

4

De elementaire vliegopleiding

Theorie van het vliegen
Kennismakingsvlucht
Cockpitcheck
De vlieg oefeningen
Solovlucht



4 DE ELEMENTAIRE VLEGOPLEIDING, EVO

4.0 De oefeningen van de EVO

Hieronder zijn de oefeningen van de Elementaire Vliegopleiding opgesomd die de leerling moet beheersen alvorens solo te kunnen vliegen. De vermelde volgorde is die waarin zij bij de opleiding aan de orde zouden moeten komen; in de praktijk is de volgorde - onder andere als gevolg van weersomstandigheden - diffuus; men zal bijvoorbeeld ook niet met de oefening "landen" wachten tot de leerling "starten" perfect beheerst en zal meestal "De Lierstart" gecombineerd met of snel gevolgd worden door "Lierstart met zijwind".

- 4.01 (E0) Theorie van het vliegen
- 4.02 (E1) Kennismakingsvlucht
- 4.03 (E2) Cockpitcheck
- 4.04 (E3) Werking van de stuurorganen
- 4.05 (E4) Snelheid en horizon

- 4.06 (E4) Gebruik van de trim
- 4.07 (E5) Gecoördineerd sturen
- 4.08 (E6) Rechthoekige vlucht
- 4.09 (E7) Bochten, uitkijken
- 4.10 (E8) Wisselbochten

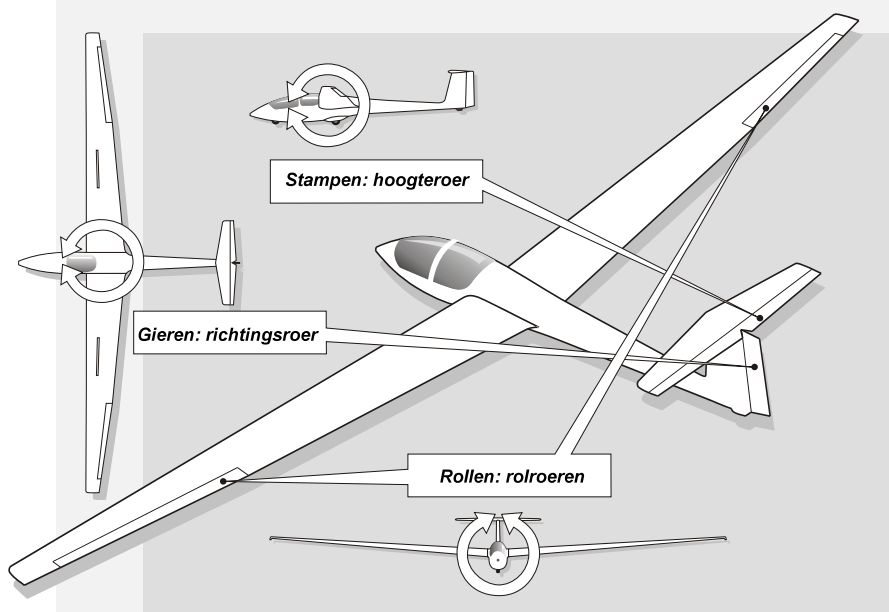
- 4.11 - Remkleppen en verstoorers
- 4.12 (E9) Langzaam vliegen en demo overtrekken
- 4.13 (E10) Snel vliegen, roeruitslagen en -krachten
- 4.14 (E11) De Lierstart
- 4.15 (E12) De Sleepstart

- 4.16 (E13) Circuit, planning en checks
- 4.17 (E14) Circuit en koersvliegen met zijwind
- 4.18 (E15) Landing; aanvliegen, afronden en afvangen
- 4.19 (E16) Landen met zijwind
- 4.20 (E17) Landing met krachtige wind

- 4.21 (E18) Lierstart met zijwind
- 4.22 (E19) Sleepstart met zijwind
- 4.23 (E20) Spiraalduik
- 4.24 (E21) Overtrekken: rechtuit en in schuivende bocht
- 4.25 (E22) Tolvlucht en herstel

- Noodprocedures:*
- 4.26 (E23) Geïmproviseerd circuit
- 4.27 (E24) Oefening kabelbreuk
- 4.28 (E25) Daalsleep
- 4.28a (E14) Afgebroken sleepstart
- 4.28b (E11) Kappen van de kabel
- 4.28c Ongewild in een wolk komen
- 4.29 (E26) **Solovlucht**

4.1 Theorie van het vliegen



Controleer regelmatig of uw leerlingen de basiskennis voldoende beheersen; schroom niet de leerling het vliegen te verbieden indien hij deze basiskennis niet bestudeerd heeft. Deze basiskennis is onvervangbaar. Vraag wel of er iets onduidelijk is en leg dat zo nodig uit. Twijfel en onzekerheid creëren spanningen, waardoor het effect van de opleiding afneemt.

Het hiervoor te gebruiken theorieboek: "Zweefvliegen, de elementaire vliegopleiding" (KNVvL, 1996)

4.2 Kennismakingsvlucht [2.1]

- Informeer naar het gewicht van de leerling en leg hem het gebruik van de ballastgewichten uit. Wijs hem erop dat hij er in het vervolg zelf voor dient te zorgen dat het juiste gewicht **tijdig** vóór de start in de kist zit (*controleer wel!!*) en dat het er na de vlucht ook uit verwijderd wordt.
- Vraag of de leerling verkouden is; in dat geval: niet vliegen! *)
- Geef aan hoe in te stappen. Een goede zit behoeft afstelling van de pedalen en/of rugleuning. Demonstreer het vastmaken van de riemen en wijs er op dat dit noodzakelijk is. *Laat de leerling zien hoe ze aan te doen. Maak ze eerst lang en begin dan met de heupgordel. Zorg dat die dicht bij het bekken en altijd lager dan de ribben zit en zo strak mogelijk. Dat is bijzonder belangrijk bij een lierstart om er voor te zorgen dat de leerling niet naar achteren tegen de rugleuning omhoog schuift; ook kan het onderuitglijden bij een harde landing kan voorkomen. De stand van de stoel en de plaats van de ankerpunten van de gordel is in de meeste tweezitters niet belangrijk, maar wel in sommige eenzitters, de Junior is daarvan een voorbeeld. Sommige kisten hebben een "kruisriem", die niet aangesloten de vrije beweging van de knuppel kan belemmeren. Sluit die vervolgens aan en trek die strak. Als laatste maakt u de schouderriemen vast, trek die aan tot ze comfortabel zitten. Er zijn gordeltypen die pas strakgetrokken kunnen worden als alle riemen ingeklikt zijn. Laat de leerling altijd vragen of ook uw riemen aangesloten zijn. Zo niet: eerst in orde maken!

Als er extra zit- of rugkussens nodig zijn dienen die van schokabsorberend schuim gemaakt te zijn; zachte kussens zijn potentieel gevaarlijk: als die achter de vlieger tijdens de initiële versnelling tijdens de lierstart achteruit schuift zal hij instinctief trachten daar een eind aan te maken en daarbij de knuppel naar achteren te trekken. Het effect daarvan hoeven we u hopelijk niet uit te leggen..... Het is ook mogelijk dat hij niet meer bij de pedalen kan. In het geval van een harde landing kan de actie tussen een zacht kussen, de kist en de vlieger er toe leiden dat die ernstig gewond wordt.*

- Kan hij overal bij? Bij volle uitslag van het voetenstuur mag de knie niet "op slot" kunnen: er moet altijd een hoek tussen onder- en bovenbeen blijven. Zo blijft er gevoel bij het sturen en - het

belangrijkste! - wordt bij een harde landing letsel voorkomen. Hij mag ook niet zo ver naar achter zitten dat hij in staat is zijn arm te strekken als hij de knuppel naar voren doet. Zijn elleboog kan dan óók op slot gaan en u in grote problemen brengen!

- Vergeet NOOIT om nu reeds de eerste opmerking over verminderde g te maken: leg uit dat het omlaag gaan van de neus het effect van de zwaartekracht op zijn lichaam even vermindert, wat wél een onaangenaam gevoel veroorzaakt, maar absoluut NIET gevaarlijk is!

Dit vóór de allereerste vlucht niet uitleggen behelst het risico dat uw leerling - ook na maanden vliegen - (misschien onderbewust) een panische angst ontwikkelt voor die omlaag gaande beweging, zeker als uw actie met de knuppel vrij stevig is. Dat geldt zeker ook voor introductievluchten!!

- Verklaar beknopt de aanwijzing van de instrumenten (en vertel dat de hoogtemeter ook de luchtdruk op de grond en luchtdrukveranderingen aangeeft); leg van ieder stuurorgaan apart de werking uit - en het effect dat het op het vliegtuig heeft. Vertel dat een vliegtuig een bocht maakt, zoals bij een fiets, door dwarshelling te geven en dat het daarbij niet omvalt (veel mensen zijn daar erg bang voor). De echte theorie komt later wel!
- Vertel wat er voor en tijdens de start gebeurt en zeg uw leerling iets met betrekking tot slikken tijdens de klim; bereid hem voor op een eventuele kabelbreuk. Het lawaai dat van de lier komt en via de kabel naar boven geleid wordt, zodat geluiden van de rollen en passerende kabelsplitsen zeer goed hoorbaar zijn, wordt in de holle romp, die als een klankbord dient, nog wat versterkt; het maakt sommige mensen angstig - waarschuw daar dus voor of leg het tijdens de vlucht uit.
- Een leerling die niet bang is kan men gedurende de start om zich heen laten kijken. Een angstige leerling houdt men gedurende de start bezig met te vertellen wat men doet; naar de instrumenten staren of langs de vleugeltip naar beneden kijken kan luchtziekte opwekken! Mocht uw leerling daar toch reeds last van krijgen: laat hem dan recht voor zich uit naar buiten kijken. *(Is er een luchtziektezakje aan boord en kunt u erbij?)*
- Doe nooit stoer tijdens de vlucht en voer geen bruuske bewegingen uit. Geen steile bochten of kunstvluchten met beginnende leerlingen.
- Wijs markante dingen aan zoals bijvoorbeeld startbanen, spoorlijnen, wegen en dorpen of steden in de nabijheid van het veld.
- Er is geen bezwaar tegen dat de leerling de stuurorganen losjes mee vasthoudt. Ga echter nog geen les geven.
- Thermiekvliegen: hoogstens zeer kort, zonder steile bochten. Bovendien de leerling observeren op tekenen van angst, vermoeidheid, kou of ziek worden. Een leerling die stil wordt of begint te geeuwen heeft meestal een probleem (en u waarschijnlijk ook als u niet snel bent!).
- Geef zeer summier aan wat er gaat gebeuren bij circuit en landing, echter zonder er het karakter van een les aan te geven.
- Informeer na afloop altijd hoe de leerling het gevonden heeft.

4.2.1. Gevoeligheid voor verminderde of negatieve g .

Hoewel het lijkt dat dit onderwerp misschien beter in de sectie "Langzaam vliegen en overtrekken" opgenomen zou kunnen worden hebben we dat toch niet gedaan. Een enkele keer kunt u namelijk reeds tijdens de kennismakingsvlucht geconfronteerd worden met een leerling die zéér gevoelig is voor verminderde of negatieve g-kracht, of voor versnellingskrachten in het algemeen.

In het extreme geval is dat iemand die volkomen verstijft tijdens de vlucht. U moet dan hopen dat hij niet in blinde doodsangst de stuurorganen blokkeert. Waarschijnlijk ziet u hem nooit meer terug. Als

hij wel terugkomt en er op blijft staan te leren vliegen (hij had thuis immers al verteld dat het zo goed ging!) moet u er rekening mee houden dat hij bij het ondergaan van versnellingskrachten kan reageren door daarna enkele seconden totaal niet te weten wat er om hem heen gebeurt (een volledige blackout!).

Meestal gaat het iets subtieler. Als u de eerste keer - in het begin van de opleiding - een voorzichtige overtrek demonstreert kan het al zijn dat u een reactie krijgt op het ogenblik dat u de neus weer laat zakken. Hetzelfde geldt voor het ontkoppelen na een lierstart, waar ook, afhankelijk van de omstandigheden, even wat negatieve g opgewekt wordt. Leg daarom, zoals we op de vorige bladzijde reeds schreven, **altijd** vóór de allereerste vlucht uit wat negatieve g is. Als u dat niet doet loopt u het risico dat uw leerling - ook na maanden vliegen - (misschien onbewust) een panische angst heeft voor die omlaaggaande beweging, zeker als uw actie met de knuppel wat stevig is. **Dat geldt ook voor introductievluchten.**

Het is mogelijk dat sommige leerlingen een verband leggen met het vallend gevoel dat soms bij een nachtmerrie optreedt. Verder moet u voorkomen dat ze denken dat een overtrek en negatieve g bij elkaar horen. Het kan zijn dat ze als baby eens gevallen zijn: daar komt misschien de beweging met de handen naar voren en het hoofd achterwaarts vandaan - ze hebben als baby geleerd dat bij vallen negatieve g hoort... **Bij een overtrek zelf komt géén negatieve g voor, alleen bij het herstel (dus tijdens de rotatie)!**

Doordat sommige leerlingen toch denken dat negatieve of verminderde g een indicatie voor overtrekken is kan een buitengewoon gevaarlijke situatie ontstaan. Ze voelen negatieve g, denken - misschien onbewust - "Overtrek!!!" en reageren daarop door de knuppel naar voren te doen, wat hun gevoel van negatieve g verder versterkt, dus gaat de knuppel nog verder in het vooronder.

Dat gaat dan vaak zo snel dat onlangs in een extreem geval de (zeer ervaren) instructeur, die nota bene bezig was door middel van een reeks kleine overtrekjes zijn leerling van die overgevoeligheid af te helpen, als gevolg van de plotseling opgewekte zeer grote g-krachten niet alleen in de riemen hing, maar dat ook zijn voeten van de pedalen vlogen; bovendien had hij de grootste moeite om de stuurknuppel weer te pakken te krijgen. De kist vloog toen al vrijwel op z'n rug!

Een dergelijke situatie zal relatief dicht boven de grond vrijwel altijd fataal eindigen; een aantal onverklaarbare ongevallen kan misschien zo ontstaan zijn.

Ook kan een leerling in krachtige turbulentie plotseling een onbegrijpelijk stuurgedrag gaan vertonen: hier kan een overgevoeligheid voor verminderde of negatieve g eveneens de diepliggende achtergrond zijn.

Pas op voor iemand die onder invloed van wat negatieve g zijn handen omhoog doet (en daarbij alles loslaat) en/of begint te schreeuwen; neem aan dat hij daar dan erg gevoelig voor is.

Er zijn aanwijzingen dat ongevallen, ook met motorkisten, te wijten zijn aan de gevolgen van het gevoel dat een wat stevig balloonen opwekt (d.w.z. tijdens het afronden of afvangen wordt teveel aan de knuppel getrokken waardoor het vliegtuig tijdelijk weer in een stijgvlucht overgaat). Hoe is dit te voorkomen?

- ★ Leg al vóór het allereerste begin (dus voordat uw leerling voor het eerst het effect van ontkoppelen na een lierstart ondervindt) uit wat negatieve g is en dat daar op zichzelf geen gevaar aan verbonden is.
- ★ Vermijd vooral in het begin grote stampende bewegingen, vooral bij slecht zicht of een ontbreken de horizon.
- ★ Vertel uw leerlingen bij het oefenen van overtrek dat ze de **neus naar beneden** moeten doen, **niet** dat de knuppel naar voren moet.

Als u bemerkt dat uw leerling toch erg g-gevoelig is:

- ▲ Meld het uw collega's en maak een aantekening in het logboek (ook achterin).
- ▲ Praat met uw leerling en leg het verschijnsel nog eens duidelijk uit.
- ▲ Doe een serie overtrekoefeningen met hem, waarbij u eerst zelf daaruit herstelt. Wijs er daarbij op dat het nare gevoel pas optreedt **tijdens** het herstel, **nooit** daarvoor. Wees zeer op uw hoede als u het hem zelf laat doen (dus uw hand voor de knuppel). Probeer, als dat goed gaat, ook wat andere extreme vliegstanden. Praat weer met hem.
- ▲ Vlieg af en toe eens een "banaantje" met hem, d.w.z. aanduiken voor voldoende snelheid, iets klimmen en dan een niet te scherpe parabool in het verticale vlak vliegen. Dat is voor de "gevoeligen" een zeer onaangename situatie. Toch kunt u ze daaraan meestal wel laten wennen.
- ▲ Laat hem niet solo gaan voordat u en uw collega's er zeker van zijn dat hij zijn probleem overwonnen heeft (bij de meesten lukt dat, het kunnen daarna goede vliegers worden!)

Bij slecht zicht kan een verminderde g zeer gevaarlijk zijn, zeker als dit gekoppeld wordt aan Coriolis-illusie (zie 3.3.2), óók voor zeer ervaren vliegers. Een voorbeeld: *een ervaren vlieger (ook instructeur) krijgt in een LS4 - met goed zicht! - op circa 300 meter kabelbreuk, doet de BOKS-procedure en kijkt daarna naar de startbaan naast zich. Door het vrij fors bewegen van zijn hoofd ontstaat Coriolis-illusie. Ongemerkt vliegt hij zo een parabool. Hij denkt dat hij te langzaam vliegt en drukt de knuppel wat naar voren. Het overtrokken gevoel blijft en hij drukt nog meer. Pas toen hij de grond op zich af zag komen en de snelheidsmeter aflas zag hij dat hij beslist niet overtrokken was: hij vloog erg hard en had nog maar weinig hoogte over! Het is mogelijk dat de geringe geluidsproductie van de LS 4 daarbij ook nog een rol speelde.*

Net zoals bij kunstvluchten is het uiteraard verstandig om ook bij het oefenen of demonstreren van overtrekken de riemen altijd goed strak te zetten!

Ook de overgang van positieve g naar een lagere maar nog steeds positieve waarde kan het gevoel als bij negatieve g opwekken! Dat gebeurt ook door met sterk variërende snelheden te vliegen.

Gevorderde vliegers:

Als u erin geslaagd bent een vlieger van zijn g-problemen af te helpen bent u er in feite nog niet klaar mee; veel vliegers proberen zo te vliegen dat ze geen negatieve g-krachten opwekken. Het is daarom bij de jaarlijkse checkvlucht uiterst zinvol dat eventjes wél te doen! U ziet dan zijn reactie en hij wordt weer eens met het verschijnsel geconfronteerd. Wat er dan gebeurt bepaalt wat u daarna met hem aan moet!

4.2.2 De invloed van positieve g

Hoewel doorgaans bij zweefvliegen (behalve bij kunstvluchten) geen grote g-krachten worden opgewekt kan bij vliegers, die daar gevoelig voor zijn, reeds bij betrekkelijk weinig g, 2 á 3, tunnelvisie, "grey-out" en zelfs "black-out" optreden. Meestal beginnen deze effecten echter bij 3,5 - 4 g. *De combinatie van eerst negatieve en daarna positieve g kan die waarde zeer sterk terugbrengen!!* Bij grey-out verdwijnen de kleuren, bij black-out ziet de vlieger enige tijd niets. Daarnaast moet G-LOC genoemd worden, "G-Induced Loss of Consciousness", dat ook bij 2 - 3 g kan optreden, bewustzijnsverlies dus. Gemiddeld is de vlieger 24 seconden tot niets in staat en de daarop volgende prestatieafname duurt 1 tot 2 minuten.... Daarbij is dan ook vaak sprake van een zekere mate van geheugenverlies. *Zie verder "G-LOC" in "Medische Zaken" (12.2)!*

4.2.3 Het gewicht van de leerling en het zwaartepunt.

Een punt, dat we al eerder even aanroerden en dat bij cursussen gevaarlijke situaties op kan leveren, is dat jonge leerlingen na vrij veel inspanning - en dat gebeurt nogal eens tijdens zo'n vliegweek - in zeer korte tijd 4 - 5 kg of zelfs nog meer aan gewicht kunnen verliezen. Dat betekent dat een leerling die bij een weging aan het begin van de cursus net boven het minimum gewicht zat er na korte tijd ver

onder kan zitten. Voor het solo gaan kan dat zeer gevaarlijk zijn. Las daarom zo nodig nog een extra weging in.

We adviseren lichte vliegers bij het solo gaan en enige tijd daarna zoveel ballast mee te geven dat het totaal minstens 10 kg boven het minimum zit. Bij meer ervaren vliegers hoeft dat niet meer - mits ze weten dat de kist zich iets anders gedraagt.

Met een vlieger van 70 kg solo voorin een ASK 21, rugleuning in de achterste stand, een leeggewicht van 385 kg en een toegelaten l van 23.4 tot 46.9 cm achter het referentiepunt kan berekend worden dat l dan net op 46.9cm zit. Zetten we de stoel 6 cm naar voren dan wordt l 45.9 cm, dus 1 cm gunstiger.

Gewicht achterin	Minimum gewicht voorin
=====	
0	69.7
50	53.5
60	50.1
70	46.8
80	43.5
90	40.2
100	36.9

Dat betekent dat een solist van 70 kg slechts 300 g over heeft. Schleicher zegt dat de achterste ligging van het zwaartepunt berekend is op "worst case", dus een voorste inzittende met korte beentjes enz. We adviseren derhalve in "Solo Laten" (4.29) om een lichte solist 10 kg lood extra mee te geven: zonder de instructeur achterin vliegt hij ineens een ander vliegtuig!

Anderzijds is het zo dat - hoewel we uiteraard niet adviseren bij een lichte leerling geen ballast mee te nemen - de tabel hierboven aangeeft dat u zich in de meeste gevallen niet doodnerveus hoeft te maken als u tijdens de vlucht merkt dat hij vergeten is dat mee te nemen!
(Een dergelijke berekening kan ook voor b.v. een ASK 13 gemaakt worden)

**) We gaan er daarbij van uit dat de leerling lichamelijk goedgekeurd is: het lijkt desalniettemin verstandig om te vragen of hij geen last van epileptische aanvallen heeft. Zo'n aanval tijdens de vlucht kan u in de grootst mogelijke problemen brengen!!*

4.3 COCKPITCHECK [2.2] <2.6>

4.3.1 BRIEFING

Neem hiervoor ruim de tijd, dus niet vlak voordat u kunt starten even snel iets afraffelen. Geef duidelijk aan wat het doel van de check is. Vertel dat het belangrijkste van de checklist datgene is wat er niet in staat: werk de lijst niet klakkeloos af maar gebruik je verstand en weet waar je mee bezig bent. De checklist is niet bedoeld om je met denken te laten stoppen! Als het koud is kan de kap meteen gesloten worden. Daarbij dan altijd meteen de kap vergrendelen. Sluiting controleren door duwen tegen prikkeldraadstangen of de omranding (niet tegen het perspex!) In de zomer, als het warm is, is het veiliger om met het sluiten te wachten tot vlak voor het aanhaken van de kabel; * twee vliegers waarbij het zweet in de ogen loopt zien niet zoveel of helemaal niets..... Bij eenzitters is doorgaans de voor de cockpitcheck benodigde tijd veel korter, waardoor dat gevaar kleiner is.*

4.3.2 DEMONSTRATIE

Demonstreer de cockpitcheck aan de hand van de bij het vliegtuig behorende checklist.

4.3.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Laat de leerling hem uitvoeren.

4.3.4 DEBRIEFING

Leerling tijdens de uitvoering corrigeren.

4.3.5 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS

Als het de eerste vlucht van de dag is: sta op een positieve roercontrole, d.w.z. laat iemand anders hoogte- en rolroeren vasthouden, terwijl u met de knuppel controleert of ze echt vastzitten. Het is dan ook verstandig om te controleren of de remkleppen, als ze bijna gesloten zijn, even ver boven de vleugel uitsteken.

