sky

Under store cumuluskyer kan opvinden være så stærk, at man – uden at ville – bliver trukket ind i skyen og taber sigten.

Forholdsregler:

1. **Flyv ligeud – drej ikke**
2. **Sæt fulde flaps hvis fartmåleren ikke er forbi den hvide bue.**
3. **Forlad opvindsområdet med højest mulige manøvrehastighed**

Det er muligt at piloten taber kontrollen over flyet allerede kort tid efter at være kommet ind i skyen

## Forholdsregler:

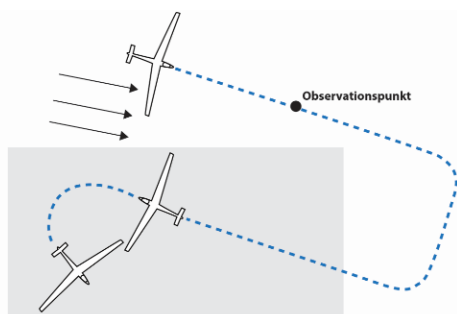
4. Sæt fulde flaps hvis fartmåleren ikke er forbi den hvide bue.
5. Styrepinden holdes let trykket
6. Krænge- og sideror holdes i neutralstilling

## 7.3. Landing højt korn eller træer o.l.

### Forholdsregler:

1. Afgiv melding på radioen om situationen
2. Sæt understel ud
3. Stram selerne
4. Vær forberedt på kraftig bremsevirkning
5. Undgå høj skov pga. faren for lodret nedstyrtning gennem træerne
6. Betragt toppen af kornet eller træerne som jordoverfladen
7. Sæt flyet med mindst mulig fart uden brug af luftbremser (TMG) / med fuld flaps setting (UL)
8. Hvis svært tilgængeligt terræn – blive ved flyet og brug radio eller mobiltelefon til at tilkalde hjælp

## 7.4. Udelandingsmarken viser sig at være for kort



Diagonal udnyttelse af marken til en udelanding kombineret med et groundloop.

Sættes således op, at modvindskomponenten bliver så stor som mulig

### Forholdsregler:

1. Indflyvningen skal ske med sikker hastighed (= 1,3 gange mindste flyvehastighed)
2. Brug alle landingshjælpemidler ex. luftbremser, flaps, sideglidning osv.
3. Før man nærmer sig forhindringerne bremses hårdt på det ene hovedhjul, lav evt. et groundloop med den ene vinge i jorden. Har flyet ikke separerede bremser på hovedhjulene, må man prøve at bremse og styre samtidig.
4. Kontroller flyet for skader
5. Hvis der er sket skader, rapporteres uheldet til Havarikommissionen for Luftfart og Jernbaner via de sædvanlige kanaler.

En udelandingsmark kan udnyttes bedre, hvis den bruges diagonalt og vel at mærke sådan, at man får den største modvindskomponent.

## 7.5. Landing på vand

Landing på vand er absolut en sjælden, men det er dog sket, at et fly er "udlandet" i en sø. Der er ingen tvivl om, at flyet vil tage betydelig skade ved en sådan landing, men hvis man er nødt til at lande på vand, er

det vigtigt at sikre, at flyet ikke vipper om på ryggen, så pilot og passager i yderste konsekvens ikke kan komme ud af flyet.

## Forholdsregler:

1. Flyv ind med så lav hastighed som muligt
2. Luftbremser og evt. flaps trukket helt ud
3. Land som trepunktslanding og med lav hastighed
4. Åben døre og fastspændingsseler
5. Forlad flyet

## 8. Grunduddannelse til SPL-certifikat på TMG (Motorsvævefly til rejsebrug)

Med revisionen af EASA Part FCL i efteråret 2019 er det igen blevet muligt at tage hele uddannelsen til svæveflyvecertifikat på en TMG, på samme måde som det har været muligt under de hidtidige nationale regler. Teorien til denne uddannelse er helt den samme som til traditionel svæveflyvning. I forbindelse med den praktiske uddannelse er der dog nogle teoretiske emner, som adskiller sig lidt fra den almindelige svæveflyvning, og som har særlig fokus på håndtering af en motor og at en fly, hvis operationsmønster ligner traditionel motorflyvning.

SPL-teorien skal derfor også bruges, når en elev alene uddannes på TMG, og det supplerende teoretiske emner finder elev og instruktør i DTO'ens uddannelsesbevis (elevloggen) for denne uddannelse.



### TMG – Touring Motor Glider

SF-25C Rotaxfalke, der også kan anvendes som slæbefly med en brændstofføkonomi, der langt bedre end for traditionelle motorfly