Het verdient aanbeveling bij het controleren van rolroeren en hoogteroer niet alleen volle uitslagen in de vier richtingen te maken (uiteraard zonder daarbij hard tegen de begrenzingen te slaan), maar ook nog met de stuurknuppel een volledige cirkel te beschrijven, terwijl tegelijkertijd de remkleppen geopend worden. Hiermee kan een eventuele gecombineerde blokkade worden ontdekt. Het zou verstandig zijn dit ook bij een kist met welvingskleppen te doen en daarbij de flaps in verschillende standen te zetten.

Als de leerling door de checklist gaat is het de functie van de instructeur om te kijken of e.e.a. goed gebeurt - alsof u het zelf doet. De checklist is een onderdeel van de mentale voorbereiding voor de vlucht - om de geest daarop te spitsen en ons erop voor te bereiden wat we gaan doen. Begrijpt de leerling de potentiële gevolgen van verwaarlozing ervan?

Het gevaar ligt hier in de herhaling: de reeds licht vermoeide instructeur moet erop toezien dat het toch goed gebeurt: als u het op één dag maar vaak genoeg hoort kunt u vergeten of het deze keer allemaal goed afgewerkt is!

Probeer de leerling in een vroeg stadium wat technisch gevoel voor het vliegtuig bij te brengen, wat de Engelsen "aircraft empathy" ¹⁾ noemen, vliegtuiginlevingsvermogen dus: vertel bij voorbeeld wat over winteronderhoud, wat de kist, een cockpitkap, een raampje, kost, maar ook dat de kist sterk genoeg is om er mee te doen wat toegelaten is. Als hij bijvoorbeeld voeten en knuppel hard tegen de begrenzingen ramt kunt u hem er op wijzen dat daarmee de aanslagen op de duur beschadigd worden.

Ook is het verstandig reeds op de grond een inventarisatie te laten maken van de kisten die op de grond en in de lucht zichtbaar zijn.

Let in het verloop van de opleiding op de volgende aspecten:

- ★ Wat controleert de leerling bij welk onderdeel.
- ★ Controleert hij daadwerkelijk ook dat wat hij zegt (automatisme !).
- ★ In het belang van de veiligheid is een rustig en weloverwogen uitgevoerde cockpitcheck noodzaak. Het geeft de vlieger bovendien rust en een goede concentratie.
- ★ *Weet hij waarom hij een en ander doet?*

De uitvoering van de cockpitcheck kan langer duren dan u wilt, vooral als er achter u nog meer kisten op de startlijn staan. Geef uw leerling de tijd ervoor en laat dan zo nodig anderen voorgaan.

Wanneer de leerling, door welke oorzaak dan ook, afgeleid wordt of wanneer de cockpitcheck onderbroken wordt dient u hem die vanaf het begin over te laten doen.

Het kan ook zijn dat het na de cockpitcheck nog vrij lang duurt voordat gestart kan worden. Die tijd wordt dan meestal opgevuld door een gesprek tussen leerling en instructeur, vaak - maar lang niet altijd! - over een vliegtechnisch onderwerp. De door de leerling opgebouwde concentratie zakt dan snel weg.

Als u merkt dat die tijdens het strakkomen van de kabel niet terugkomt (hij blijft b.v. doorpraten) herstel dan de situatie door hem iets als "Concentratie!" toe te roepen.

Beginnende leerlingen hebben vaak moeite om zich de acties die bij de letter van de cockpitcheck horen te herinneren. Zorg dat ze vóór de volgende vlucht eerst uit hun hoofd leren wat de woorden van de checklist inhouden. Let erop dat ze inderdaad volle uitslagen geven (zoals gezegd: zonder - door te hard te rammen - de aanslagen te beschadigen!).

Door de grote werkbelasting blijken leerlingen tijdens de vlucht vaak grote moeite te hebben zich een checklist te herinneren: dat kost dan tijd en dus hoogte!

Bij een aantal clubs in Nederland wordt nu (2001) niet langer geadviseerd om tijdens de cockpitcheck twee keer aan de ontkoppelknop te trekken (een redelijk zinloze bezigheid) maar alleen te controleren of de vlieger weet waar de knop zit en of hij er onder alle omstandigheden bij kan. Bij het aanhaken wordt de haak rustig opengetrokken, waardoor eventuele defecten aan het licht kunnen komen. Bij de dagelijkse inspectie worden de haken uiteraard goed gecontroleerd; het verdient aanbeveling daarbij met een aangehaakte kabel te checken of die inderdaad zonder problemen loslaat; onder spanning, los en via de ondersteuningsring.

Zorg dat u tijdens de cockpitcheck ook zélf daarop geconcentreerd blijft, zeker nadat u die dag al een grote serie vluchten achter de rug heeft.

Een gebruikelijk probleem, met potentieel gevaarlijke gevolgen, vinden we bij **solovliegers**; sommigen ontwikkelen de gewoonte een en ander bijzonder snel te doen, waarbij de cockpitcheck ontaardt tot weinig meer dan een tikje op het instrumentenbord en wat rondroeren van de knuppel door de cockpit. Let daar ook bij checkvluchten op.

Vertel uw leerling ook dat hij nooit zo bij een kist waar hij mee gevlogen heeft weg mag lopen, zeker niet als het (hard) waait. (zie hoofdstuk 9)

Doe altijd, vlak voordat de kabel strak komt, achterin nog even een persoonlijke snelle check: kap(pen) dicht en vergrendeld, trim, flaps, kleppen écht in de lock. Het helpt!

Kijk ook voor iedere start even naar het weer - vertrouw er niet op dat het de hele dag wel zo zal blijven.

Het is bovendien verstandig om, wanneer de kist met radio is uitgerust, voor de start even te controleren of die op de juiste frequentie én op het juiste volume staat (doe daarvoor de "Squelch" even uit). Veel leerlingen worden (terecht) gehinderd door de conversatie op de radio - vooral op grotere hoogte - en hebben er een handje van de volumeknop terug te draaien of een rustige frequentie te kiezen, uiteraard zonder u dat mede te delen - en uw communicatie is weg!

Ten slotte: het is gewenst om per vliegtuigtype een checklist te hebben. Minimum is KISTOK - maar vooral de huidige cockpit vraagt echt om meer! Punten die wél in een cockpitcheck zitten maar niet in het vliegtuig brengen de vlieger in verwarring en verleiden hem om, wanneer dat punt later wel aan de orde komt, dat als een automatisme over te slaan.

*) "Aircraft empathy": gevoel hebben voor het vliegtuig, wat vraagt om een positieve instelling, grondige kennis van het vliegtuig, systemen en de omgeving waarin wordt geopereerd. Vliegtuigen waar zo mee wordt omgesprongen zullen langer meegaan, veiliger zijn en minder kosten! (VV,KLu,39)

4.4 Werking van de stuurorganen [2.2] <2.3>

4.4.1 BRIEFING

Daar dit de eerste keer wordt dat de leerling instructie in de lucht krijgt legt u de leerling uit welke methode van lesgeven wordt gehanteerd.

Wijs hem op het belang van een goede zit, de bereikbaarheid van stuur- en bedieningsorganen en de juiste afstelling van de pedalen. **Let op linkshandigen!**

Leg de effecten van de stuurorganen uit, uitgaande van het assenstelsel. Vertel dat een goed geconstrueerd vliegtuig stabiel is en wijs, o.m. voor het maken van bochten, op overeenkomsten en verschillen met fietsen (dwarshelling veroorzaakt een bocht) en autorijden (daarbij blijft het stuur gedraaid tot we weer rechthout willen); als we vliegen gaan de stuurorganen terug naar het midden zodra we de gewenste stand van de kist bereikt hebben. Maak duidelijk dat het vliegtuig zichzelf vliegt en dat het, eenmaal in een bocht gebracht, door zijn stabiliteit zal trachten daarin te volharden.

Een vliegtuig dat scheef hangt, al is het maar twee graden, wil een bocht maken.

Vertel hem dat hij voorlopig niet op de instrumenten moet kijken: alles gebeurt buiten!! Veel leerlingen proberen stiekem met behulp van het "balletje" de vleugels horizontaal te houden.

4.4.2 DEMONSTRATIE

Zorg ervoor dat de demonstraties duidelijk en overtuigend zijn; ter onderdrukking van haak- en neveneffecten zal het misschien nodig zijn om een beetje te smokkelen. Geef de leerling de tijd om het gedemonstreerde in zich op te nemen. Laat hem losjes meevoelen.

Demonstreer de effectiviteit van de stuurorganen, uitgaande van de horizon als referentiepunt en ook dat het vliegtuig uit zichzelf rechthout vliegt. De leerling moet zelf de benodigde krachten op knuppel en voetenstuur - en hoe snel de reactie van de kist daar op volgt - ondervinden.

4.4.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Laat de leerling de diverse sturbewegingen zelf uitvoeren.

Controleer nog eens of de leerling begrijpt wanneer hij moet sturen: "*jij vliegt*" of "*ik vlieg*". Vertel hem dat u, als hij vliegt, alléén als de zaak uit de hand loopt zult ingrijpen; misschien wordt er een kleine stuurcorrectie gegeven, maar u zult dat dan melden; "*je voelt mijn hand*", "*je voelt mijn voet*" - maar hij blijft zelf vliegen!

Een leerling die regelmatig of constant de hand van de instructeur aan de knuppel voelt - al is het nog zo weinig - wordt onzeker; blijf er dus zoveel mogelijk af.

4.4.4 DEBRIEFING

Controleer of de leerling de werking van de stuurorganen begrepen heeft.

4.4.5 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS

Begin in dit stadium van de instructie op de grond - als u niet over een vliegtuigmodelletje beschikt - uw rechterhand daarvoor te gebruiken: de duim is de rechter-, de pink de linkervleugel; uw linkerhand kan dan zo nodig de kielvlak-richtingsroercombinatie imiteren.

Een leerling die erg "krachtig" stuurt kunt u adviseren de knuppel tussen duim en wijsvinger vast te houden. Als u hem laat meevoelen leert u hem immers wél hoever de stuurorganen uitgeslagen worden en hoe snel, maar NIET met welke kracht. Is een beginnende of gevorderde leerling te druk, te veel of te nerveus stuurt is er een snel aansprekende methode om hem dat af te leren: zeg hem dat de stuurorganen "als door stroop" bewogen moeten worden, wat hem mentaal dwingt een meer beheerst stuurgedrag aan te wennen.

Veel leerlingen hebben in het begin problemen met het voetenstuur, qua uitslag en krachten: laat ze dan onderin kijken, doe het zelf en laat ze zien wat het effect van een voetenstuuruitslag is.

Hoewel het nooit de bedoeling is leerlingen door de bewegingen van het vliegtuig onzeker of angstig te maken moet u er toch voor zorgen dat uw demonstraties duidelijk en niet té flauw uitgevoerd worden; maak uw roeruitslagen dus niet te klein!

Een demonstratie kan onduidelijk worden wanneer u daarbij nog andere roeruitslagen maakt, zeker bij stevige turbulentie; probeer die andere uitslagen tijdens de demo zoveel mogelijk te onderdrukken.

Omdat u uw leerling voorlopig niet op de instrumenten laat kijken (bij voorkeur zijn ze afgeblind!) moet u hem vertellen dat hij bijvoorbeeld wat sneller moet vliegen door de neus wat te laten zakken - en niet dat hij 100 km/h moet gaan vliegen; dat werkt écht "needle-hunting" in de hand!

Blijf tijdens uw demonstraties ruim binnen vliegbereik van het landingsveld. Dat lijkt vanzelfsprekend, maar het gebeurt nog al eens dat een instructeur tijdens zijn les erg ver weg komt en dan alle zeilen moet bijzetten om het veld te halen. Keer op tijd terug en verlies, in de richting van het aanknopingspunt vliegend, al oefenend uw hoogte.

Let erop of uw leerling nu al nerveus of erg gespannen is; zeg hem zo nodig zich te ontspannen.

Probeer reeds nu uw aansporingen tot een minimum te beperken: als u het te veel doet ontstaat het zogenaamde Gillissen-effect: de leerling wordt onzeker en doet absoluut niets tot hij uw volgende commando hoort!

4.5 Snelheid en horizon ^[2.3]

4.5.1 BRIEFING

De leerling houdt de vleugels horizontaal en de snelheid constant. Vertel hem dat turbulentie c.q. thermiek het vliegtuig uit de gewenste stand kunnen brengen en voorkom zo ongewenste schrikreacties.

Leg uit dat een bepaalde knuppelstand (hoogteroerstand) een neusstand tot gevolg heeft en daarmee een snelheid. Als controlemiddelen dienen de horizon, geluid en snelheidsmeter. (In feite varieert de knuppelstand van veel kisten met de trim, maar uw leerling zal dat in het begin doorgaans niet opmerken)

Vertel ook dat de horizon, naarmate we lager komen, iets hoger in de kap klimt.

Leg beknopt het piepje uit.

Vraag de leerling om tijdens deze en volgende vluchten alle vliegtuigen die hij ziet aan u te melden. Hij moet daar de eerste vluchten het kloksysteem nog niet bij gebruiken.

4.5.2 DEMONSTRATIE

Laat de leerling meevoelen en demonstreer "*knuppelstand = neusstand = snelheid*". Zorg ervoor dat hij over de neus kijkt en wijs hem op de plaats van de horizon in de kap bij verschillende neusstanden.

Attendeer hem erop dat het, als gevolg van massa-traagheid, even duurt voordat de kist een andere stand - en vooral dus een andere snelheid - heeft bereikt.

Breng nu, vanuit de normale vliegsnelheid, de neus naar beneden tot de snelheid ca 20 km/h is opgelopen en laat de leerling de nieuwe neusstand en het toegenomen geluid opmerken. Breng daarna de snelheid tot de normale waarde terug.

Demonstreer daarna een zeer voorzichtige overtrek. Vertel niet van tevoren dat u dat gaat doen. U kunt zo laten zien dat je de neus wel hoger kunt krijgen maar dat daar een grens aan is; dat je, als je de knuppel naar achteren trekt en de neus niet meekomt, de knuppel moet vieren om de neus omlaag te doen om weer sneller te gaan vliegen. Tik 2 à 3 keer met de knuppel tegen de achterste stop: "*Zie je, de neus gaat nu niet meer omhoog!*". Wijs op het trillen van de kist. Let daarbij op de leerling: het kan zijn dat hij erg gevoelig is voor verminderde of negatieve g, zie ook 4.2.1!

Demonstreer dat na een rolroeruitslag de knuppel weer naar het midden terug moet. Vertel hem dat "richtingsroer" in feite een foute benaming is: het is er niet voor bestemd is om - uitsluitend daarmee - het zweefvliegtuig een bocht te laten maken; het is een **correctieroer**, dat het haakeffect kan tegengaan, zodat een bocht zuiver ingezet kan worden. (Het haakeffect wordt in de volgende les gedemonstreerd)

4.5.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

De leerling houdt de vleugels horizontaal en de snelheid constant. Koersafwijkingen en "Piepje" zijn nog niet van belang.

Bij rustig weer kan de instructeur van tijd tot tijd een verstoring aanbrengen, die dan door de leerling moet worden gecorrigeerd.

4.5.4 DEBRIEFING

Evaluatie van de vlucht.

Veel voorkomende fouten zijn:

- te grote roeruitslagen
- roeruitslagen worden niet tijdig teruggedrukt
- najagen van de snelheidsmeter (dus nog niet naar laten kijken; leg de nadruk op het geluid en de stand van de horizon)

4.5.5 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS

Vertel bij demonstraties uw leerling **van tevoren** wat u gaat doen, dus *"Als ik de knuppel naar voren doe zal de neus van de kist omlaag gaan"* en beweeg pas dan de knuppel naar voren.

Het is essentieel dat de beginnende leerling in dit stadium getoond wordt dat je ook de knuppel naar je toe kunt trekken zonder dat er iets - of juist het omgekeerde van wat je verwacht - gebeurt. Het is belangrijk dat ze begrijpen waarom dit zo is: veel mensen hebben al eens van overtrekken en "afglijden" gehoord, vaak via overdreven verhalen in de sensatiepers en zijn dan vaak opgelucht dat de werkelijkheid niet overeenkomt met het rampgebeuren dat ze verwachtten. Zorg er daarom wel voor dat uw leerling niet van uw overtrekdemonstratie schrikt, dus niet te steil, maar ook niet te weinig!

Als de leerling na enige tijd nog steeds te grote knuppelbewegingen blijft maken brengt u de kist in de juiste stand en laat hem zien dat de kist zichzelf vliegt, ook als beide vliegers handen en voeten van de stuurorganen genomen hebben; alleen corrigeren bij blijvende standafwijkingen! Laat merken dat u de kist niet stiekem zelf vliegt door even op zijn schouders te tikken en op de voetenplank te stampen.

In dit stadium moet u de leerling reeds duidelijk maken dat het richtingsroer van een vliegtuig **niet** hetzelfde is als het roer van een boot: alleen tijdens het sturen op de grond - tijdens de start en het uitrollen na de landing - is er overeenkomst.

Het is nu minder belangrijk waar uw leerling heen vliegt: als hij snelheid en neusstand maar constant weet te houden!

Het kan nuttig zijn dit de leerling in de lucht te laten zien door het vliegtuig - vanaf een lijkenmerk op de grond - met de voeten te laten draaien en daarbij de vleugels horizontaal te houden. De kist vliegt dan nog steeds langs het lijkenmerk, maar slippend (wijs op het piepje). De leerling dient daarbij alleen de voeten op de pedalen te houden, maar de knuppel los te laten. Als u dan de voeten in de middenstand terugbrengt, waardoor de neus weer in de oorspronkelijke richting komt, toont u aan dat het richtingsroer de kist alleen maar laat gieren, maar niet in een bocht brengt.

Het kan zijn dat leerlingen erg gevoelig zijn voor g-krachten of snelle standveranderingen. Het kan ze zeer angstig maken, waardoor ze wellicht verkrampen of zelfs - wanneer u daar niet op verdacht bent - onverwacht snelle en grote roeruitslagen maken en zéér gevaarlijke situaties creëren. Let daar vanaf het begin op. In 4.2.1 gaven we reeds aan hoe u de meeste leerlingen daar van af kunt helpen. Waarschuw - als u het merkt - wél uw collega's!

Bij een volgende vlucht kunt u dan, als niet met afgedekte instrumenten gevlogen wordt, de leerling opdragen van b.v. 80 km/h de snelheid op te laten lopen naar 100 km/h, die snelheid te stabiliseren en vervolgens weer naar 80 km/h terug te gaan. U ziet dan ook snel of hij niet de naald van de snelheidsmeter aan het najagen is. *Veel leerlingen zitten hoofdzakelijk op de instrumenten te kijken!*

Het vliegen van deze oefening heeft weinig zin als door slecht zicht de horizon ontbreekt. Leg hem na twee of drie vluchten het kloksysteem uit. Als u merkt dat hij het vliegtuig enigermate begint te beheersen draagt u hem op alle vliegtuigen volgens dat systeem te melden.

4.6 Gebruik van de trim [2.3]

Gedurende hun eerste vluchten worstelen de leerlingen met rolroeren, hoogteroer en richtingsroer om gecoördineerd te vliegen. Ze leren dat sneller aan als ze zich aanwennen voor iedere fase van de vlucht de trim te gebruiken. Wanneer de instructie daarvan verwaarloosd is zal de instructeur zich dat meestal niet direct realiseren. Hij dient daarom van tijd tot tijd te controleren of de leerling het vliegtuig voor iedere situatie trimt.

Doorgaans wordt in de beginopleiding te weinig aandacht geschonken aan de goede gewoonte om met een afgetrimd vliegtuig te vliegen. Zoals een Nederlandse instructeur eens zei: "de trimhendel is n t zo belangrijk als de stuurknuppel!".

Kijk naar de voordelen:

- ▲ het beheersen van de snelheid wordt gemakkelijker;
- ▲ er is meer aandacht beschikbaar voor andere belangrijke activiteiten, zoals vliegerschap;
- ▲ het wordt tijdens het thermieken gemakkelijker de neus op dezelfde hoogte te houden, waardoor het cirkelen nauwkeuriger wordt.
- ▲ grotere veiligheid wanneer snelheid een kritische factor is; laag in het circuit b.v.

Daarom moet het trimmen geleerd worden zodra de leerling de bediening van het hoogteroer meester is en het verband stand van het vliegtuig/snelheid door heeft.

4.6.1 BRIEFING

Vertel op een eenvoudige manier hoe het trimmechanisme werkt en wat het effect op het vliegtuig is als de trimhendel naar voren en achteren bewogen wordt. Zet bij een lierstart de trim ongeveer in de stand voor landingssnelheid. (Voor een sleepstart kan de trim doorgaans nog iets verder naar voren)

Als u, zittend in de cockpit, nog wat tijd vóór de start over hebt is het mogelijk het effect van een a roodynamische trim te simuleren - bij een veertrim is dat nog wat makkelijker. (Bij een aerodynamische trim zal meestal door het gewicht van het hoogteroer de knuppel naar voren staan. Bij een veertrim is het gewicht van het hoogteroer vaak klein t.o.v. de veerkracht en is er dus weinig effect op de knuppelstand.) Met de trimhendel centraal vraagt u de leerling de knuppel in de neutrale positie te houden, ongeveer zoals met kruissnelheid rechtuit.

Laat hem dan de knuppel in die stand houden en tegelijkertijd de trimhendel gelijkmatig naar voren doen. Tegelijkertijd oefent u dan een toenemende kracht naar voren op uw knuppel uit, alsof de kist sterk neuslastig is. Als de leerling dan de trim weer neutraal zet laat u de kracht op de knuppel evenredig afnemen. Op dezelfde manier kunt u ook staartlastigheid simuleren. Met een beetje oefening kan een redelijk realistisch effect worden bereikt en wordt zo kostbare vliegtijd uitgespaard!

Leg uit dat - behalve bij een lierstart of in het begin van een sleepstart - tijdens een stabiele fase van de vlucht het vliegtuig altijd in afgetrimde toestand gevlogen dient te worden; in de thermiek - bij langzaam door stijgen vliegen - bij snel door dalen steken - in het circuit; overal waar verwacht wordt dat de snelheid enige tijd constant moet blijven.

Begin met de trim onmiddellijk nadat u de functie van de stuurorganen uitgelegd en gedemonstreerd heeft. Ga er van uit dat de leerling vanaf het begin het vliegtuig getrimd vliegt en in staat is dat zelf te bewerkstelligen. Laat een leerling niet meteen na de start bijtrimmen, maar pas als u hoog genoeg zit en de snelheid gestabiliseerd is, anders kunnen PIO's ontstaan.

U kunt nog vertellen dat vliegen met een correct afgetrimde kist een onderdeel van goed vliegerschap is: wordt men door andere zaken afgeleid dan zal toch de vliegsnelheid doorgaans weinig veranderen.

4.6.2 DEMONSTRATIE

Neem de besturing over en trim de kist rechthoekig vliegend zó af dat u en uw leerling de knuppel los kunnen laten. Wijs er op dat de kist stabiel is en - goed afgetrimd - dezelfde neusstand en dus snelheid zal houden. *"Zelfs als we de knuppel niet vasthouden blijft het vliegtuig zichzelf vliegen."*

Laat uw leerling weer merken dat u écht niet vliegt, door met beide handen even op zijn schouders of uw instrumentenbord te tikken en op de voetenplank van de cockpit te stampen.

4.6.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Laat nu uw leerling weer vliegen en waarschuw hem dat u de trimstand gaat veranderen (waarschijnlijk is eerst naar voren het beste). Laat de leerling de neusstand - tegen de toenemende druk op de knuppel in - constant houden en vraag hem naar welke kant hij moet duwen, naar voren of naar achteren? Vraag nu de leerling om met de trimhendel de druk op de knuppel te laten afnemen totdat deze neutraal aanvoelt.

Vraag hem dan te controleren - door de knuppel los te laten - of het vliegtuig goed getrimd is. Let op: bij sommige kisten en/of een stevig gebouwde leerling en de trim naar voren kan de neus steil naar beneden wegvallen! Is de kist goed afgetrimd dan zal de snelheid doorgaans om de ingestelde waarde schommelen, bij het ene type meer dan het andere.

Vraag de leerling zo nodig een en ander nog een keer over te doen.

Herhaal de oefening, maar doe nu de trim naar achteren.

Vraag de leerling op verschillende snelheden te trimmen, b.v. 80 en 100 km/h, overigens nog zonder die waarden te noemen! Vertel hem dat hij van nu af aan bij een constante vlucht altijd getrimd moet vliegen - zowel rechthoekig als draaiend. Zorg ervoor dat hij dat dan ook werkelijk doet. Het is belangrijk dat uw leerlingen, zodra ze in staat zijn behoorlijke bochten te vliegen, uit gewoonte de kist bijtrimmen om van de bovengeschetste voordelen gebruik te maken.

4.6.4. DEBRIEFING

De gewoonte om goed getrimd te vliegen helpt de leerling om de snelheid constant te houden met een minimum aan concentratie en inspanning. Het is goed om nu, door het stellen van wat vragen, te controleren of hij het begrepen heeft, bijvoorbeeld:

- *vertel me waarom het belangrijk is goed getrimd te vliegen*
- *wanneer zou je, normaal gesproken, trimmen of de trim wijzigen?*
- *naar welke kant zet je de trimhendel wanneer je vanuit de thermiek met een hogere snelheid door het dalen wilt vliegen?*
- *hoe weet je dat de kist niet goed getrimd is?*

De antwoorden van uw leerling:

- helpen u erachter te komen of hij het onderwerp begrijpt en wat er van de les is blijven hangen;
- zorgen er bij hem voor dat hij de verschillende aspecten van deze oefening geestelijk beter kan verwerken.

4.6.5 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS

Het trimmen wordt als een oefening onderwezen, door de leerling geheel of gedeeltelijk opgenomen en dan verder verwaarloosd zodra hij naar meer ingewikkelde oefeningen voortschrijdt. Het leven zal echter voor zowel leerling als instructeur gemakkelijker zijn wanneer de laatste van tijd tot tijd controleert of de kist wel goed getrimd gevlogen wordt.

Dat is meteen zonneklaar wanneer de kist door de leerling ongetrimd aan u teruggegeven wordt. Vertel dat dan en moedig hem aan het trimmen als een routine op te nemen.

Let er op dat, wanneer de leerling in een zweefvliegtuig met een aërodynamische trim (in tegenstelling tot één met veertrim) de knuppel stilhoudt, de neusstand in een richting tegengesteld aan de beweging van de trimhendel verandert: de stabilo/hogteroercombinatie gedraagt zich dan als stabilo en het trimvlakje wordt dan het hogteroer. De leerling moet bijgebracht worden dat hij de neusstand moet handhaven en de kracht op de knuppel en de verplaatsing, maar niet de plaats ervan moet inschatten.

Als u merkt dat de leerling moeite heeft met het beheersen van de snelheid: controleer dan of hij goed getrimd heeft en herhaal zo nodig de oefening.

Een veel voorkomend probleem:

Leerlingen kunnen het trimmen moeilijk vinden wanneer ze de trim wijzigen vóór ze de stand van het vliegtuig veranderen. De juiste volgorde is:

- breng het vliegtuig in de gewenste stand en wacht tot de snelheid constant is;
- trim en kijk of de instelling ervan juist is;
- trim opnieuw als dat nodig is.

Het kan nuttig zijn te vertellen (zonder het nog echt uit te leggen) dat de snelheid van de kist bij het binnenvliegen van thermiek oploopt en bij dalende lucht afneemt. Uw leerling begrijpt dan dat niet álles aan hem ligt!

4.7 Gecoördineerd sturen [2.4] <2.4>

Deze oefening wordt begonnen met een uitleg en een demonstratie van haak- en neveneffecten, met als doel de leerling te laten zien dat het op de juiste wijze samenwerken van knuppel en voetenstuur noodzakelijk is om zuiver te kunnen vliegen.

De demonstratie van haakeffect en neveneffecten is geen doel op zichzelf, maar dient om de leerling het belang te doen inzien van gecoördineerd sturen; bij uw instructie moet u dit in gedachten houden.

4.7.1 BRIEFING

Maak duidelijk dat het haakeffect de reden is om voeten te geven bij het inzetten van een bocht. Geef duidelijk aan dat dwarshelling (rollen) leidt tot gieren en gieren tot rollen (neveneffecten). Gebruik zo nodig weer uw hand als model.

4.7.2 DEMONSTRATIE

Laat de leerling een referentiepunt op de horizon nemen. Geef bijvoorbeeld knuppel naar links en laat zien dat de neus door de rolroeruitslag eerst naar rechts giert (haakeffect) en dat daarna de neus naar links gaat gieren (neveneffect) als het zweefvliegtuig dwarshelling heeft gekregen. Een scherpzinnige leerling zal daarbij opmerken dat ook de neus omhoog gaat: leg dan uit dat de gierbeweging naar rechts plaats vindt om een topas die naar links helt!

Breng het zweefvliegtuig weer recht en geef vol links voeten; laat zien dat het zweefvliegtuig behalve te gieren ook gaat rollen (neveneffect). Demonstreer de effecten ook met roeruitslagen naar rechts.

4.7.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Kan gewoonlijk achterwege blijven. De leerling kan de demonstratie in praktijk brengen door rechttuit te vliegen, waarbij hij nu ook het voetenstuur bedient en koersafwijkingen corrigeert.

Let er op dat hij in bochten niet gaat tegenhangen, omdat dan zijn zichtreferentie verandert.

4.7.4 DEBRIEFING

Controleer of de leerling het belang van een goed samengaan van rolroer en voetenstuur begrepen heeft.

4.7.5 ADVIES AAN INSTRUCTEURS

Bij sommige leerlingen kan het nu al duidelijk geworden zijn dat ze nog steeds moeite hebben de kist in de juiste stand ten opzichte van de horizon te houden. Het kan dan helpen om een elastiekje, aan twee kanten van een haakje (paperclip!) voorzien, tussen de prikkeldraadstangen te bevestigen. Zo hebben we in het vliegtuig niet alleen de bovenkant van het instrumentenbord als horizonreferentie maar ook nog een wat hoger gelegen lijn. (In Frankrijk bevindt zich voor dat doel op de neus van o.a. Bijaves vaak een uit metaaldraad vervaardigde rechthoek)

Voordat u het haakeffect in de lucht demonstreert en uit laat voeren blijkt het zeer verhelderend voor de leerling te zijn om de aërodynamische weerstandsverhoging die door het neergaande rolroer veroorzaakt wordt (en dito afname door het omhooggaand aileron) op de grond aanschouwelijk uit te leggen, terwijl men het vliegtuig zelf ervoor gebruikt. Loop er met de leerling omheen en geef aan de tip een aileronuitslag; leg daarbij de gevolgen in de vorm van weerstand en "haken" uit.

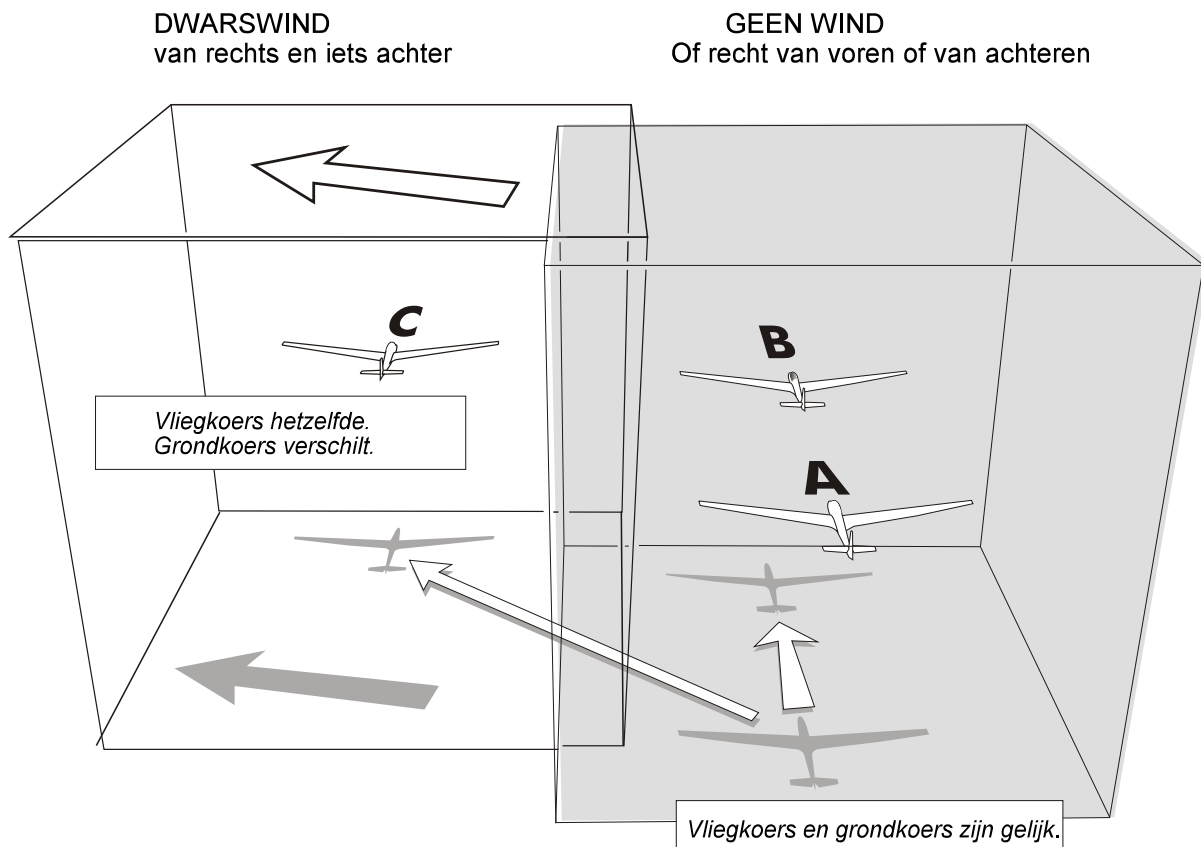
Vertel ook dat sommige zweefvliegtuigen zo'n sterk haakeffect vertonen dat ze zonder richtingsroer te gebruiken de andere kant oprollen!

Om de door u veroorzaakte demping van het richtingsroer op te heffen kunt u het best de voeten (tijdelijk) van de pedalen nemen, dan voelt de leerling die weerstand niet meer. In kisten waar de richtingsroerkabels bereikbaar zijn, zoals bij een ASK13, kunt u toch met één of twee vingers de kleinste voetbewegingen van uw pupil waarnemen. (Zweethanden zijn daarbij niet zo leuk!)

4.8 Rechtlĳnige vlucht [2.5] <3.3>

4.8.1 BRIEFING

Wijs er op dat het bij rechttuit vliegen gaat om de juiste coördinatie, een bepaalde constante snelheid in een bepaalde richting. Laat een referentiepunt in de verte nemen, op of vlak onder de horizon. (In het begin in lijn met de wind, anders maakt de invloed van drift het voor uw pupil nogal lastig) Een heel klein beetje helling veroorzaakt - als gevolg van neveneffect (welk?) - reeds een koersafwijking. De neusstand ten opzichte van de horizon bepaalt de snelheid, niet de snelheidsmeter!. Praat nog eens over de juiste manier van trimmen.



“Als het vliegtuig scheef hangt zet het een bocht in!”

Vliegen in een pakket stilstaande en in een pakket bewegende lucht

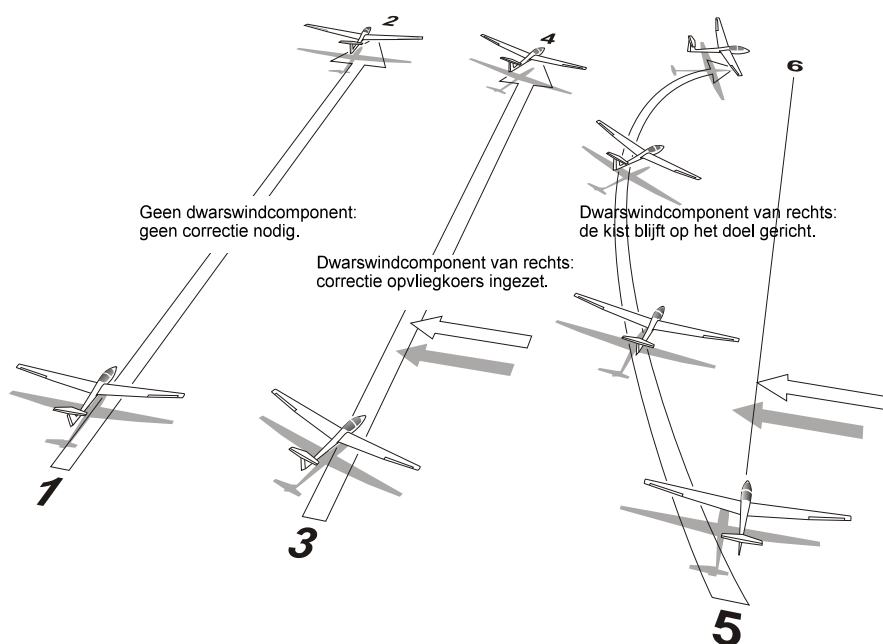
4.8.2 DEMONSTRATIE

Laat duidelijk de neusstand zien. Demonstreer hoe koersafwijkingen ontstaan. Trim het vliegtuig af op de gewenste snelheid en wijs wederom op het belang van goed uitkijken.

4.8.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Let er op dat hij niet te gespannen vliegt.

Laat hem niet alleen star voor zich uitkijken, maar zorg dat hij ook aandacht heeft voor andere vliegtuigen, positie, hoogte etc. Laat hem de waargenomen vliegtuigen melden (zie 3.2). Let op de aandachtverdeling en de coördinatie knuppel/voeten.



Ook nu kan de instructeur van tijd tot tijd (als dat al niet door turbulentie gebeurt) weer een verstoring aanbrengen.

Hoe vliegen we naar ons doel??

4.8.4 DEBRIEFING

Controleer of de leerling het rechttuit vliegen begrepen heeft.

Veel voorkomende fouten zijn:

- Vleugels niet horizontaal houden (ziet de leerling het?)

- Onjuiste neusstand.
- Niet of onjuist trimmen.
- Onvoldoende uitkijken.
- Koersafwijkingen.
- Snelheidsmeter en piefje najagen.
- Het "Piefje" krijgt te veel aandacht, of de werking ervan wordt niet begrepen

4.8.5 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS

Leg zo nodig "needle hunting" en massatraagheid nog eens uit (het vliegtuig zet na een correctie nog even de oorspronkelijke richting, snelheid en/of beweging door). Vertel dat de traagheid van de snelheidsmeter slechts zeer gering is en daarbij vrijwel geen rol speelt.

Leerlingen met een gebrek aan vertrouwen (in zichzelf of in het vliegtuig) of die erg nerveus zijn hebben vaak de neiging de stuurorganen nauwelijks te bewegen; moedig ze aan wat grotere uitslagen te geven. Bij overconfidente figuren (of mensen met een wat hoekige motoriek) kan het tegengestelde waar zijn!

Leerlingen die grote bewegingen blijven maken kunt u helpen door ze te vragen hun onderarm lichtjes op hun dijbeen te laten rusten, zodat de knuppel bewogen wordt door de pols of de onderarm en niet meer door de gehele arm: de bewegingen kunnen daardoor minder schokkerig en minder groot worden. Uitgesproken linkshandigen, die nu gedwongen worden met hun rechterhand te vliegen, kunnen ook wel eens erg wild sturen: daarbij zijn tevens bewegingen de verkeerde kant op mogelijk!

Vaak hebben leerlingen nog steeds het gevoel dat ze voortdurend iets met de stuurorganen moeten doen - dikwijls ook het gevolg van spanning. Laat ze dan alles weer even loslaten en toon - als er niet teveel turbulentie is - dat het (goed afgetrimde) vliegtuig netjes rechttuit blijft vliegen als ook u alles loslaat. Tik, om dat aan te tonen, weer met uw handen op de schouders van de leerling en stamp met uw voeten.

In uw debriefing (misschien nog niet deze maar een volgende) kunt u vertellen dat het doel van vliegen in een zweefvliegtuig is om hoog te komen en te blijven en dan ook nog zo ver of zo snel mogelijk. Dat wil zeggen: het beste uit de kist halen. Dat bereikt uw leerling niet door de stuurorganen ruw te bewegen: bij iedere uitslag werkt een roer als een soort remklep en dat kost energie. Vertel dat kleine roeruitslagen doorgaans het beste zijn. Die grote uitslagen zijn meestal niet nodig, wel vaak in turbulentie of bij een enigszins uit de hand lopende sleep.

Wat ook menigmaal gebeurt is dat de leerling het piefje niet op de juiste wijze interpreteert. Rechttuit vliegen kan alleen als de vleugels horizontaal zijn en het piefje keurig parallel met de langsas staat. Beginners vliegen vaak rechttuit met één vleugeltip laag, waarbij ze de neiging tot een bocht onderdrukken door een beetje voeten tegen te geven.

Ze zien dan nog niet dat de kist scheef hangt, maar wel dat het piefje naar één kant wijst. Als ze dan proberen met voeten het piefje recht te krijgen gaat de kist tóch in een bocht.

Deze vorm van slechte coördinatie leidt dan tot een slingerende gang door het luchtruim. "Pedaleren" om het piefje toch in het midden te krijgen wijst erop dat de leerling de betrekking tussen rol- en richtingsroer nog niet helemaal door heeft.

Aarzel daarom niet om zo nodig vóór de vlucht het piefje te verwijderen of vast te binden! De leerling gaat dan doorgaans ineens veel beter vliegen. Bovendien wordt hun uitkijken beter omdat ze niet langer op 50 cm voor zich focuseren maar weer naar de wereld om zich heen kijken!

Veel leerlingen voelen niet of het richtingsroer zich in de middenstand bevindt. Het helpt dan vaak door ze even voorzichtig de voeten van de pedalen laten tillen, waardoor het richtingsroer vanzelf in de vliegrichting gaat staan (uw voeten moeten er dan ook vanaf zijn!).

Vooraf bij het inzetten van een bocht met wat veel helling en weinig of geen voeten kan het gebeuren dat daardoor het richtingsroer naar de verkeerde kant geblazen wordt. De leerling krijgt daarbij vaak de indruk dat dat door de instructeur gebeurt.

Voor leerlingen die onzeker zijn kan het in dit stadium reeds nodig zijn ze duidelijk te maken dat ZIJ de macht over het vliegtuig hebben en niet andersom. Dit zo nodig in het verdere verloop van de opleiding nog eens herhalen!

Het verschil tussen vliegkoers en grondkoers kan nu reeds problemen opleveren. Leg de oorzaak van het verschil op de grond uit en vermijd tijdens de vlucht - waar mogelijk - het rechttuit vliegen dwars op een krachtige wind.

Sommige mensen menen dat ze voor bijvoorbeeld een linker bocht rechts voeten moeten geven, het vliegende-hollandersyndroom (een kindervervoermiddel waarbij met de voeten gestuurd wordt, dus links voor een rechter bocht). De meesten leren het snel af - en er zijn steeds minder mensen die daarmee gereden hebben.

In dit verband zij opgemerkt dat een andere categorie direct na de landing de rechtervoet vol wil inzetten - ze doen dat in de auto ook als ze willen remmen!

Pas op met leerlingen die eerst (of nog) met hanggliders of microlights gevlogen hebben. Ze zijn eraan gewend dat hun sturbewegingen tegengesteld zijn aan de onze. Dit hoeft zich niet onmiddellĳk te openbaren; soms ontstaan pas later in de opleiding voor de instructeur volkomen onverwachte situaties! Er heeft al minstens één ongeval met dodelĳke afloop plaatsgevonden waarvan de oorzaak vrijwel zeker een omdraaiing van de gewenste sturbeweging is geweest.!

In panieksituaties wordt vrijwel altijd teruggegrepen op hetgeen men het eerst geleerd heeft!

Zolang er "denktĳd" beschikbaar is zal er weinig gebeuren, maar de **reacties die het eerst aan-geleerd zijn kunnen in noodsituaties (kabelbreuk) of bij een hoge werkbelasting weer naar boven komen.**

Daardoor kan het ook lijken of ze gevoelig zijn voor negatieve g. Leerlingen met een vreemd stuurgedrag daarom vragen of ze vroeger iets anders gevlogen hebben!!

De enige manier om de oorspronkelijk aangeleerde bewegingen af te leren is door rigoureus te trainen en regelmatig te checken.

Ook helicoptervliegers, vooral degenen die van tevoren geen opleiding op "normale" ("fixed wing") vliegtuigen hebben genoten, zijn in staat onverwacht hun instructeur in een hoge mate van stress te brengen!

In de vorige vlucht is het aftrimmen van het vliegtuig even aan bod geweest. De besturing van een goed afgetrimd vliegtuig is voor een leerling veel gemakkelijker.

Leerlingen die motorische problemen met de coördinatie hebben kunnen geholpen worden door ze te adviseren 's-avonds thuis - op een stoel zittend - als vervanging voor de stuurknuppel één of ander voorwerp, een stok, fietspomp of iets dergelijks, te gebruiken en met gesloten ogen denkbeeldige bochten te vliegen en eruit te komen, een en ander met de juiste hoeveelheid voeten in de goede richting.

U zult doorgaans proberen uw leerlingen zo lang mogelijk te laten vliegen: pas echter op dat ze uw reserves niet verspelen door bijvoorbeeld de door u opgedragen bocht naar het basisbeen niet linksaf maar rechtsaf te vliegen - en daarbij ook nog een gigantisch hoogteverlies veroorzaken!

Denk er verder aan dat rechtuit vliegen veel moeilijker is dan het maken van bochten: demotiveer uw leerlingen daarom niet door ze in het begin vrijwel uitsluitend rechtuit te laten vliegen - het is pure tijdverspilling en in feite te moeilijk voor een beginner! Dat gaat pas echt goed als hun coördinatie voldoende is - en dat leren ze door het maken van bochten! Begin daar dus mee, met af en toe een stukje rechtuit - bij voorkeur tegen de wind in of met wind mee.

4.9 Normale bochten en uitkijken [2.7] <3.4>

4.9.1 BRIEFING

Begin de leerling de juiste uitkijkprocedure te instrueren: in principe wordt, voordat de bocht ingezet wordt, uitgekeken in de richting waarin men wil gaan. Máár: vóór bijvoorbeeld een linker bocht wél eerst rechts kijken (er kan een kist vlakbij zitten die problemen met onze omhooggaande vleugel kan krijgen) en dan pas links, zover mogelijk naar achter de vleugel. Kijk daarna rechthout, zet de bocht in en kijk, zodra deze gestabiliseerd is, weer naar links. NIET naar de vleugeltip kijken; richt de blik hoofdzakelijk op dezelfde hoogte als waar het vliegtuig vliegt. Hierbij - zodra de leerling daartoe in staat is - het kloksysteem gebruiken (zie ook hoofdstuk 3.2 "uitkijken").

Wijs op de noodzaak van het overwinnen van het haakeffect bij het inzetten van een bocht. Voorts moet de neus in de bocht op dezelfde hoogte onder de horizon blijven.

De rolsnelheid wordt bepaald door de uitslag van de rolroeren. Hoe groter de beweging van de knuppel is des te sneller de kist rolt en hoe meer uitslag van het richtingsroer vereist is.

Richtingsroer wordt gegeven in de richting van de bocht. De hoeveelheid is:

- relatief groot bij het inzetten of verlaten van de bocht en evenredig met de uitslag van de rolroeren.
- klein wanneer de juiste helling is bereikt en de rolroeren weer in het midden staan.

Bij een grote dwarshelling is de draaisnelheid uiteraard ook groter.

Als de kist helt draait de liftkracht mee en is dan niet langer volledig tegengesteld aan het gewicht van het vliegtuig. De extra lift die nodig is om evenwicht te krijgen met het schijnbare gewicht (veroorzaakt door centripetaal- plus zwaartekracht) wordt verkregen door de invalshoek te vergroten. Dit wordt bereikt door de neusstand van de kist met het hoogteroer constant te houden en vraagt daarom wat trekken aan de knuppel. Gedurende een bocht heeft de neus de neiging om omlaag te gaan. Als daartegen geen actie ondernomen wordt zullen zowel daalsnelheid als voorwaartse snelheid toenemen.

De rolroeren worden ook gebruikt om het rollen te beëindigen zodra de gewenste helling bereikt is. Het kan zelfs, als men goed gestabiliseerd in een bocht c.q. in de thermiek zit, nodig zijn om iets rolroer tegen te geven als men merkt dat de kist zelf de bocht steiler wil maken!

Na correcties, die nodig zijn om de hellingshoek te handhaven, moeten rolroeren en richtingsroer dus nagenoeg naar hun uitgangsposities terug - rolroeren ongeveer neutraal en richtingsroer een ietsje in de richting van de bocht, maar niet teveel!

Zodra de kist goed in de bocht zit weer beginnen met uitkijken. Start een regelmatig uitkijkpatroon en kijk over de neus om de stand ervan, de hellingshoek en het piekje te checken (zie 3.2.3). De helling zal zich wijzigen als de coördinatie tussen ailerons en richtingsroer niet correct is.

Het uit de bocht komen is het omgekeerde van het inzetten ervan; óók voor wat betreft het uitkijken! Leg uit waarom, ruim voordat de neus in de gewenste richting wijst, al weer helling teruggenomen moet worden. Anticiperen dus - en dat moet geleerd worden!

4.9.2 DEMONSTRATIE

De bocht wordt gedemonstreerd en gedacht als bestaande uit drie fasen: *Inzetten - Erin blijven - Eruit komen*.

Demonstreer een linker en een rechter bocht en laat duidelijk zien dat - na het inzetten - de bocht zelf met de roeren vrijwel neutraal gevlogen wordt.

4.9.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

4.9.3.1 HET INZETTEN

Laat hem eerst naar beide kanten uitkijken.

Vervolgens dient hij recht vooruit over de neus te kijken en de kist te laten rollen, daarbij zowel rolroeren als richtingsroer gebruikend. Bij toenemende dwarshelling moet de neus, door een kleine achterwaartse druk op de knuppel, op dezelfde hoogte ten opzichte van de horizon gehouden worden.

Zodra de juiste helling bereikt is voorkomt hij met de rolroeren dat de kist verder doorrolt en de uitslag van het richtingsroer verminderen. Laat zo nodig de kist trimmen. Laat hem weer uitkijken.

4.9.3.2 HET ERIN BLIJVEN

"Zie hoe de neus nu op constante hoogte langs de horizon schuift. Houd de helling constant, corrigeer zo nodig met ailerons en richtingsroer gecoördineerd. Blijf goed uitkijken, vooral in de richting van de bocht."

Let op constante dwarshelling. Aanvankelijk nog niet kritisch zijn met betrekking tot de coördinatie (piefje of balletje). Let op constante neusstand. Wees kritisch voor wat betreft het uitkijken. Niet te gespannen vliegen. De leerling dient zowel linker als rechter bochten te oefenen.

4.9.3.3 HET ERUIT KOMEN

Laat de leerling, voordat hij uit de bocht komt, eerst kijken of het veilig is om rechttuit te gaan vliegen, in het bijzonder recht voor, maar óók onder de hoge vleugel!

Daarna dient hij helling terug te nemen, waarbij ailerons en richtingsroer gecoördineerd gebruikt worden, terwijl tegelijkertijd de achterwaartse druk op de knuppel afneemt om de neus op dezelfde hoogte onder de horizon te houden.

Zodra de vleugels bijna horizontaal zijn worden de roeren neutraal gezet. Zo nodig wordt weer getrimd. Tevens wordt nu even gekeken naar het gebied dat eerst door de hoge vleugel werd afgeschermd.

4.9.4 DEBRIEFING

Controleer of de juiste volgorde van handelingen begrepen is.

Wijs ze zo nodig nog eens op één of meer van onderstaande fouten en hoe die te voorkomen. Veel voorkomende fouten bij het vliegen van bochten zijn:

- Onjuiste coördinatie van knuppel en voeten bij in- en uitgaan van de bocht.
- Te grote knuppelbewegingen, waardoor "Straaljager-" of "meskantbochten" ontstaan.
- Voeten erin houden na het inzetten van de bocht.
- Veel bochten eindigen slecht omdat de leerling vergeet de knuppel weer wat naar voren te bewegen.
- Niet constant houden van de dwarshelling en neusstand.
- De leerling probeert zijn hoofd recht te houden t.o.v. horizon (dus scheef ten opzichte van het zweefvliegtuig)

- Onvoldoende uitkijken vóór het inzetten van de bocht óf bij het eruit komen (nét zo gevaarlijk!)
- Het "Piefje" krijgt te veel aandacht.

4.9.5 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS

Bij de meeste leerlingen zal gedurende de eerste 4 á 5 vluchten van uitkijken weinig terechtkomen; ze hebben al hun aandacht nodig om het vliegtuig te besturen - maar probeer wél het ze te laten doen. Het is belangrijk dat ze er zo mogelijk onmiddellijk mee beginnen, zodat het instinctief het eerste is dat ze doen. Ook hier weer "primacy": het vermogen om andere kisten te zien neemt toe met de ervaring. Als u ze meteen een volledig uitkijkpatroon laat doen kunnen vliegen én uitkijken wél in de verdrukking komen. Volsta er dan in het begin mee - als u dat merkt - om in ieder geval ieder vliegtuig dat ze zien te laten melden. Leg daarna het kloksysteem uit.

U zegt: *"Kijk volledig rond (probeer daarbij het stabilo van de kist te zien), pauzeer iedere 45° of zo, kijk boven en onder de horizon, maar ook erop"*. Als het vroeg goed geleerd wordt blijft het de rest van zijn leven bij de vlieger ingebakken. Gebruik, als herhaaldelijk waarschuwen niet helpt, een dreigement: *"Als je niet voldoende uitkijkt ga je ook niet solo!"*

Zodra de leerling het maken van bochten enigszins door heeft kan begonnen worden hem vanuit een bocht een koers in de richting van een op te geven punt (iets op de grond, een wolk o.i.d.) aan te laten nemen. Snel zal dan blijken dat daarbij geanticipeerd dient te worden, omdat de kist anders te ver door-draait.

Geef aan hoe groot de bocht moet zijn; 45°, 90°, een graad of tien naar links. Let op: er zijn leerlingen die denken dat u dan vraagt om die hoek als dwarshelling te nemen!

De meeste oefenbochten gaan door een hoek van ongeveer 90°. Het maken van bochten van 360° of meer oefent de leerling voor het draaien in de thermiek en brengt problemen, die ze met het constant houden van de bocht hebben, aan het licht. Laat daarbij trimmen.

Leerlingen die bang zijn om helling in te zetten kunt u voorlopig eerst nog flauwe bochten laten maken, maar moeten daarna toch zo snel mogelijk (d.w.z. zodra hun coördinatie voldoende is) aangemoedigd worden voldoende dwarshelling, 30° of zo, te gebruiken.

De meeste leerlingen geven overigens teveel helling, meestal omdat ze verzuimen de knuppel op tijd in de middenstand terug te brengen.

Veel leerlingen trappen bij een bocht de juiste voet in maar vergeten daarbij de andere te ontspannen, met gevolg dat ze met beide voeten naar voren duwen. U kunt dat zelf voelen, maar het is ook mogelijk te vragen hoe het voetenstuur aanvoelt, waarop vaak het antwoord "erg zwaar" volgt. Probeer dan ze hun voeten en mogelijk hun hele lichaam te laten ontspannen - hoe moeilijk dat vaak ook voor ze is. (*"Zak eens in elkaar, als een zoutzak"*).

De weersomstandigheden hebben invloed op hetgeen de leerling opneemt als hij dan het vliegen van bochten oefent. Als de lucht rustig is heeft het weinig nut om veel 360° bochten te vliegen; het is dan beter hem zoveel mogelijk korte bochten te laten inzetten en er uit laten gaan. Blijf dan nét lang genoeg in de bocht om te zien dat die goed gevlogen wordt.

De mogelijkheid om aan te geven of de kist slipt of schuift is - wanneer de leerling vliegt - meestal wel aanwezig! Demonstreer wat er gebeurt als de leerling niet begrijpt wat u bedoelt. Laat hem zien dat bij een slippende bocht het piefje naar buiten wijst en vertel hem dat je kunt voelen dat de kist naar het centrum van de bocht gaat. Er is dan meer voeten in de richting van de bocht nodig.

Bij een schuivende bocht hoort de leerling te voelen dat de kist uit de bocht schuift en te zien dat het piefje *naar binnen* wijst. Er moet dus minder voeten gegeven worden. (Zie ook 5.4.1.5)

In beide gevallen zal na correctie de bocht goed gebalanceerd zijn; het gevoel van slippen of schuiven is dan ook verdwenen (*"de versnellingskrachten van de bocht lopen nu weer lekker parallel met je ruggegraat"*).

Demonstreer ook een keer de invloed van slippen op de aanwijzing van de snelheidsmeter.

Ook klimmende bochten kunnen goed gedemonstreerd en geoefend worden. Begin hierbij met de snelheid die bij steken aangehouden wordt, bv 110 km/h. Kijk goed uit en trek dan de kist op in een klim van circa 30°. Zodra de snelheid teruggelopen is tot b.v. 90 km/h de neus op de juiste hoogte brengen en tegelijkertijd helling aannemen. Leg daarbij de nadruk op:

- het belang van uitkijken, niet alleen in de richting van de bocht maar ook naar boven; vanuit 110 km/h kan de snelheid in aardig wat hoogte omgezet worden (ruwweg een twintig meter);

(Daarom is het ook zo belangrijk - zeker bij een drukke bel - dat eerst naar voren én naar boven gekeken wordt voordat die binnengevlogen wordt.)

- dat het de bedoeling is - omdat de snelheid verandert - dat de kist correct in de juiste stand in de bocht gebracht wordt en dat dan gewacht wordt tot de snelheid zich ingesteld heeft. Raadpleeg daarbij de snelheidsmeter.

Beginners vliegen vaak slecht bochten - en ook rechthoek - omdat ze gefixeerd zijn op de combinatie van snelheidsmeter en het balletje en 80 % van de vliegtijd domweg op het instrumentenbord kijken. Sommigen denken zelfs daarbij de hoogtemeter nodig te hebben. Dat is van achteruit niet altijd goed te zien!

Bochten met weinig helling, vergezeld van teveel of te weinig voeten, zijn gemakkelijk te maken en lijken dan ook nog goed gevlogen te zijn, ondanks het feit dat de leerling van coördinatie niets terechtbrengt. Accepteer daarom van leerlingen met enige ervaring geen bochten met minder dan 30° dwarshelling. Ongecoördineerde bochten zijn inefficiënt en potentieel gevaarlijk. Nerveuze leerlingen hebben daarbij natuurlijk uw geduld en geestelijke steun nodig om die af te leren!

Zoals veel leerlingen het moeilijk vinden om te zien of de vleugels bij rechthoek vliegen horizontaal zijn is het vaak ook moeilijk voor ze om kleine verschillen in de dwarshelling te detecteren als ze in een bocht zitten. Vaak is dat de oorzaak van hun problemen bij het vliegen van bochten, maar het kan ook zijn dat ze teveel roeruitslagen geven, of dat de werkbelasting te groot voor ze is (als ze b.v. te veel naar de snelheidsmeter zitten te kijken). Zie daarvoor ook nog 3.2.3.

Als ze teveel rolroer geven doet u één bocht voor terwijl uw pupil meevoelt. Zet die bocht in met zo weinig mogelijk rolroer en voeten en haal de kist er met wat meer roerbeweging uit. Vervolgens laat u het uw leerling doen en daarbij blokkeert u zo nodig het teveel aan uitslagen. De meesten doen het na uw demo ineens goed! Later natuurlijk bochten met voldoende helling eisen!

Het kan ook zijn dat ze te weinig of géén rolroer tegen geven als de kist eenmaal in de bocht gestabiliseerd is. De meeste vliegtuigen hebben dan de neiging de dwarshelling te laten toenemen.

Bij leerlingen die motorisch moeite met hun voeten blijven houden kan men proberen te adviseren de voeten een fractie eerder dan de dwarshelling in te zetten. Het kán zijn dat ze het dan tegelijkertijd gaan doen. Let op: dat advies kan ook negatief uitwerken!

Een niet constante snelheid is het gevolg van slechte coördinatie van het hoogteroer en kan veroorzaakt worden door één of meer van de volgende redenen:

- er is geen duidelijke horizon zichtbaar tijdens het maken van (een deel) van de bocht;
- de leerling heeft niet door dat hij de neus op dezelfde hoogte moet houden als hij een bocht ingaat of eruit komt;
- de leerling merkt niet dat de stand van de kist zich wijzigt, omdat hij niet over de neus kijkt als dat nodig is;
- er wordt niet voldoende druk naar achteren op de knuppel uitgeoefend als een rolroeruitslag gegeven wordt;
- bij een doorgaande bocht is niet goed getrimd;

- najagen van de snelheidsmeter;
- de snelheid wordt onvoldoende in de gaten gehouden; vaak in combinatie met één van de andere fouten;
- uw pupil kijkt naar een vleugeltip;
- hij kijkt niet over de neus.

Veel motorvliegers hebben problemen met hun voeten omdat ze geconfronteerd worden met een veel groter haakeffect dan waaraan ze gewend zijn. Dat betekent dat er extra op hun coördinatie gelet moet worden. De meesten kijken ook NIET uit voordat ze een bocht inzetten! Ze zijn ook niet ingesteld op de meestal veel grotere dwarshelling zoals die o.a. bij thermiek noodzakelijk is.

De overgang tussen sterker en zwakker stijgen levert - bij een gelijkblijvende stand van de kist - in zeer korte tijd een snelheidsverandering op. Het constant houden van de snelheid (en voldoende energie uit die snelheidsveranderingen te melken) is geen werk voor beginners! Dat kan demotiverend werken.

Wees daarom tevreden als uw leerling de *stand* van het vliegtuig constant houdt, maar leg hem wel uit waaróm de *snelheid* zich steeds wijzigt en verklaar een en ander op de grond met behulp van een tekeningetje!

Het gebeurt nogal eens dat een leerling bij het inzetten van een bocht eerst aan de knuppel trekt en daarna pas dwarshelling en voeten geeft, of dat hij het alle drie tegelijk doet. Vooral het eerste geval kan wonderlijke vliegstanden opleveren! Als hij het wat subtiel doet is het wel eens moeilijk uit te vinden wát de oorzaak is.

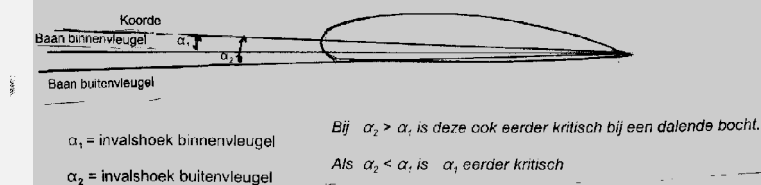
Als snelheid én helling tijdens een bocht toenemen hebben we het begin van een spiraalduik. Neem helling terug, regel de snelheid en ga verder met de bocht. Het kan begonnen zijn door te veel dwarshelling, of door het niet opheffen van een slip. Teveel dwarshelling kan uiteraard ontstaan door teveel rolroer in de richting van de bocht.

Ervaren vliegers - vaak met honderden uren - komen er pas veel later achter (b.v. bij overland- en wedstrijd cursussen, of bij beginnerswedstrijden) dat onvoldoende bochtentechniek hun hoofdprobleem is. Hun instructeurs hebben ze op voldoende niveau voor het vliegen van een circuit gebracht, maar niet voldoende aandacht besteed aan de basis die voor een snelle voortgang naar thermiek- en overlandvliegen noodzakelijk is.

Hoeveel vliegers, die al solo waren, maar weinig of geen vooruitgang boekten, zijn met vliegen gestopt? Hoeveel ongevallen zijn veroorzaakt door slecht gecoördineerde bochten?

Vaardigheid in het maken van bochten is van fundamenteel belang voor veiligheid en beter vliegerschap - bekribbel daar tijdens de opleiding dus niet op!

Het oefenen van bochten in de thermiek - ook in het begin van de opleiding - is van grote waarde; het verlengt niet alleen de vliegtijd maar is nog leuk ook. Het is voor de leerling zeer bevredigend en geeft hem zelfvertrouwen als hij ziet dat de kist, dank zij hem, omhoogkomt!



Waarom in een klimmende bocht de hoge vleugel het eerst overtrekt

Het antwoord op de vraag welke vleugel in een klimmende bocht het eerst overtrekt wekt nogal eens enige verbazing. Het is de hoge vleugel, en de mogelijkheid is tevens aanwezig dat de kist dan over die vleugel in een tolvluft valt....

Nog iets over uitkijken: het is een goede zaak als uw leerling reeds vóór de start een inventarisatie van de kisten op de grond en in de lucht maakt (zie 4.3.5). Vliegend dient hij deze voort te zetten: "er staan twee kisten op de grond, waar zijn de andere vier?" Verder kan zich altijd een overlandkist bij het gezelschap voegen, of een motor(zweef)vliegtuig. De opmerking "wij zijn de enige kist in de lucht" is

dus principieel gevaarlijk. Voor een druk veld als bijvoorbeeld Terlet gelden uiteraard nóg strengere uitkijknormen!

Tot besluit: het kan zijn dat het piefje op bepaalde plaatsen van het vliegtuig instabiel is (zie 4.9.5.1), waardoor de indruk gewekt wordt dat de leerling maar wat met zijn voeten zit te raden. Vlieg in zo'n geval daarom eerst zelf een stukje en overleg zo nodig met de technicus of het piefje op een andere plek op neus of cockpitkap gezet kan

worden. (Onder in een bel kan de radiaal instromende lucht overigens ook miswijzing van het piefje veroorzaken)

Dwarshelling

Snelheid	30°	40°	50°	60°
70 km/u	134 m 22 s	92 m 15 s	65 m 10 s	45 m 7 s
80 km/u	175 m 25 s	120 m 17s	85 m 12 s	58 m 8 s
90 km/u	221 m 28 s	152 m 19 s	107 m 13 s	74 m 9 s
100 km/u	273 m 31 s	188 m 21 s	132 m 15 s	91m 10 s
110 km/u	330 m 34 s	227 m 23 s	160 m 16 s	110 m 11 s
120 km/u	393 m 37 s	270 m 25 s	190 m 18 s	131 m 12 s

Diameter van de draaicirkel en daarvoor benodigde tijd

Bovenstaande tabel geeft een indruk van de invloed van snelheid en dwarshelling op de diameter van de bijbehorende bocht en de tijd die nodig is om een volledige cirkel te vliegen .

4.9.5.1 Het “piefje” en netjes sturen - een paar extra overwegingen.

Er was een tijd waarin we vlogen zonder instrumenten, op een harde, gladde zitting en met de wind in ons gezicht (en ook nog via de broekspijpen naar binnen en omhoog). Met het gevoel via die broek (de "Seat of our pants") en het "briesje" door ons haar was het gemakkelijk slippen of schuiven te voelen. Tegenwoordig zijn we grotendeels van deze elementaire gevoelens geïsoleerd, in een cocon vol comfort, met kussens, onder een transparant afdak - en we liggen er ook nog bij achterover. Het is allemaal nogal indirect geworden, wat vraagt om het beter kunnen interpreteren van visuele aanwijzingen.

We hebben daar nu het Piefje (Lanita, Fil de Laine, Faden en Yaw String in respectievelijk Spaans, Frans, Duits en Engels) voor; een instrument Machiavelli zelf waardig! Om te beginnen: het vertelt leugens. Het gaat dan weliswaar parallel staan met de luchtstroom te plaatse, maar de kist draait om het zwaartepunt en dat is niet waar het piefje aan vast zit! In een perfect gevlogen bocht moet het piefje slippen aanwijzen; als het aan de staart zou zitten zou het schuiven signaleren.

Probeer maar eens een lucifershoutje langs de rand van een schoteltje te "vliegen", dan zie je wat ik bedoel. Alleen het midden van de lucifer, tangentiaal tegenover de rand, beweegt voortdurend correct ten opzichte van het zwaartepunt.

Hoewel het effect gering is suggereert het dat het piefje zover mogelijk achter op de cockpitkap geplaatst moet worden. Over de neus, vooral over stompe types zoals die van de ASK 13 en de Ka8, wordt de luchtstroom deels naar rechts en links gevoerd; als we daar drie piefjes naast elkaar, zeg een centimeter of tien van elkaar verwijderd, zouden plakken zouden er twee naar buiten wijzen. Alleen de middelste zou recht staan - en dan alleen als die exact op de middellijn zou zitten (hoe nauwkeurig zitten onze piefjes daar eigenlijk op?!?) - én als er feilloos rechtuit gevlogen wordt. Overigens is de stroming over de meeste kappen ook nog waaivormig: let daar maar eens op als het regent! De gevolgen daarvan voor ons piefje laten zich raden... Dit stromingsbeeld neigt er bovendien toe ons gieren overdreven aan te geven, wat ook verklaart waarom het piefje voorop zo gevoelig is en vaak een afwijking ten opzichte van het achterste piefje vertoont.

Omdat het piefje in feite meestal op een of andere vorm van een bolsegment geplaatst is kan het - denk maar aan de uitleg van instabiliteit bij meteo - daardoor ook nog een welles-nietes gedrag vertonen. Ook min of meer horizontaal vlagerig instromende lucht kan, laag in een rumoerige bel, vrij grote uitslagen van het piefje opleveren.

De vraag komt nu naar boven: hoe fout wijst mijn piefje in een bocht aan? We nemen een ASK13 die met 80 km/h (22 m/s) een bocht met een dwarshelling van 45° vliegt. De straal, r , van de bocht kan berekend worden uit $r = V^2 / (g \times \tan 45^\circ) = 22^2 / (9.81 \times 1) = 49$ m. Het zwaartepunt van de kist volgt die cirkel, maar neus en staart zijn een klein stukje verder van het middelpunt verwijderd, ook al omdat de gemiddelde zweefkist in de lucht niet echt buigt. De luchtstroom langs het piefje wijkt dus wat af, maar hoeveel?

Laten we er van uit gaan dat het piefje 2 meter vóór het zwaartepunt zit; de luchtstroom maakt dan een hoek b met de langsas van de kist, waarbij $r \times \sin(b) = 2$ m. Daaruit volgt dat b $2,3^\circ$ is, niet veel dus. Als het piefje 15 cm lang is beweegt het uiteinde ervan $15 \times \sin(b)$ opzij - en dat is ongeveer 0.6 cm. Dus: bij de betreffende ASK13 en die snelheid moet het piefje ongeveer 0.4 cm naar buiten staan. Bij de 8 en de 23 is die afstand alweer veel kleiner ... en wie ziet kans in zo'n kist thermiekend gedurende een hele cirkel het piefje constant 6 mm naar buiten te laten wijzen? Het valt dus in de praktijk allemaal wel mee!

Er is wél een andere, meer dwingende reden om je af te vragen of dat piefje daar voorop wel zo goed zit. Veel instructeurs leggen er de nadruk op dat het tijdens de hele vlucht mooi in het midden moet staan. Een paar van de verstrekte adviezen:

- 1 - "Concentreer je erop het piefje in het midden te houden."
- 2 - "In een bocht moet je altijd een beetje slippen."
- 3 - "Niet naar het piefje kijken, gebruik het balletje."
- 4 - "Je moet voeten gebruiken of het een fiets is."
- 5 - "Je hebt er alleen iets aan als je rechthoekig vliegt."
- 6 - "Eerst maar eens 12 maanden vliegen en daarbij dan honderd uur maken."

In 2 en 5 zit een element van waarheid. Nummer 4 heeft waarschijnlijk betrekking op de neiging van beginners om te véél te láát te doen. 3 lijkt het paard achter de wagen te spannen en nummer 1 zou opgevat kunnen worden als strijdig met de gewoonte van goed uitkijken.....

Het is nogal onverstandig om zonder meer te zeggen: "Kijk naar het piefje". Een onschuldige leerling zal dat als opdracht beschouwen om daar zijn blik strak op te richten - en dus focusteert hij er ook nog automatisch op! De rest van zijn uitzicht wordt dan vaag en hij kan zo die andere kist, op botsingskoers, gemakkelijk missen.

De boodschap die het piefje geeft is belangrijk, niet het piefje zelf. Het is een soort "head-up display", waar doorheen gekeken moet worden. Het is daarom het beste om het piefje zo ver mogelijk naar achteren te plaatsen, zodat het in het periferieële zicht blijft, terwijl je op de horizon gefocust bent. Het beeld van het piefje is vaag, maar de boodschap blijft duidelijk genoeg.

Een goede vlieger heeft het piefje trouwens nauwelijks nodig, alleen maar om zeer zuiver rechthoekig te vliegen. Er is dus een conflict tussen goed uitkijken en het piefje zien. *Als u niet goed gecoördineerd kunt blijven zonder daarbij voortdurend het piefje te gebruiken mankeert er iets aan uw stijl van vliegen!*En dat was wat wéérkelijk met opmerking 6 bedoeld werd....

Het onderstreept ook de waarheid dat u een beginner het gecoördineerd vliegen niet echt kunt *aanleren*. Kunt u zich uw eerste fietspogingen nog herinneren? Het begon met slingeren, maar geleidelijk ontdekte u de optimale bewegingen én de grootte ervan en leerde u de verkeerde uit te schakelen. Lezen over fietsen of vliegen - of erover verteld worden - maakt de lichamelijke sensaties die de stuursignalen naar uw spieren veroorzaken nog niet bij u wakker: daar is veel oefening voor nodig.

In het begin van de opleiding wordt gedemonstreerd dat het richtingsroer - als de vleugels horizontaal zijn - het vliegtuig niet van richting doet veranderen. We doen dat door naar een vast punt op de horizon te vliegen en laten dan zien dat de koers door gieren niet gewijzigd wordt. Zodra het

richtingsroer weer in de middenstand terug is staat het piefje weer recht en de kist vervolgt ongestoord zijn weg.

De leerling bergt dat in zijn grijze cellen op. Een poosje daarna vliegt de kist rechthoekig in de richting die hij wil, maar dan ziet hij dat het piefje toch wat naar links staat. Wat nu te doen? Hij zet zijn rechter voet er in en hocus pocus: het piefje staat weer in het midden! Gemakkelijk, de kist vliegt nu zuiver én rechthoekig, maar waarheen? Te ver naar rechts dus! Verdorie, denkt de vlieger, dat deed ik dus fout, nou maar eens mijn linker voet erin. Terug naar af en daar gaan we: links/rechts, links/rechts, als een kikkervisje door het luchtruim - en daardoor wel wat sneller terug op het veld!

Er is hem net verteld dat het richtingsroer de kist niet doet draaien, waarom probeert hij dan toch ermee te sturen? Die demo was toch wel duidelijk. Hij snapte dat de kist niet de goede kant op ging zolang die gierde. Maar hij had wél gezien dat het richtingsroer gebruikt kan worden om het piefje in het midden te zetten en zo dus het gieren (én het slippen!) kwijt te raken. Alleen vliegt die kist vervolgens helemaal niet in de richting die hij graag wil....

Hij wil dat het vliegtuig in de richting gaat waar de neus heen wijst; níét dat hij de neus in de richting kan brengen die de kist al vliegt. Hij begrijpt nog niet dat dan een richtingverandering nodig is. Een aanvullende oefening, waarbij de instructeur de kist - gierend - op een punt op de horizon richt (en er dus niet naar toe vliegt!) en daarna demonstreert hoe je het beste de vliegrichting kunt corrigeren - met knuppel en voeten gecoördineerd - is dan zeer nuttig: zo leer je het met je voetenstuur najagen van het piefje drastisch te verminderen en zie je de effectiviteit van gecoördineerd sturen. Dat levert meer op dan alleen maar de verwarring van de zojuist ten tonele gevoerde leerling! Zorg er dus voor dat hij niet alleen slipvrij maar óók nauwkeurig afgetrimd leert vliegen: een constante snelheid levert óók constant effect van de roeruitslagen op!

4.10 Wisselbochten [2.8] <3.4>

4.10.1 BRIEFING

Een wisselbocht is in feite niets anders is dan het uitrollen van een bocht, waarna onmiddellijk en vloeiend wordt overgegaan in een bocht de andere kant op. Het uitkijken in de richting waarin men wil gaan is zeer belangrijk. Wijs de leerling op de vereiste actie met het hoogteroer tijdens de wisseling. Gebruik een lijnkenmerk op de grond.

4.10.2 DEMONSTRATIE

Maak de leerling nog eens attent op de actie met het hoogteroer tijdens de wisseling.

4.10.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Let erop dat de leerling de neus niet laat opkomen tijdens het uitkomen uit de ene bocht en het overgaan naar de andere bocht - ze moeten bewust proberen de neus op dezelfde hoogte ten opzichte van de horizon te houden.

4.10.4 DEBRIEFING

Controleer of het verschil tussen een normale en een wisselbocht begrepen is.

Veel voorkomende fouten zijn:

- Te ruw vliegen.
- Niet handhaven van de juiste neusstand; tijdens het uitrollen wordt de stuurknuppel getrokken gehouden.
- Onjuiste coördinatie van stuurknuppel en voeten.
- Onvoldoende uitkijken.
- Hoofd en/of lichaam hangen tegen de bocht in.

4.10.5 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS

Wisselbochten zijn goed voor het verbeteren van de coördinatie en kosten niet veel hoogte. U kunt ze desnoods "essend" op het rugwindbeen laten oefenen (wél extra goed uitkijken dat u niemand hindert!).

Niet alleen is rolroer/richtingsroercoördinatie daarbij een onderdeel, maar ook het soepel in en uit de bocht gaan - met de juiste hoeveelheid druk op de knuppel om de snelheid constant te houden - is voor veel leerlingen uiterst heilzaam. Het is in het begin moeilijk om een acht of "krakeling" zuiver te vliegen!

In een later stadium is het nuttig uw leerlingen de Coriolis-illusie te demonstreren, bij voorkeur als de horizon slecht of niet zichtbaar is (zie "Desoriëntatie", 3.2). Vlieg zelf een steile bocht met flink wat g en laat ze daarbij hun hoofd van links naar rechts draaien, van boven naar beneden bewegen en naar beide zijden in de richting van hun schouders brengen.

Het leert ze dat ze dat vooral in steile bochten niet moeten doen, omdat zo gemakkelijk desoriëntatie optreedt!

4.11 Remkleppen en verstoorders [2.15] <3.10>

Het doel van deze oefening is om de effecten van remkleppen of verstoorders te behandelen en de coördinatie ervan met het hoogteroer te oefenen.

Voordat met deze oefening begonnen wordt dient de leerling:

- een redelijke coördinatie tussen hoogteroer, ailerons en richtingsroer te hebben;
- de snelheid goed constant te kunnen houden.

4.11.1 BRIEFING

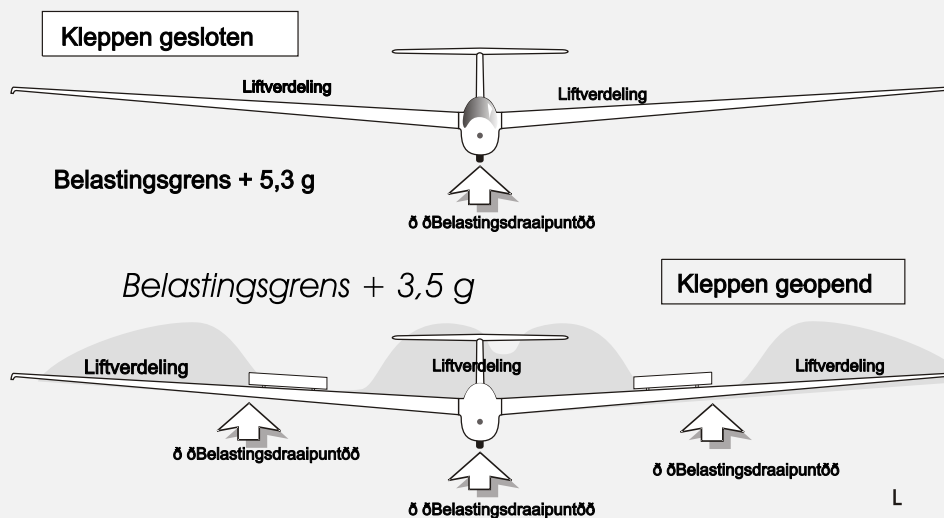
Remkleppen produceren profielweerstand zodat de baanhoek steiler kan worden. Bij zweefvliegtuigen wordt daarbij de snelheid in een duik (maar meestal niet steiler dan 45° of zelfs 30°) tot beneden de Vne beperkt. Dit is bijzonder nuttig als men de macht over het vliegtuig verliest, bij voorbeeld in een wolk, in een spiraalduik of na een verknoeide kunstvliefiguur.

Het **belangrijkste effect van remkleppen** is het creëren van een variabele hoeveelheid weerstand, waarbij doorgaans verhoudingsgewijs kleine wijzigingen in lift en trim optreden. Het kleine verlies aan lift wat ze veroorzaken kan de overtreksnelheid enigszins verhogen - een punt waarmee rekening gehouden moet worden bij de landing en "balloonen" (d.w.z. tijdens het afronden of afvangen wordt teveel aan de knuppel getrokken, waardoor het vliegtuig tijdelijk weer in een stijgvlucht overgaat).

De daalsnelheid c.q. daalhoek wordt geregeld door de remkleppen. Hoe verder ze uitsteken des te steiler het glijpad (c.q. des te groter de glijhoek) wordt. Het glijgetal van een ASK13 bij 100 km/h is, zonder kleppen, ongeveer 25; met vol kleppen zakt dat naar ongeveer 6. De overtreksnelheid wordt bij volledig geopende kleppen, afhankelijk van het gevlogen type, met circa 5 km/h verhoogd, wat een punt van overweging kan zijn bij de landing (en bij "balloonen"!).

*Als de remkleppen geopend worden splitst de liftverdeling over de vleugel zich in drie stukken: de binnenvleugel, de remklepsectie en de buitenvleugel. De lift van de remklepsectie vermindert en het resultaat is een toename van de buigbelasting op de buitenvleugels, het knikpunt is nu de buitenkant van de remklepsecties. Dat beperkt de maximale positieve g-belasting van het vliegtuig bijvoorbeeld

van + 5,3 tot + 3,5, dus ca 30 % minder. *



Remkleppen kunnen de snelheid van een zweefvliegtuig zeer snel laten afnemen en nog meer wanneer er tevens een flinke windgradiënt is. Coördinatie van remkleppen met hoogteroer en daarbij de snelheid goed in de gaten en

constant houden is de kern van deze oefeningen. Doorgaans is het eerste derde gedeelte van de slag van de remklephendel het meest effectief.

Om de snelheid te handhaven als de remkleppen geopend zijn dient de stand van het vliegtuig aangepast te worden; normaal neus lager bij geopende kleppen en - minder - wat omhoog bij het

sluiten (sommige zweefvliegtuigen worden bij het openen van de kleppen staartlastig, waardoor de snelheid er gauw uit kan lopen).

Het zog van remkleppen en verstoorders kan tijdens het gebruik schudden van de staartvlakken veroorzaken (en dat is wat we bij een overtrek voelen)..

De bedieningskrachten nemen doorgaans met de snelheid beduidend toe. Bij hogere snelheden hebben remkleppen - als ze niet gelockt zijn - de neiging uit de vleugel gezogen te worden; bij sommige zweefvliegtuigen kan dat behoorlijk heftig gaan. Daarbij wordt het dan meestal ook moeilijker om ze te sluiten. De bedieningskracht die nodig is om ze bij snelheden boven de 120 km/h bij zweefvliegtuigen als b.v. een Pirat weer in te doen is voor veel vliegers te groot!

Verstoorders (of spoilers) verstoren hoofdzakelijk de lift, hoewel ook enige weerstand wordt geproduceerd. Ze zijn doorgaans minder effectief dan remkleppen en kunnen grote veranderingen in trim veroorzaken. **Belangrijk:** ze begrenzen de snelheid NIET! Vaak zijn ze van veren voorzien, zodat ze sluiten wanneer de bedieningshendel wordt losgelaten.

De wielrem is vaak aan de remklephendel gekoppeld en treedt dan in werking als deze geheel naar achteren getrokken wordt.

4.11.2 DEMONSTRATIE

Vlieg naderingssnelheid, open de kleppen, maar verander de stand van het hoogteroer niet en probeer niet de snelheid constant te houden. Laat de leerling letten op verandering van snelheid en stand, toegenomen daalsnelheid op variometer en mogelijk trillen. Dan de kleppen sluiten en weer laten letten op snelheid, stand en de verminderde daalsnelheid. Vlieg dan nogmaals de naderingssnelheid, maar nu met de kleppen open en de snelheid constant. Laat daarbij letten op de veranderde stand die nodig is om de snelheid te handhaven en - na het sluiten van de kleppen - de zich weer wijzigende stand.

4.11.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Aangezien bij deze oefening veel hoogte verloren kan worden moet deze voorafgegaan worden door goed uitkijken in een S-bocht, zoals dat b.v. ook bij een tolvluchtoefening gedaan zou worden (zie 4.23.2).

U vliegt de kist op naderingssnelheid, terwijl de leerling de kleppen opent en kijkt wat de verschillende klepstanden voor uitwerking hebben, waarna hij ze weer sluit en lockt.

Vestig de aandacht op:

- de neiging van de kleppen om uitgezogen te worden;
 - de noodzaak om de stand van de kist te veranderen om de snelheid te handhaven als de kleppen geopend zijn;
 - de toegenomen daalsnelheid, die door de variometer wordt aangegeven;
 - het trillen van de staartvlakken, voelbaar op de stuurorganen;
 - de kracht die nodig is om de kleppen te sluiten en in de lock te doen en;
 - de noodzaak om de neus dan iets op te trekken, zodat de snelheid met gesloten kleppen niet uit de hand loopt.
- ▲ De leerling moet nu proberen om de naderingssnelheid constant te houden, terwijl hij de kleppen uit de "lock" haalt, ze over hun gehele bereik probeert en vervolgens weer sluit en "lockt". ("Vergrendeling" is natuurlijk het Nederlandse woord voor "lock".....)

Let op: wanneer de krachten daarbij met de snelheid sterk veranderen is het nodig deze oefening bij verschillende snelheden te herhalen.

- ▲ Daarna duikt de leerling de kist tot hoge snelheid aan ($< 0.75V_{NE}$) en opent dan geleidelijk de kleppen geheel. Hij ervaart dan welke kracht hij moet uitoefenen als het een keer nodig is om daarmee de snelheid te begrenzen. Houd daarbij wel uw hand rond de klephendel, want de kleppen kunnen er bij die snelheid met kracht uitgezogen worden!
- ▲ Wanneer u daarna naderingen gaat oefenen moet u de leerling eerst nog mondeling bijstaan om hem de juiste klepstand te laten aannemen.

4.11.4 DEBRIEFING

Bespreek:

- de invloed van de snelheid van de kist op de krachten die nodig zijn om de kleppen te bedienen en dat het nodig is om de hand op de remklephendel te houden om te voorkomen dat ze weer ingaan of dat ze verder uitgezogen worden dan de leerling wil.
- het effect van de remkleppen op de snelheid van de kist en dat ze met het hoogteroer gecoördineerd moeten worden;
- dat met kleppen uit de snelheid regelmatig - maar zeker ook vaker dan tijdens de normale vlucht - gecontroleerd moet worden;
- het gebruik van de remkleppen als snelheidsbegrenzers wanneer de snelheid onbedoeld tot waarden in de buurt van het toegelaten maximum oploopt.

4.11.5 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS

Laat de leerling voldoende ervaring opdoen in het coördineren van remkleppen en hoogteroer en het daarbij in de hand houden van de snelheid. Dit kan ook gedurende nadering en landing gebeuren. Help hem zo nodig daarbij - liefst alleen mondeling. Het is tevens een belangrijke aanloop om het gebruik van het Referentiepunt te leren (zie 4.16.1.1).

De grote daalsnelheden die bij deze oefeningen kunnen optreden kosten veel hoogte en maken het noodzakelijk de vlucht met zorg te plannen. Zorg ervoor dat het onmogelijk is daarbij op andere kisten af te duiken.

De leerling moet de krachten, nodig voor het bedienen van de kleppen bij snelheden die aanmerkelijk hoger liggen dan de naderingssnelheid, ervaren hebben om daarop voorbereid te zijn als hij ze opent:

- in een ongewilde duiksituatie;
- nadat de snelheid tijdens een nadering uit de hand gelopen is - wat tevens kan leiden tot moeilijkheden bij het sluiten. **Dit is een potentieel kritische veiligheidssituatie** die later pas aan het licht zou kunnen komen als op een nieuw type overgegaan wordt (zie ook 4.23.1.5).

(Als de snelheid erg hoog geworden is is het veiliger om eerst een klim in te zetten **zonder** de kleppen te gebruiken. Voorkom ook tegelijkertijd optrekken en vlakrollen: de belasting van de kist kan dan erg groot worden. De verdeling van de krachten op het zweefvliegtuig - in het bijzonder op de vleugels - doen als de kleppen geopend worden een aanslag op de structurele sterkte van de kist. Met andere woorden: de maximum g-krachten die u op mag wekken met geopende remkleppen zijn duidelijk lager dan met de kleppen in! Zie ook 4.23.5.1.)

In principe is er geen bezwaar tegen dat bochten met geopende remkleppen gevlogen worden, *mits de snelheid hoog genoeg is en regelmatig gecontroleerd wordt*; nooit echter de kleppen in een bocht in het circuit openen of, als ze dan uit de lock zijn, de remklephendel loslaten! Laat daarom de leerling in het circuit vóór iedere bocht **hardop** de snelheid noemen. Het wordt zo tot een automatisme dat hem in de toekomst uit de problemen kan houden.

Gevorderde leerlingen kan men vertellen dat het op velden waar de condities tijdens de nadering sterk kunnen variëren (turbulentie, curlover^{*)}, sterk wisselend dalen) beter is met betrekkelijk weinig kleppen te naderen en deze pas vol te openen als men bijvoorbeeld de begrenzing van het veld gepasseerd is (daarbij wél op de windgradiënt letten!).

Leerlingen die van een zweefvliegtuig met van veren voorziene verstoorders op een type met remkleppen overgaan moeten er op gewezen worden dat ze de remklephendel moeten vasthouden als deze niet in de lock zit.

Wanneer u **motorvliegers** leert zweefvliegen dient u er op bedacht te zijn dat ze:

- de remklephendel als gashendel willen gebruiken en die automatisch naar achteren doen (gas dicht) vóór het landen.
- gewend zijn aan langere en vlakke naderingen dan bij zweefvliegen gebruikelijk is; als gevolg daarvan maken ze zich niet ongerust als ze wat erg ver achter het veld terechtkomen.

Ze kunnen ook het sluiten van de remkleppen associëren met gas geven om zo hoogte te handhaven of zelfs te klimmen. Dit lijkt bij zweefvliegtuigen meestal tot ongevallen.....

Verder blijkt er met de bediening van de remkleppen een ergonomisch probleem te zijn; logisch lijkt: kleppen dicht = meer snelheid, dus hendel naar voren.

Maar: iets willen sluiten blijkt bij velen (of iedereen?) gekoppeld te zijn aan er aan trekken. Het zou kunnen zijn dat dit hoofdzakelijk bij dames optreedt, maar ook mannelijke vliegers (en ook gevorderden tijdens enige stress!) lijden aan dit euvel. Dat wil zeggen dat sluiten van de remkleppen voor hen betekent: hendel naar achteren!!!!

Wees daar als instructeur op bedacht, en meld dit verschijnsel (preventief) aan de leerling!

*) Als wind over een gebouw of terreinoneffenheid wordt afgebogen kan daar zeer sterk dalen ontstaan, zoals bijvoorbeeld op Terlet boven het onschuldig uitzijnde heuveltje dat voor het begin van de NO-baan ligt. Deze verraderlijke situatie wordt "Curlover" genoemd.

4.11.6 VERSTOORDERS

De verschillen tussen remkleppen en verstoorders, die in de briefing reeds besproken zijn, maken het nodig de vlieg oefeningen bij kisten die met verstoorders uitgerust zijn - afhankelijk van het gebruikte type - iets aan te passen. De duik om de snelheidsbegrenzende eigenschappen te demonstreren vervalt daarbij uiteraard!

4.12.5 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS

Het is niet de bedoeling dat u alle hierboven gegeven soorten overtrek achter elkaar gaat demonstreren en oefenen. U kunt dat over de hele opleiding verdelen. In het eerste deel van de opleiding kunt u volstaan met 4.12.2.1 en 4.12.2.2. Tegen het einde van de opleiding moet de leerling volledig met alles wat overtrekken betreft bekend zijn en adequaat reageren.

Zorg ervoor dat u, wanneer een wat overrijverige leerling de knuppel plotseling in het vooronder schuift, die nog wél kunt pakken! Verminderde - of beter omgekeerde - g, gecombineerd met loszittende riemen, kunnen het u onmogelijk maken de besturing over te nemen. Ook uw voeten kunnen, begeleid door een hoeveelheid gras en zand, van de pedalen vliegen! Als u een overtrek demonstreert of oefent dienen de riemen derhalve goed aangetrokken te zijn...

Op zichzelf is de overtrek een goedaardige vliegconditie; toch is het vaak de hoofdoorzaak van zweefvliegongevallen. De betrokken vliegers herkenden daarbij de overtrek niet, hoewel ze toch goed op de hoogte waren van de herstelprocedure. De training moet daarom grote nadruk leggen op herkennen van en vertrouwd zijn met de symptomen.

Zelfs wanneer het hoogteverlies bij overtrekoefeningen oneconomisch lijkt ten opzichte van de vlieggkosten of het op die dag beschikbare aantal starts **dient u daar niet op te bezuinigen** - het is ongevalpreventie op zijn best! Een enkele demo is dus absoluut onvoldoende; de leerling moet het vertrouwen bijgebracht worden dat hij de overtreksituatie met gemak aan kan. U moet uw eigen vertrouwen in hem daarbij uiteraard ook opbouwen.

Uw demonstratie door overtrokken de knuppel tegen de achterste stuit te tikken is voor de leerling, die er tot nu toe van overtuigd was dat de beweging "knuppel naar achteren" "neus omhoog" tot gevolg had, vaak een kleine revolutie! Het kan hem ook duidelijk maken dat zijn reactie om bij een onverwachte overtrek, zoals bij een kabelbreuk, de knuppel naar zich toe te trekken écht fout is!

Overtrekken dienen geoefend te worden totdat u er zeker van bent dat het in die situatie een tweede natuur van de leerling geworden is om de neus te laten zakken. Daarbij hoort ook het aflezen van de snelheidsmeter: als de wijzer ervan ruim in het groene veld staat heeft uw leerling (voorlopig) een veilige situatie gecreëerd.

De oefening overtrek moet zowel vóór als na het solo gaan op het programma staan (zie 4.24). Na de overtrek, die u bij de demonstratie van het hoogteroer in het begin van de opleiding ("Snelheid en Horizon") deed, moet u die niet meer doen voordat uw pupil een zweefkist behoorlijk kan besturen en aan de bij het vliegen behorende krachten en bewegingen gewend is. Doe geen overtrekken met stevige g-krachten voordat u zeker weet dat uw leerling daar tegen kan (zie ook 4.2.1). Het einddoel van deze oefeningen is dat de leerling:

- de symptomen van een naderende overtrek herkent, zodat hij die tijdig kan voorkomen;
- de eigenlijke overtrek herkent (nét zo belangrijk is ook dat hij weet wanneer hij niet overtrokken vliegt!)
- gewend raakt aan wat er tijdens een volledige overtrek gebeurt en hoe hij daaruit met een minimum verlies aan hoogte moet herstellen;
- voor alle fasen van de vlucht veilige vlieggewoonten ontwikkelt om zo ongewenst overtrekken te voorkomen.

Daarnaast is het zeer nuttig de leerling te laten zien hoe bij langzaam vliegen de besturingsorganen aanvoelen. De leerling verlaagt de snelheid zéér geleidelijk (ca 2 km/h per seconde) tot de overtrektoestand bereikt is. Het is de bedoeling dat hij dan in een **zakvlucht** blijft en daarbij de vleugels met gecoördineerde roerbewegingen horizontaal houdt.

(Denk er nog eens aan dat het nu alleen met het richtingsroer horizontaal houden van de vleugels later problemen kan opleveren: de gierbeweging kan een tolvlucht inleiden - éérst de knuppel naar voren!!).

Vertel hem wél dat deze oefening alleen bestemd is om hem te leren hoe een kist in die toestand aanvoelt, NIET om hem deze stijl van vliegen bij te brengen!

Ook het stabilo kan overtrekken, indien een externe kracht de kist extreem om de dwarsas laat roteren (of bij een vlakke vrille).

Leg er de nadruk op dat:

- de uitslagen van richtings- en rolroeren veel groter dan normaal zijn;
- de knuppel veel verder naar achteren staat dan bij de normale vliegsnelheid, maar dat de neusstand niet veel afwijkt;
- de daalsnelheid hoog is;
- een vleugel weg kan vallen.

Laat de leerling daarna uit de overtrek herstellen.

Het is gewenst om later nog een demonstratie van een overtrek met **geopende remkleppen of verstoorders** te geven.

Ook kan de overtrek nog gedemonstreerd worden in de klim (waarbij een lierstart gesimuleerd kan worden), tijdens een normale bocht en bij een steile bocht (als dat lukt!). Vertel de leerling dan ook in de debriefing dat bij de klimmende bocht die op een zoemertje volgt de mogelijkheid bestaat dat - omdat de invalshoek van de hoge vleugel het grootst is - die het eerst overtrekt en dat de kist bij te weinig snelheid in die bocht over die vleugel in een tolvlucht kan vallen.

Een probleem bij de demonstratie van een overtrek in een bocht is dat bij voldoende dwarshelling en gewicht voorin veel vliegtuigen niet overtrokken raken, zelfs als de knuppel helemaal achterin zit. **Het gevaar voor overtrekken is doorgaans het grootst bij weinig dwarshelling.**

Dat leerlingen een hekel aan overtrek(oefeningen) en zeker aan een tolvlucht hebben wordt meestal veroorzaakt door weinig ervaring, dus weinig zelfvertrouwen en onvoldoende begrip van wat er gebeurt - vaak gevolg van onvoldoende instructie door instructeurs die er zelf een hekel aan hebben!

Het kan gebeuren dat u een leerling vraagt een overtrek te laten zien, waarbij hij begint de neus op te trekken, maar de knuppel niet voldoende naar achteren beweegt om die stand te handhaven. De neus gaat dan, zodra de snelheid terugloopt, weer kalmpjes omlaag als gevolg van de langsstabiliteit van de kist en de snelheid begint derhalve weer op te lopen. De leerling helpt daarbij vaak nog door de knuppel iets naar voren te doen, maar de kist is niet overtrokken geweest, hoewel de vliegsnelheid heel laag geweest kan zijn. Dit kan er op wijzen dat de leerling:

- ▲ niet begrijpt dat de beginstand van de neus niet het enige is dat een overtrek veroorzaakt; hij probeert daarom het zakken van de neus te voorkomen door de knuppel naar zich toe te trekken;
- ▲ de goede gewoonte van een snelle herstelactie nog niet ontwikkeld heeft;
- ▲ zich bij een overtrek ongelukkig voelt: hij kan o.m. gevoelig zijn voor "negatieve g".

Alleen zeggen "Bij overtrek knuppel naar voren" houdt het gevaar in van de "*Grote Gehoorzaamheid*": de leerling doet dat en even later hangt de kist verticaal.... Beperk van tevoren de actie van de leerling door hem te vertellen: "*Als de neus wegvalt moet je proberen een duik met een hoek*

van 45° in te zetten. Dat geeft ons een versnelling van ongeveer 20 km/h per seconde, dus na ongeveer 2 seconden kunnen we weer "normaal" gaan vliegen, met voldoende snelheid"

Bij wingdip niet herstellen met zijdelingse knuppeluitslag of alleen met voeten tegen: er zijn indicaties dat het laatste, als gevolg van de gierbeweging, bij sommige vliegtuigen een tolvlucht kan inleiden; een volle richtingsroeruitslag naar links kan betekenen dat de linkervleugel overtrekt en dat de kist daarna onmiddellijk een tolvlucht in die richting inzet. Een enkele keer kan een kist dat zelfs beantwoorden door in een rechter vrille te vallen! Ook hier geldt weer dat een verkeerde aangeleerde gewoonte in een panieksituatie als eerste toegepast zal worden. Dus: **alleen neus naar beneden - om zo de snelheid te verhogen!** (Het tegen geven van voeten als een vleugel wil wegvallen is eigenlijk alleen nuttig wanneer dat tijdens het rijden over de grond bij een sleepstart gebeurt en de knuppel al volledig naar de zijkant is)

Motorvliegers hebben de neiging om bij een overtrek de knuppel tot aan de stuit naar voren te doen. Een duidelijke waarschuwing tijdens de briefing en uw volle aandacht tijdens de vlucht zijn dan vereist!

Waarschuwing - pas op!

Een enkele keer kan een leerling panisch reageren op een voor hem alarmerende verandering van de stand van het vliegtuig of verminderde g. In extreme gevallen kunnen ze de stuurorganen volkomen vastzetten. (Zie ook 4.2.1) De potentiële spanning moet u reeds zijn opgevallen: wees voorzichtig en laat u niet door zijn reacties verrassen!

Instructeurs moeten zich ervan overtuigen dat leerlingen NOOIT de kist vliegen of zelfs meevoelen in situaties die ze niet eerder hebben ervaren.

Het is soms heel moeilijk om een vlieger af te leren om bij een wegzakkende vleugel geen rolroer te gebruiken om dat tegen te gaan, omdat hij niet doorheeft dat de kist overtrokken is. Hij reageert automatisch en probeert misschien ook nog om de neus op te halen!

Nogmaals: Het is belangrijk de overtrek af en toe te oefenen. Een vlucht in een nieuwe kist dient altijd een overtrek te bevatten, zodat het gedrag van de kist onder die omstandigheden bekend is. Als dat niet gedaan wordt wijst dat op een gebrek aan zelfvertrouwen: de instructeur dient daarop in te spelen! ⁽⁴⁶⁾

Het is onwaarschijnlijk dat de leerling een kist waarvan de neusstand zeer hoog is zal overtrekken - omdat dan de stand van de kist duidelijk abnormaal is. Bij een kabelbreuk kan hij dat wél doen, omdat die hoge neusstand hem niet vreemd voorkomt.

Een correcte neusstand wil overigens niet zeggen dat overtrekken dan uitgesloten zou zijn. Dat is alleen het geval als ook de vliegsnelheid correct is. Bij een kabelbreuk bijvoorbeeld hoeft dat niet zo te zijn, ondanks het feit dat het vliegtuig (nog) correct op roeruitslagen reageert. De dan gevlogen kogelbaan genereert namelijk een kracht die de zwaartekracht (deels) compenseert, waardoor de benodigde lift tijdelijk lager kan zijn dan het gewicht van de kist, die dan derhalve niet overtrokken is. Op het ogenblik dat getracht wordt van deze ballistische baan af te wijken - bijvoorbeeld door het geven van een rolroeruitslag of het openen van de kleppen - kan dit tot een felle overtrek leiden!)

Hysterese: een probleem bij sommige vleugelprofielen, o.a. dat van de Astir: bij iets te langzaam vliegen en dan aanduiken voor meer snelheid zakt de kist door. Vlak bij de grond kan dat problematisch zijn....

De kans op een overtrek vlak bij de grond is groot wanneer de vlieger de windgradiënt onderschat (zie ook 4.27, kabelbreuk) of onbewust probeert verder te komen. Thermieken op geringe hoogte en daarbij ook nog proberen zich op andere zaken te concentreren - zoals keuze van een geschikt landingsveld - kan leiden tot een ongewilde overtrek, met soms fatale gevolgen.

In dit soort situaties werkt een aantal factoren samen om de kans op een overtrek te vergroten; de extra invloed, bij voorbeeld, van turbulentie of windgradiënt kan dat verergeren en zeker het herstel tegenwerken.

De vlieger zal de inzet van zo'n overtrek niet herkennen omdat de hoge neusstand ontbreekt. Door een hoge werkbelasting - of doordat hij niet goed begrijpt wat een overtrek is - kunnen andere symptomen hem eveneens ontgaan. Dit kan uiteraard niet geoefend worden, maar moet wél begrepen zijn. Als hij twijfelt: snelheid verhogen - dat kan geen kwaad!

Om de vlieger te helpen in de toekomst niet in dit soort situaties te verzeilen moet de opleiding niet alleen **duidelijke** overtrekcoëfeningen bevatten (die helaas suggereren dat de symptomen van een overtrek **overduidelijk** zijn) maar vooral ook de **subtiele** inleiding van de overtrek, waarbij het erom gaat dat ook *dán* de symptomen herkend worden.

Het risico nemend dat deze alinea als "vrouwonvriendelijk" uitgelegd kan worden: de ervaring heeft geleerd dat meisjes de overtrek extra goed uitgelegd moet worden, omdat het (technische) concept ervan moeilijk voor ze kan zijn. Ze onthouden de uitleg vaak niet - maar ze zijn er meestal niet meer bang voor, wat bij jongens wel het geval kan zijn.

Onderzoek naar de reactiesnelheid in de leeftijdsgroep 17 - 25 en de groep "middelbare leeftijd" toonde aan dat de eerste groep sneller op een overtrek reageerde, maar door gebrek aan ervaring ging veel tijd verloren voordat ze er achter waren wat er werkelijk gebeurde en wat ze daaraan moesten doen. Het betekende dat ze toch veel langzamer waren dan de groep ouderen, die onmiddellijk wisten wat er gebeuren moest.

Tot besluit:

Het feit dat sommige instructeurs ertoe neigen de overtrek en tolvlucht zelf in te leiden en pas daarna de kist voor de herstelprocedure aan de leerling te geven kan één van de redenen zijn dat vliegers de symptomen niet of onvoldoende herkennen.

Instructeurs dienen zich te realiseren dat, om leerlingen de ervaring met respons en gevoel van de stuurorganen op dit cruciale punt te geven - kennis die op een zekere dag hun leven kan redden - zij het *zélf* moeten kunnen doen. Daarnaast is méér ervaring nodig dan alleen overtrekken met de neus hoog: een probleem dat de instructeur kan overwinnen door de leerling meer gelegenheid te geven om te oefenen en hem niet uitsluitend het herstel te laten doen.

De meeste leskisten hebben weinig verraderlijke nukken: ze overtrekken *zó* vriendelijk dat het vaak moeilijk is leerlingen te overtuigen van het reële gevaar ervan.

Overtrek in een normale bocht en in een steile bocht kunnen vaak niet in kisten met onvoldoende effectieve hoogteroeren - zoals de ASK21 - gedemonstreerd worden. Deze beperkingen gelden ook voor het instrueren van de tolvlucht.

Toch doet dit niets af van de waarde van de ervaring die in dit soort vliegtuigen opgedaan kan worden: hoe de symptomen van een naderende overtrek eruit zien en hoe dat voelt.

Probeer - als u daar de kans voor heeft - met uw leerling een wat nukkigere tweezitter te vliegen. Hoewel de Puchacz zeer geschikt voor dat werk is moeten we er toch op wijzen dat dit vliegtuig in de ongevalsstatistieken vrij ongunstig afsteekt. De wat al te gemakkelijke wijze waarop het in een tolvlucht terecht kan komen betekent dat we hier *zéér* op onze hoede moeten zijn. Er is niets mis met de vliegeigenschappen: "de fout zit aan de andere kant van de knuppel"; net zoals bijvoorbeeld de oude Rhönlérche persisteert ook de Puchacz in een "verkeerde" stand tot de vlieger er iets aan doet.

"A pilot who actively dislikes the sensations involved in stall recoveries and who does not practice stalling regularly should realize that he is a serious risk to himself and his passengers."

Derek Piggott

4.13 SNEL VLIEGEN, ROERUITSLAGEN/KRACHTEN

4.13.1 BRIEFING

Maak duidelijk dat de aërodynamische krachten op een zweefvliegtuig evenredig zijn met het kwadraat van de snelheid en dat daarom bij zweefvliegtuigen snelheidsbeperkingen, samenhangend met manoeuvres and remous (turbulente lucht), bestaan. De eerste wordt aangegeven door het einde van de groene streep op de snelheidsmeter.

In het snelheidsgebied daarboven, door de gele band aangegeven, gelden de beperkingen die daarvoor in het vlieghandboek vermeld worden; roeruitslagen moeten beperkt worden tot 1/3 van de volle uitslag. Doorgaans is het maken van kunstvluchten in turbulentie daar niet toegestaan. De rode streep op de snelheidsmeter, de Vne, mag vanzelfsprekend **nooit** overschreden worden.

De neusstand is tijdens snel vliegen beduidend lager, ook het geluid van de langsstromende lucht neemt sterk toe. Naarmate de snelheid hoger wordt vergt het meer kracht om roeruitslagen te geven, maar het effect is groter, zodat met relatief kleinere uitslagen kan worden volstaan. Sommige vliegtuigen hebben bij hoge snelheden een zó grote stabiliteit (soms door tijdelijke vervorming van de vleugel veroorzaakt) dat het moeilijk is ze in een bocht te brengen.

Bij hogere snelheden kunnen bij sommige vliegtuigen PIO's optreden, Pilot-Induced Oscillations, een vaak vrij heftige schommeling, meestal om de dwarsas, die o.a. veroorzaakt kan worden doordat een beweging van het vliegtuig in één richting een reactie op de arm van de vlieger - naar de andere kant - teweegbrengt. Het grondeffect kan daarbij een rol spelen. Zodra dit bemerkt wordt dienen deze PIO's uitgedempt te worden.

Het getuigt van voorzichtigheid om tijdens het snelvliegen de hand op de remklephendel te houden. Het openen van de remkleppen dient dan met enige omzichtigheid te geschieden.

4.13.2 DEMONSTRATIE

Doe die bij voorkeur niet in turbulente lucht maar b.v. in de avond. Duik aan, laat de verschillende snelheden zien en voelen (ook g-krachten in een bocht). Laat voelen wat voor effect het openen van de remkleppen heeft. Zet aan het einde van de demonstratie de snelheid weer om in hoogte.

4.13.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Laat het hem zelf doen - de verschillende snelheden instellen en op de limieten ervan letten. Het is doorgaans niet verstandig daarbij boven 160 km/h te gaan. Wijs hem op de veranderde coördinatie. Voor sommige leerlingen is het onaangenaam en zelfs beangstigend om de kist op zijn neus te zetten.

4.13.4 DEBRIEFING

Veel voorkomende fouten:

- de snelheid blijft niet constant, de leerling laat de snelheid eruit lopen (niet goed getrimd?);
- de leerling rukt de remkleppen eruit;
- teveel voeten in de bochten;
- de leerling kijkt niet goed uit.

4.14 DE LIERSTART [2.11] <1.3, 1.4, 1.6, 3.8>

4.14.1 VOORBEREIDINGEN VOOR DE VLUCHT

De mogelijk grote versnellingen die in het eerste deel van de start kunnen optreden en de daarop volgende steile klimstand maken het essentieel dat kussens achter de vlieger niet zover samengedrukt mogen worden dat hij achteruit kan schuiven.

Het is zeker dat hij - als dat gebeurt - zal trachten zichzelf naar voren te trekken en daarvoor de knuppel te gebruiken, die daardoor snel naar de achterste stop verhuist. In het ergste geval zal het dan onmogelijk zijn de daaruit ontstane situatie (grote acceleratie gecombineerd met een zeer hoge neusstand) te herstellen.

Ook wanneer de knuppel niet naar achteren getrokken wordt bestaat toch de mogelijkheid dat de vlieger niet meer bij de pedalen of bij de ontkoppelknop kan. Ook dit kan zeer gevaarlijk zijn. Zet daarom de pedalen in een stand die wat dichterbij is dan normaal.

Parachutes als rugkussen zijn O.K.; iedere andere vorm van opvulling achter de rug van de vlieger dient minstens zo stijf te zijn, bij voorkeur schuim met een hoge dichtheid en een lage samen-drukbaarheid. Hetzelfde geldt voor de kussens waar de vlieger op zit.

Zorg ervoor dat de riemen voldoende strak zitten - om te voorkomen dat de vlieger tegen de rugleuning omhoog glijdt - en dat de sluiting zo dicht mogelijk bij het bekken zit. Wen de leerling eraan zijn heupgordel strak te trekken vóórdat hij dat met zijn schouderriemen doet, c.q. zijn schouderriemen in de sluiting klikt. Dit kan letsel (ingedrukte ribben) bij een harde landing voorkomen.

Zet de trim in de stand die voor de nadering nodig is (als voorbereiding op een eventuele kabelbreuk).

Laat de leerling er op letten dat de kist goed recht achter de kabel staat. Als dat niet zo is moet hij die (laten) draaien totdat dat wél het geval is; anders kan, als gevolg van de optredende zwaai - die met voeten niet volledig tegen te gaan is - één van de vleugels naar beneden gaan en daarbij zelfs de grond raken.

4.14.2 ONDERDELEN VAN DE LIERINSTRUCTIE

De briefing en de vlieg oefeningen kunnen in drie stukken verdeeld worden:

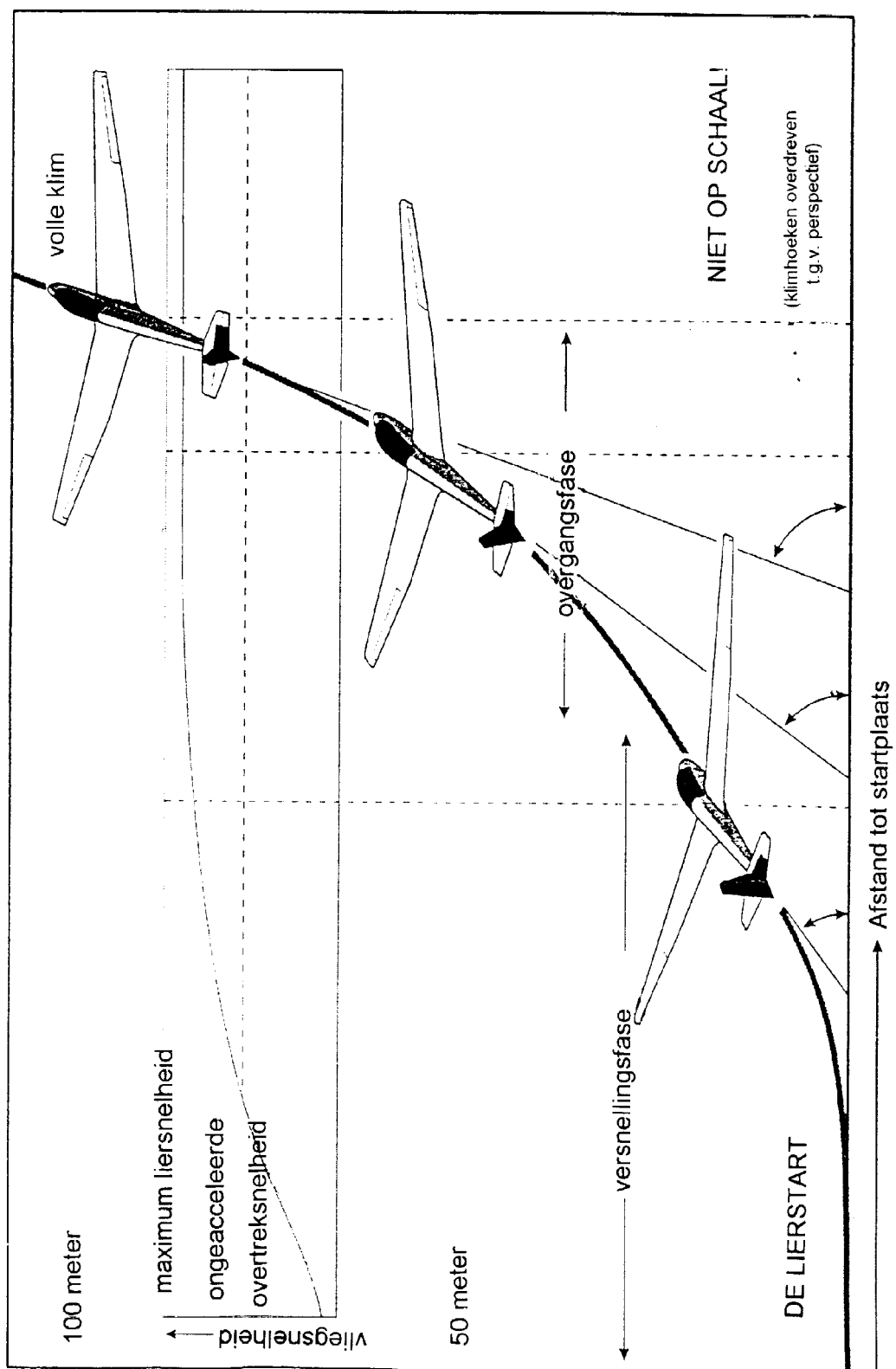
1. Algemene briefing, de klim en het ontkoppelen.
2. Het rijden over de grond, het loskomen en het eerste deel van de klim.
3. Kabelbreuken en noodsituaties; deze worden in het hoofdstuk "Noodprocedures" behandeld.

4.14.2.1 ALGEMENE BRIEFING, DE KLIM EN HET ONTKOPPELEN

4.14.2.1.1 BRIEFING

Leg BOKS uit en vertel iets over:

- Het breukstuk: waar het voor dient, welke kleur voor welk type vliegtuig, aan welke haak het bevestigd dient te worden, controle door goed aan de kabel te trekken.



- De parachute: doel, hoe tussen kabel en voorloopstuk vast te maken, zijn de bouten van alle harpen dicht (én geborgd), zijn de chutebanden niet in de war?

- Het aanhaken van het voorloopstuk plus parachute aan de lierkabel: pas doen als de vorige start afgerond is - en wél aan de zwaartepuntshaak!

- De gevaren van het staan (en lopen!) in een lus en het werken aan een kabel terwijl een andere nog in bedrijf is.

- De wijze waarop de signalen voor strak trekken en lieren naar de lier overgebracht worden.

- De snelheden: de minimum snelheid waarbij de vlieger de neus van de kist omhoog mag laten komen, de veilige snelheid waarbij tijdens het klimmen stevig aan de knuppel getrokken kan worden, de maximum snelheid waarbij, als iets méér trekken niet helpt, ontkoppeld dient te worden.

- Vertragingen vóór de start: als dan de kabel aangehaakt blijft kan een potentieel gevaarlijke situatie ontstaan: in geval van twijfel dient de leerling altijd te ontkoppelen. Na een lange onderbreking dient de cockpitcheck overgedaan te worden.

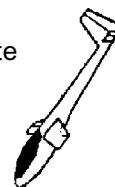
Leg op een simpele manier uit wat de invloed van de trekkracht van de kabel op het vliegtuig is, zowel in horizontale als verticale richting, door de plaatsing van de starthaak aan de romp en de acceleratie bij het wegtrekken. In het begin is het vliegtuig staartlastig (Engels: "pitch-up"), later wordt het neuslastig (Engels: "pitch-down").

De vleugels moeten extra werk doen om de trekkracht van de kabel tegen te gaan en de kist toch te laten klimmen. Als gevolg daarvan kan de overtreksnelheid met 40 % van de normale waarde toenemen. (40 % toename van de normale overtreksnelheid van een ASK13 van zeg 57 km/h betekent 80 km/h; de minimum veilige snelheid ligt daar dus boven!)

Een goede lierstart is het gevolg van nauwe samenwerking tussen vlieger en lierman; samen zijn ze, als ze het niet goed doen, een instabiele combinatie. Slordig vliegen of onduidelijke signalen aan de kabel kunnen misleidend zijn. De normale procedure bij een **te lage snelheid** is het **vlakleggen** van de kist. De lierman beantwoordt dat met meer vermogen; waarschuw de leerling dat de doorsnee lierman snel reageert!

Als dat - door welke oorzaak dan ook - niet gebeurt is "hoopvol doorlieren" vragen om problemen. Geen reactie van de lier: onmiddellijk ontkoppelen!

Als dit de grond was zou de kist gekraakt zijn!



De indruk dat de kist te langzaam vliegt wordt bij de lierman ook gewekt wanneer de vlieger niet voldoende trekt. De lierstart wordt dan te snel omdat dan de lierman meer vermogen geeft.

In feite is oversnelheid tijdens het begin van de lierstart gewenst, maar een te hoge liersnelheid kan ook een gevolg zijn van een te lage neusstand in het begin. Check die eerst; als het omhoog brengen van de neus niet helpt dient het signaal voor **te snel lieren** gegeven te worden, door met het richtingsroer wat te gieren. Het verdient daarbij aanbeveling tegelijkertijd de neus iets te laten zakken om te grote krachten op kabel en kist alsmede een high speed stall te vermijden. Het is misschien nodig daarbij iets rolroer tegen te geven, om te voorkomen dat de kist gaat rollen.

Wanneer - ondanks het signaal "te snel" - de maximum toegelaten liersnelheid verre overschreden dreigt te worden resten twee mogelijkheden:

- ▲ gedurende het **eerste deel** van de start (wanneer het risico van een kraak door gebrek aan geschikte landingsruimte hoog is) kan het beter zijn eerst naar een veilige hoogte door te gaan. Wees zeer voorzichtig met het hoogteroer, gezien de krachten die dit op de kist uitoefent.
- ▲ gedurende het **verdere verloop** van de lierstart: zo snel mogelijk ontkoppelen!

Tijdens de klim is geleidelijk meer hoogteroer nodig om het naar beneden gerichte moment van de kabel tegen te gaan. De hoek van de kabel neemt t.o.v. de kist geleidelijk toe en daarmee de trekkracht naar beneden. Dat vereist een toenemende achterwaartse beweging van de knuppel om de klimhoek te kunnen handhaven. Tegelijkertijd neemt ook de overtreksnelheid toe, die de hoogste waarde bereikt net voor het einde van de klim.

Een plotselinge standverandering kan betekenen dat de kist overtrekt - en dan meestal over een kant wegvalt, vooral bij een wat matige liersnelheid.

Aan het einde van de klim trekt de kabel de neus geleidelijk naar beneden, zodat de klimhoek vermindert. De leerling moet dan de knuppel geleidelijk vieren, zeker wanneer de kist begint te "pompen". Het is belangrijk daarbij te bedenken dat - ondanks de relatief vlakke stand van de kist t.o.v. de horizon - de invalshoek zeer groot kan zijn: de kist wordt immers "naar beneden" getrokken.

Het bereiken van het einde van de klim kan herkend worden door:

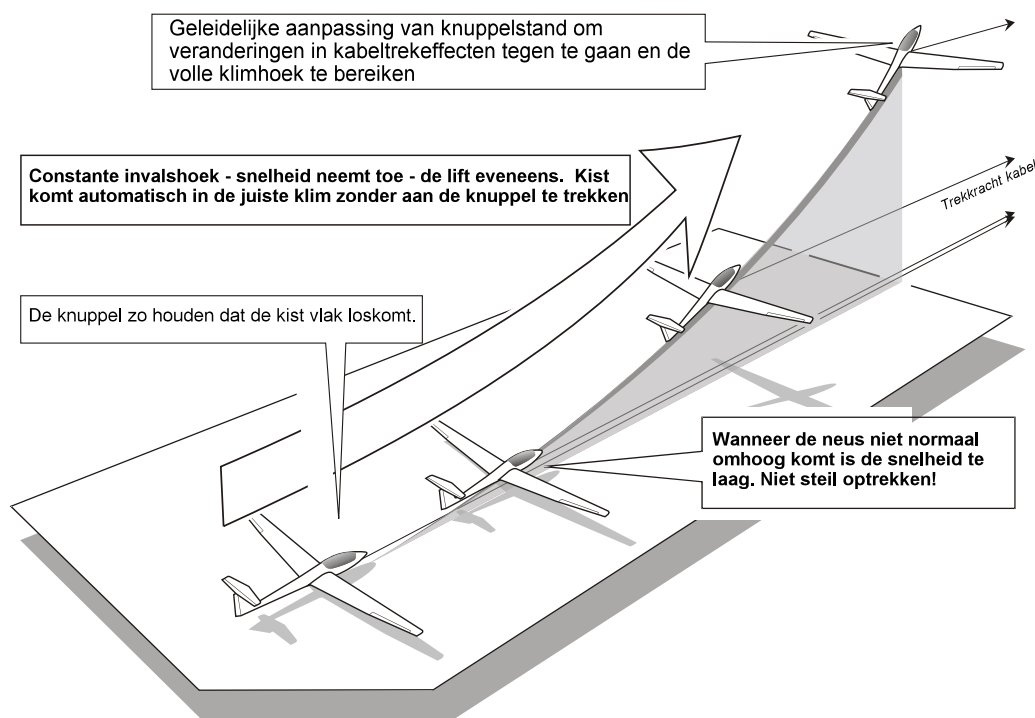
- ▲ de positie van de kist ten opzichte van herkenbare punten op de grond;
- ▲ het geleidelijk naar beneden trekken van de neus;
- ▲ het gevoel dat de lierman vermogen terugneemt (vaak gaat op dat moment de neus even omhoog);
- ▲ het geluid van de kabelring die uit de haak schiet (wat ook kan gebeuren als de kist over de lier vliegt, waardoor de kabel bij weinig wind daar op terecht kan komen).

Voordat ontkoppeld wordt eerst de neus laten zakken: het neemt de spanning van de kabel weg, wat slijtage van de zwaartepuntshaak vermindert en de kans op het ontstaan van een interessante collectie knopen en lussen verkleint (een onder spanning losschietende kabel zwiept naar alle kanten!). Uiteraard moet niet véél te steil worden aangedoken: daarbij kan zelfs de chute worden ingehaald, wat ook een paar problemen met het voorloopstuk kan veroorzaken! **Altijd tweemaal ontkoppelen!**

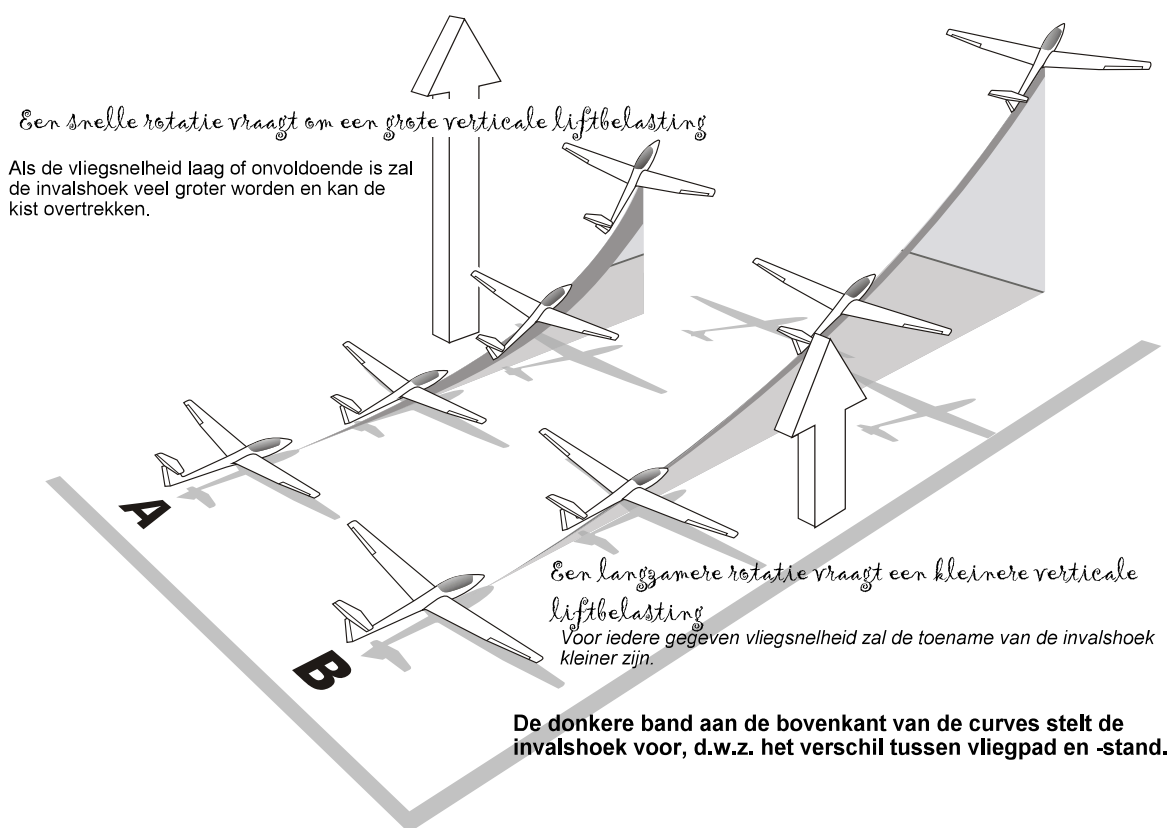
Ga er verder vanuit dat het geluid van de ring die uit de Tosthaak schiet niet veel verschilt van dat van een kabel- of breukstukbreuk; ook dán tweemaal ontkoppelen!!

Over de schades aan "gronddoelen" veroorzaakt door het vliegen met enkele honderden meters kabel aan de neus zouden wij niet verder uit hoeven te weiden..... Bewezen is dat het ook goed mogelijk is een stuk kabel over een hoogspanningsleiding te draperen.

- *Wees er altijd op voorbereid een lierstart af te breken.*
- *Begin iedere start met de gedachte dat daarin een kabelbreuk optreedt.*



Beheersing van de knuppelstand tijdens een lierstart



Het verschil in op te brengen lift bij een snelle en een kalmere rotatie bij de lierstart

- Uw leerling moet nu " 100 meter, verkort circuit " gaan afroepen *(of de hoogte X die voor het betreffende vliegveld c.q. baan geldt, zie ook 4.14.2.1.5 "Adviezen voor Instructeurs")*. Vertel hem waarom. ("*50 meter veiligheidshoogte" is al lang geleden vervallen!*) Verder moet hij vanaf het begin van de start zijn linkerhand bij of op de ontkoppelknop houden. (Het risico dat hij - als hij zijn hand erop heeft - met twee handen "simultaan" blijkt te vliegen en daardoor vroegtijdig ontkoppelt moet toch maar genomen worden!)
- Zeg dat U hem voorlopig aan zult geven of hij meer of minder moet trekken.
- Laat uw pupil de stand van de vleugels ten opzichte van de horizon controleren (*maar niet tijdens het rollen en het begin van de rotatie*); dat garandeert hem dat ze horizontaal zijn. Aan de vleugeltippen kan men ook goed de klimstand zien. Door langs de neus of de cockpitzijrand te kijken ziet men of men afdrijft.

Vertel nogmaals kort de procedures die moeten worden gevolgd bij het bereiken van het einde van de lierstart (BOKS), bij kabelbreuk en bij te snel of te langzaam lieren. Het verdient aanbeveling om hem bij "S" de snelheid hardop af te laten roepen.

Klimmen met maximale C_L levert de grootste hoogte op; wijs er wél op dat bij te hard trekken de klimstand zo steil kan worden dat een "high speed stall" kan optreden en dat in ieder geval, door de te grote invalshoek van de vleugel, de klim minder efficiënt wordt.

Vertel ook iets over de verschillen die kunnen optreden bij het gebruik van andere types lieren (eigenschappen motor en overbrenging).

4.14.2.1.2 DEMONSTRATIE

Heeft de instructeur reeds enige vluchten gedaan...

Het is gewenst dat hij daarbij ook zelf reeds "X meter, verkort circuit" afroept en "BOKS(T)" hardop doet.

4.14.2.1.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

- Wees op uw hoede, maar laat de leerling zoveel mogelijk zelf doen.
- Breng bij de eerste keer dat de leerling het gaat doen eerst zelf de kist in de juiste klimstand en laat hem de start dan verder afwerken.
- Laat hem zo mogelijk een referentiepunt aan de hemel (een wolk bijvoorbeeld) nemen. Let er op dat hij niet pal voor zich uit gaat staren: hij ziet dan de klimhoek niet en ook niet of hij eventueel moet opsturen.

Zeg de leerling dat hij niet let op de stand van de stuurknuppel, maar alleen op de stand van het vliegtuig, in het begin ten opzichte van een wolkje of de zon, later moet hij daar de totale omgeving voor gebruiken.

- Leer hem vóór zijn derde lierstart hoe hij naar de snelheidsmeter moet kijken (uit zijn ooghoek, in "flitsjes", om de 2 à 3 seconden - vaker als de snelheid marginaal dreigt te worden; hij moet de **wijzerstanden** kennen die bij de door u te geven snelheidslimieten en hoogtes horen).

4.14.2.1.4 DEBRIEFING

Veel voorkomende fouten zijn:

- onjuist handelen bij te snel of te langzaam lieren;
- het niet afroepen van "100 meter, verkort circuit";
- slingerend aan de kabel omhoog gaan;

- te hard trekken bovenin, waardoor het vliegtuig gaat "bokken" of "pompen";
- niet of onvoldoende bijdrukken bij het ontkoppelen;
- BOKS vergeten;
- ruw bijdrukken bij het ontkoppelen waardoor negatieve g-krachten optreden.

4.14.2.1.5 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS 1

**Eerst een paar getallen ter oriëntatie:*

Een kist met een overtreksnelheid van 60 km/h zal tijdens rotatie van 20° per seconde bij 90 km/h overtrekken. De tijd van 6 seconden voor rotatie naar 40° komt met gemiddeld 7° per seconde en een maximum van 10° per seconde overeen. De overtreksnelheid daarbij is dan ca 80 km/h. Als het vermogen wegvalt bij een 25° klim en 90 km/h duurt het 1,5 seconde voor de neus naar beneden gaat en is de snelheid aan het begin van de duik om snelheid op te pakken gezakt naar ca 60 km/h, de overtreksnelheid dus. Men is dus gewaarschuwd!!!!
Zorg ervoor dat de transitie van horizontale vlucht naar de klim van 40° beheerst en progressief is, en dan ongeveer 6 seconden duurt.

Verminder de rotatiesnelheid zodra u merkt dat de snelheid afneemt!*

Veel leerlingen gaan slingerend aan de kabel omhoog ("fishtailing"), meestal omdat ze vergeten met hun voeten de gierbewegingen tegen te gaan die door hun, zelfs kleine, rolroeruitslagen ontstaan. Het kan zijn dat die rolroeruitslagen niet nodig zijn. Het wordt voor hem nog ingewikkelder omdat zijn bewegingen ook nog haakeffect opwekken!

Uw pupil kan zich ook tegen zijn pedalen schrap zetten en vinden dat het richtingsroer "erg zwaar gaat".

Wanneer leerlingen voortdurend met de vleugels waggelen kan dat twee oorzaken hebben:

- kleine snelle bewegingen duiden erop dat de kist tegen de overtrek aanzit: de knuppel dan iets vieren.
- grotere en tragere bewegingen worden doorgaans veroorzaakt doordat de leerling wél voor een wegzakkende vleugel corrigeert, maar daarna vergeet de rolroeren te neutraliseren, waarop dan de andere vleugel wegzakt.

Oorzaken daarvan kunnen dan weer zijn:

- hij ziet niet wanneer de vleugels evenwijdig met de horizon zijn;
- hij heeft niet door dat aan de lierkabel de rolroeruitslagen zeer klein zijn ten opzichte van de kracht en uitslag die hij voor het hoogteroer nodig heeft;
- hij heeft de knuppel zó stevig vast dat hij stuurkrachten daarop maskeert.

Start niet met de knuppel achter of voor de neutrale positie, tenzij u een type vliegt waar dat bij nodig is.

Vertel, als er bij het ontkoppelen erg ruw bijgedrukt wordt, iets over zand, gras en de arme instructeur achterin.

Het "pompen" schijnt afhankelijk te zijn van kabellengte en -spanning en ook van de positie van de (semi)zwaartepuntshaak. Sommige kisten zijn er erg gevoelig voor. Het kan ook een waarschuwing zijn dat de kist tegen de overtrek zit of reeds overtrokken vliegt. De remedie is de neus iets te laten zakken en dan - wanneer mogelijk - de neus weer terug te brengen naar de oorspronkelijke klimstand.

De luchtweerstand die tijdens de lierstart door de lierkabel en vooral door de parachute/ voorloopstukcombinatie veroorzaakt wordt geeft een naar verticaal neigende kracht op de neus, wat de klimhoek en ook de bereikte hoogte beïnvloedt. (Het gebruik van pianosnaar als lierkabel levert ook daarom aanmerkelijk grotere hoogten op, bij kunststofkabel wordt ook enige hoogtewinst bereikt, maar die hangt o.a. af van het gewicht van de kist!) Verder is het zo dat een tweezitter soms hoger van de kabel komt dan een eenzitter, omdat de grotere trekkracht op de kabel het doorzakken ervan vermindert. Ook de diameter van het voorloopstuk speelt wel degelijk een rol!

De belasting op een zweefvliegtuig tijdens de lierstart is niet eenvoudig te bepalen. Er is extra liftkracht nodig om de omlaag gaande kabelkracht op te vangen. De buigkrachten op de vleugel, vooral bij de wortel, nemen daarbij zeer sterk toe, omdat de kabelkracht op één punt aangrijpt, en niet gelijkmatig, zoals de lift, over de vleugel verdeeld is. Zie verder 9.5.

In feite gaat het er om onze leerling bij te brengen op welke hoogte hij bij een kabelbreuk veilig een verkort circuit kan vliegen. Daarbij kan opgemerkt worden dat 100 m in veel gevallen niet meer voldoet: bij een relatief kort veld kan hij, wanneer hij bijvoorbeeld op 90 m op de hoogtemeter (in werkelijkheid meestal 10 - 30 m hoger) een kabelbreuk krijgt, in grote problemen komen wanneer hij rechtuit landt, zeker wanneer zijn kist een "modern" glijgetal heeft. Als we een leerling zijn hoogte laten afroepen moet die hoogte voor verkort circuit (eerder in de tekst met "X" aangegeven) op het betreffende veld c.q. baan van toepassing zijn. Wat we moeten voorkomen is dat hij tijdens de klim vrijwel continu op de hoogtemeter kijkt; het is veel beter dat hij zijn positie en hoogte weet door naar buiten te kijken. Hij zou dan kunnen volstaan met "verkort circuit" af te roepen zodra hij meent op een veilige hoogte aangekomen te zijn. Bij een kabelbreuk zou dan hoogstens - zodra BOKS afgewerkt is - een snelle blik op de hoogtemeter bevestigend kunnen werken. Belangrijk is dat hij vóór de start wéét wat hij bij een kabelbreuk gaat doen!!

Hoewel BOKS standaard is valt er veel voor te zeggen de trim er bij te doen, zodat het BOKST wordt; bij een aantal clubs blijkt dat reeds het geval te zijn.

4.14.2.2 HET RIJDEN OVER DE GROND, HET LOSKOMEN EN HET EERSTE DEEL VAN DE KLIM

4.14.2.2.1 BRIEFING

Met weinig wind kan het rollen over de grond betrekkelijk lang duren, bij meer wind en een lierman met een krachtige hand aan het gas kan één en ander adembenemend kort zijn!

Het is van groot belang om onmiddellijk te kunnen ontkoppelen wanneer er iets mis gaat; een vleugel die niet horizontaal gehouden kan worden of zelfs een vleugeltip over de grond, over de kabel rijden e.d. De leerling moet zijn hand minstens in de buurt van maar liefst áán de ontkoppelknop houden. Dat kan vervelend worden wanneer in een kist met welvingskleppen gevlogen wordt, die juist dán versteld moeten worden! (zie ook 7.3)

Maak duidelijk dat in dit gedeelte van de start rolroeren en richtingsroer onafhankelijk gebruikt moeten worden. Vertel de leerling dat hij met voeten achter de kabel aan moet sturen om getraverseerde toestanden bij een eventuele kabelbreuk te voorkomen en dat hij de vleugels tijdens het rollen óók nog horizontaal moet houden! Hij moet er op bedacht zijn tijdig voeten terug te nemen omdat hij anders teveel naar de andere kant doorschiet: door de toenemende snelheid wordt het richtingsroer snel effectiever!

Leg er de nadruk op dat hij het vliegtuig niet van de grond moet trekken: door de plaatsing van de zwaartepuntshaak zal de kabelkracht bij de meeste vliegtuigtypen de neus omhoog laten komen. Dus: bij aanrollen knuppel neutraal! Het vliegtuig komt vanzelf los, waarbij het dan vaak nodig zal zijn de knuppel naar voren te bewegen - om te voorkomen dat meteen een te steile klimstand wordt aangenomen.

Eveneens moet voorkomen worden dat de staart een paar keer krachtig de grond raakt voordat de kist loskomt. Voor de leerling is het voorkomen ervan in het begin erg lastig!

Bij een correct uitgevoerd begin van de lierstart ziet hij de horizon geleidelijk onder de neus verdwijnen. Dat is dan ook het ogenblik waarop de ongecoördineerde behandeling van richting- en rolroeren beëindigd moet zijn!

Tijdens het begin van de klim bepaalt de combinatie van het gevoel van versnelling en de snelheid hoeveel de klimhoek mag toenemen.

WAARSCHUWING: het gevoel van versnelling kan óók worden opgewekt door de neus van de kist - onafhankelijk van de snelheid - omhoog te laten komen. Dat is daarom op zichzelf dus geen betrouwbare indicatie dat het nu veilig is om steiler te gaan klimmen (het moment dus om de snelheid op de meter te checken!). Alleen de snelheid is bepalend voor het toelaten van rotatie! Een te plotselinge rotatie kan overigens - door de abrupte toename van de invalshoek - een gevaarlijke situatie laten ontstaan: overtrek - vooral bij een iets afnemende lier- of windsnelheid.

Tijdens de lierstart moeten de vleugels extra werk doen om de kabelkracht op te heffen en de verticale acceleratie tijdens het roteren op te brengen, wat leidt tot een door de vlieger nauwelijks opgemerkte toegenomen vleugelbelasting, waardoor de overtreksnelheid met tot 40% kan toenemen. Neem, om de minimum veilige snelheid daarvoor te berekenen de onversnelde overtreksnelheid en tel daar 50 % ervan bij op, m.a.w. de normale overtreksnelheid plus de helft.

Als echter het roteren te abrupt gaat voor de gevlogen snelheid (de gevraagde verticale acceleratie vergroot de invalshoek te veel) kan de kist overtrekken. Dat kan een high speed stall zijn en dat betekent kans op een vrilte of een flick roll.

In het bovenste gedeelte van de klim neemt de overtreksnelheid eveneens progressief toe, hoeveel is onder meer afhankelijk van de stand van de stuurknuppel . Zelfs als die tegen de stuit zit gaat de neus vrijwel niet meer omhoog De klimsnelheid neemt dan ook niet meer toe, maar wel de invalshoek, met weer als risico een high speed stall. Als de knuppel goed naar achteren zit kan de overtrek-snelheid toenemen met $\sqrt{3} \times V_s$, maar niet met $\sqrt{2}$, zoals normaal. Voor een ASK 13 kan dat een potentiële overtreksnelheid betekenen van 108 km/h, zelfs als de vlieger voor zijn gevoel met 1 g vliegt....

De veilige snelheid waarbij steiler geklommen mag worden hangt af van:

- het type zweefvliegtuig (vleugelbelasting);
- turbulentie: het tijdelijk wegvallen van de wind kan een onmiddellijk snelheidsverlies veroorzaken;
- windgradiënt: de vliegsnelheid neemt daardoor met de hoogte toe;
- regen: verhoogt de overtreksnelheid en vermindert het zicht. Bij voorkeur niet starten!

Zodra de kist los van de grond komt is de relatie tussen snelheid, hoogte en stand kritisch. Er moet veilig gevlogen worden, terwijl tegelijkertijd getracht moet worden het meeste uit de klim te halen. Omdat de bij een lierstart bereikte hoogte grotendeels afhangt van het eerste deel van de klim is bij iemand die dat weet de verleiding groot om véél te vroeg steil te gaan!

Leg er daarom de nadruk op dat de besturingshandelingen bij het begin van de lierstart voornamelijk bepaald worden door het gegeven of er voldoende snelheid beschikbaar is om te kunnen roteren; bij geringe hoogte niet te steil, bij meer hoogte steiler - mits aan de voorwaarde "voldoende snelheid" voldaan wordt.

Nog eens: GEDURENDE DE GEHELE LIERSTART MOET ZO GEVLOGEN WORDEN DAT BIJ EEN AFWIJKING (KABELBREUK, VERMOGENSVERLIES) EEN VEILIGE AFRONDING ERVAN ALTIJD MOGELIJK BLIJFT.

4.14.2.2.2 DEMONSTRATIE

U hebt dat reeds een aantal malen gedaan en het zal daarom in de meeste gevallen niet opnieuw nodig zijn.

4.14.2.2.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Wees vooral óp en vlak bóven de grond zéér op uw hoede. Help de leerling zonodig verbaal, maar wacht niet te lang met ingrijpen!

4.14.2.2.4 DEBRIEFING

Veel voorkomende fouten zijn:

- Het zweefvliegtuig gedurende het rollen over de grond en bij het loskomen niet recht houden en/of achter de kabel aansturen.
- Niet tijdig of onvoldoende bijdrukken, waardoor een te steile start ontstaat.
- De leerling kijkt tijdens het rollen en loskomen af en toe naar de vleugeltippen (en vaak ook beurtelings links en rechts!)
- Afdrijven doordat de vleugels niet horizontaal worden gehouden.

4.14.2.2.5 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS 2

* Voordat u een nieuw type gaat vliegen wordt uiteraard eerst het vlieghandboek bestudeerd, gevolgd door een briefing: er zijn kisten die karakteristieken hebben die afwijken van de "norm" en daarom bijzondere aandacht vragen. ⁽⁸⁰⁾*

Vaak wordt de lierstart te vroeg in het trainingsprogramma geïntroduceerd. Veel leerlingen zijn er nog niet aan toe en - vooral bij een korte lierbaan - doet de instructeur er beter aan de start zelf te doen, om zoveel mogelijk hoogte te bereiken en daarmee de beschikbare vliegtijd te verlengen. Als er geen thermiek beschikbaar is geeft elke 60 meter méér een extra minuut lestijd! (Vertel ze dat wél!)

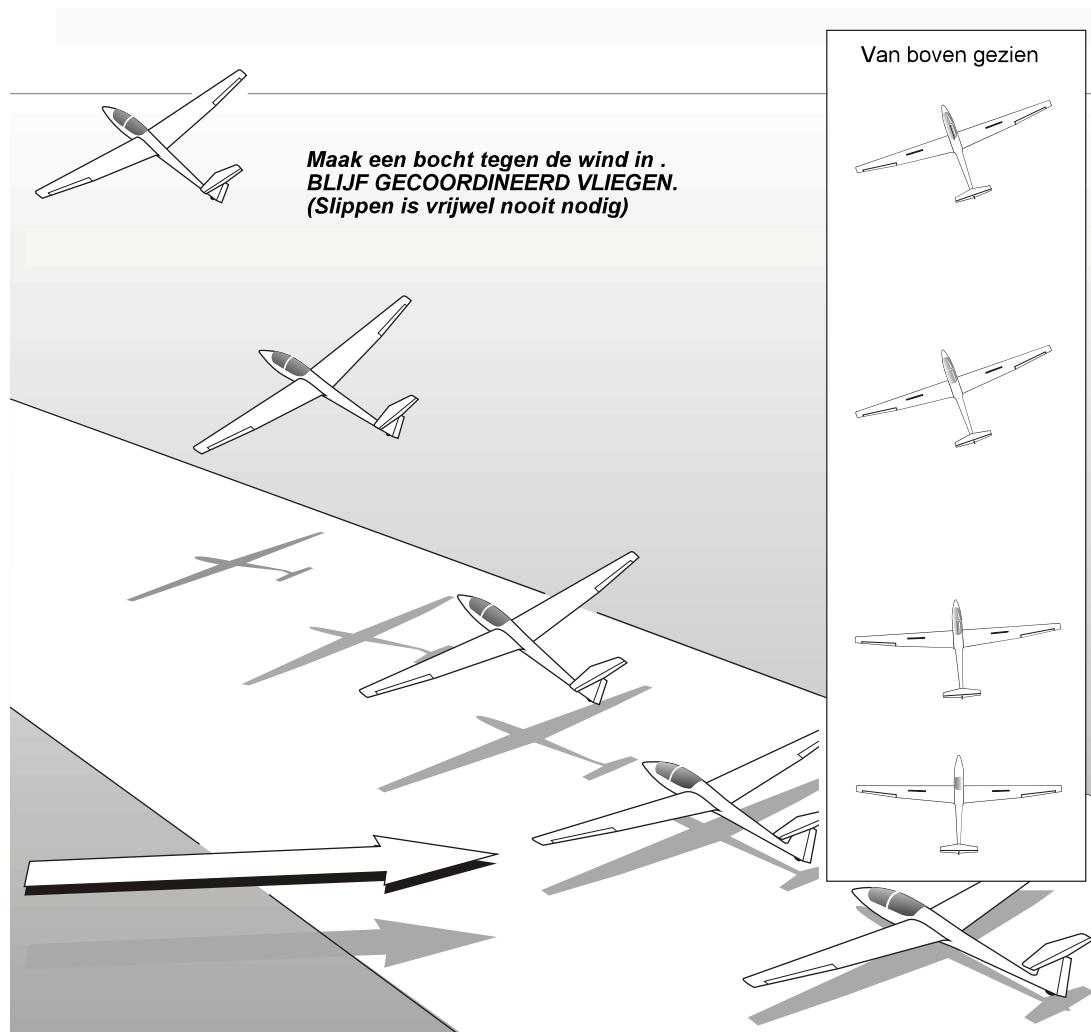
Om de start aan de lier goed te kunnen leren moet de leerling het zien en beheersen van neusstand en dwarshelling door hebben, over enig (zelf)vertrouwen beschikken en de besturing soepel en redelijk gecoördineerd doen. In feite is de start het enige deel van de vlucht waarbij een vliegtuig écht bestuurd moet worden!

Leerlingen die tijdens rollen en begin van de klim naar de vleugeltippen kijken om te zien of de vleugels wel horizontaal zijn moet verteld worden dat, zolang er over de neus nog horizon zichtbaar is, die een betere referentie is. Het moet ze snel afgeleerd worden, daar anders tijdens de start rommelige en zelfs gevaarlijke situaties kunnen ontstaan.

Het kernprobleem blijft hier de overgang van rijden naar vliegen: op welke wijze kiest het vliegtuig het luchtruim? Bij trekken aan de knuppel tijdens het rollen zal het vliegen beginnen bij $V_{min} + 1$ km/h; als er dan iets gebeurt (kabelbreuk, de lier stopt) is een wervelfractuur dichtbij. Als de kist daarentegen rolt met de knuppel neutraal is een beginvliegsnelheid van $V_{min} + 5$ km/h of meer te verwachten - beduidend veiliger! Met de knuppel in de middenstand zullen de meeste kisten normaal van de grond komen, maar er zijn er ook die zodra de kist vliegt (en niet daarvoor!) wat knuppel naar voren nodig hebben om een te steile start te voorkomen. Maar als de kist voor naderingssnelheid is afgetrimd zal bij de rotatie en het eerste stuk van de klim meestal geen trekken aan de knuppel nodig zijn - of bijna niet.

Bij het gebruik van een lier met veel motorvermogen kan - afhankelijk van de snelheid van de kist op dat moment - te steil klimmen een overtrek ten gevolge hebben, gevolgd door een tolvlucht, of, in het beste geval, een kapot breukstuk opleveren. Een stevige windgradiënt kan dat nadelig beïnvloeden: de snelheid met de klim neemt dan zeer snel toe - wat een breukstuk misschien niet zo goed

verdraagt. Bij een landing rechthoekig kan dan dicht bij de grond de vliegsnelheid kritisch afnemen. Als er windgradiënt is: wat kalmer roteren!* Bij een niet zo krachtige lier kan te steil klimmen de lier "doodtrekken" en/of de kist overtrekken.



De optimale stand van de kist in de klim is een compromis tussen lekker hoog van de kabel komen en veroorzaken van bovengenoemde problemen. Overtrek en een daardoor ontstane tolvlucht of flickrol tijdens de rotatie of daarna wordt veroorzaakt door de combinatie van te lage snelheid en te snel roteren. Het komt weinig voor, maar is vaak dodelijk....

Bij een normale vlucht zit de horizon in de kap boven de neus, bij een lierstart is de positie van de horizon aan beide zijden naast de neus de referentie. Ook de hoek die de vleugels met de horizon maken is een betrouwbare indicatie van de klimstand, die bij ieder type kist gebruikt kan worden. *Essentieel is: voldoende snelheid tijdens de klim!*

Zweefvliegtuigen waarbij de zwaartepuntshaak asymmetrisch (meestal links) geplaatst is hebben tijdens het versnellen op de grond nogal eens de neiging naar de andere kant (rechts) uit te breken, vaak vergezeld van het omhoog gaan van één vleugel (de linker). Het probleem wordt nog groter als met wat rugwind gestart wordt. Vertel dat zo nodig en zorg er in het begin met uw eigen voeten voor dat het niet uit de hand loopt. De leerling is dan nog zó overbelast dat hij vrijwel altijd te laat of helemaal niet reageert.

Leg de leerling bij uiterlijk zijn vierde lierstart vast uit wat opsturen bij zijwind is (bij de eerste starts kan de instructeur waar nodig wat smokkelen). Zie daarvoor ook het hoofdstuk "Lierstart bij Zijwind". Laat hem ook eens bij zijwind een 270° bocht boven de lier maken om te zien waar de kabel valt. Vertel in een later stadium van de opleiding wat te doen indien niet ontkoppeld kan worden of wanneer de kist in de wolken gelierd wordt (zie het Hoofdstuk Noodprocedures).

Hij moet er op gericht raken tijdens de lierstart maximum en minimum snelheid in de gaten te houden en de "trend" ervan te anticiperen, zodat hij onmiddellijk het juiste lierteken kan geven.

Het kan zijn dat leerlingen, die na het loskomen meteen te steil gaan klimmen óf die langdurig veel te vlak blijven, uitsluitend recht vooruit kijken en niet hun klimhoek t.o.v. horizon, grond of vleugelstand controleren. Wees erop bedacht dat sommige leerlingen de neiging hebben - teneinde te steil klimmen tegen te gaan - de knuppel nog rollend te vroeg of veel te ver naar voren te doen. Het kan zijn dat de kist daardoor niet los komt en zelfs schade oploopt!

Vraag, zodra de leerling wat ervaring heeft opgebouwd, iedere keer na de cockpitcheck of hij zijn noodplan klaar heeft (kabelbreuk op verschillende hoogtes, etc). Hij dient dat voor de aanvang van iedere vlucht overwogen te hebben, zéker als hij straks solo is!

Een handig geheugensteuntje - geen check!!-
daarvoor kan zijn: "WESP":

W - windsterkte en richting

E - Effect daarvan tijdens start en eventuele
noodprocedures

S - Snelheid die bij een noodprocedure
gevolgen moet worden

P - Plan: wat in een noodgeval c.q. kabelbreuk
gedaan moet worden.

Waar wij de B van BOKS vanzelfsprekend als "Bijdrukken" vertalen hoeft dat bij een leerling niet zo te zijn. Het is niet onmogelijk dat hij die B vertaalt als "knuppel naar voren en daar houden", wat zeer gevaarlijke toestanden kan veroorzaken! Leg daarom "bijdrukken" uit als: "we brengen zo snel mogelijk de neus omlaag tot die ruim onder de horizon zit".

*4.14.2.2.5.1 Scheef aangetrokken starts

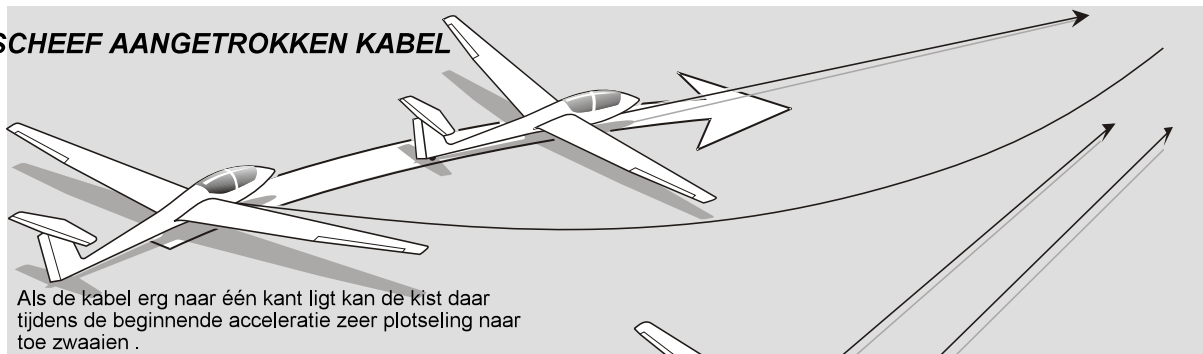
Tijdens een lier- of sleepstart met weinig of geen wind kan, als een vleugeltip bijvoorbeeld in een pluk ongemaaid gras zakt en er niet onmiddellijk ontkoppeld wordt, een fataal ongeval ontstaan. De kist zal dan sterk gieren en daarbij versnellen. Het resultaat is vrijwel zeker een spectaculaire 180° wingover, die meestal catastrofaal eindigt als de kist loodrecht de grond invliegt.

Het laten zakken van een vleugel bij een stevige wind is minder waarschijnlijk omdat de rolroeren al werkzaam zijn vóór of zodra de kist in beweging komt. Maar nét zo'n dodelijke wingover kan wel degelijk optreden als bij een lierstart de kist niet goed in het verlengde van de kabel **opgelijnd** is. Het vliegtuig kan, zelfs voordat het beweegt, al heel dicht bij vliegsnelheid zitten. Een forse acceleratie, zeker met een krachtige lier, kan het heftig in de richting van de lierkabel laten gieren. Het richtingsroer is absoluut niet in staat die beweging tegen te gaan. De naar voren gaande vleugel "vliegt" zodra de kist begint te gieren, terwijl de andere geheel of gedeeltelijk overtrekt en tegen de grond gaat. Als dan de wind in de tekening dan ook nog van rechts komt vergroot het weerhaanefect de kans op een catastrofe...

Als de vlieger op dat moment niet ontkoppeld heeft verergert de situatie ongelofelijk snel. De meeste vliegers veronderstellen dat, als hun vleugel wegzakt, ze die wel weer kunnen optillen zodra de kist meer snelheid krijgt, vervolgens het gieren doen stoppen en dan opstijgen. Bij een geringe "off-set" en/of een matige acceleratie gebeurt dat ook, maar het kan net zo goed zijn dat de vleugel op de grond blijft en gieren **en** versnellen doorgaan. De vlucht eindigt kort daarop, zoals in het vorige voorbeeld, op dezelfde manier, met een ernstig en mogelijk dodelijk ongeval.

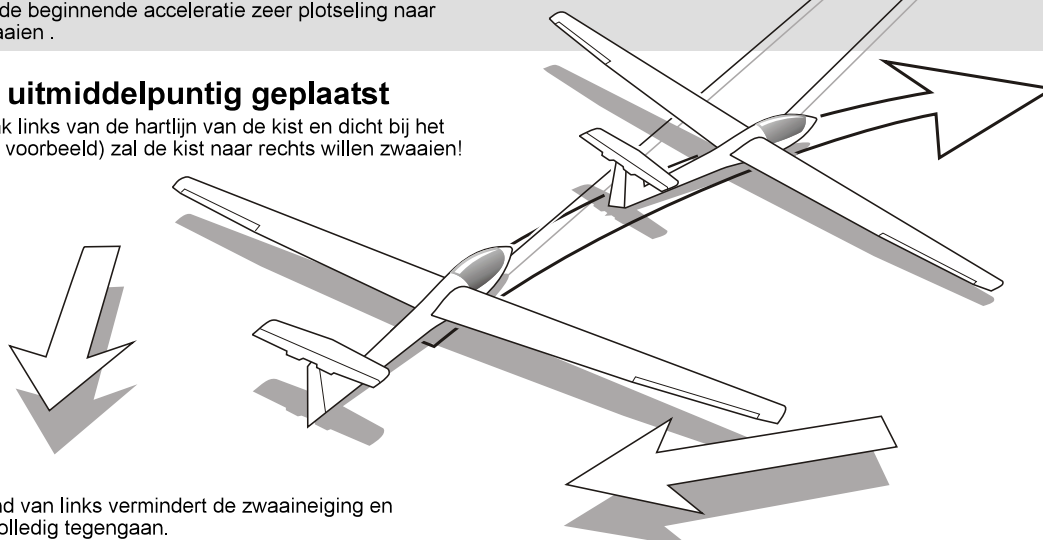
Hetzelfde kan gebeuren als de kist weliswaar met de neus in de richting van de lier staat maar dat er

SCHEEF AANGETROKKEN KABEL



Haak uitmiddelpuntig geplaatst

Als de haak links van de hartlijn van de kist en dicht bij het wiel zit (bij voorbeeld) zal de kist naar rechts willen zwaaien!



Dwarswind van rechts zal de zwaai verergeren.

een bocht in de kabel ligt en de tiploper te vroeg het signaal "strak" geeft. Nog wat veel zijwind erbij en dan.....

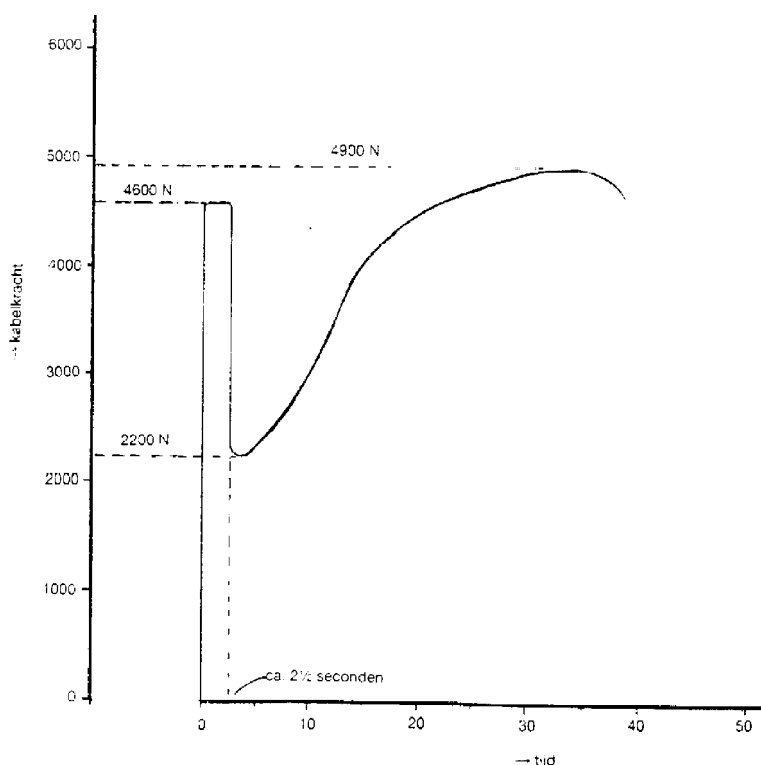
De eenvoudigste manier om dit soort afschuwelijkheden te voorkomen is ervoor te zorgen dat de kist voor de start netjes in het verlengde van de kabel wordt opgelijnd en dat de vlieger *onmiddellijk* kan ontkoppelen zodra een vleugel de grond raakt. Wees daar als instructeur muggenzifterig in. Het is erg gemakkelijk om dat scheef aantrekken tot een gewoonte te maken, niet veel eerst, maar snel ontstaat gewenning en wordt een scheef opgelijnde kist als onschuldig gezien - en dat is het niet!

Op velden waar een terughaallier gebruikt wordt (zoals op de Wasserkuppe en de Long Mynd) kan het lijken dat de kabel meer dwars trekt dan werkelijk het geval is. De geometrie van dat soort opstellingen is zodanig dat wanneer de kist begint te bewegen de kabelkracht al min of meer in lijn met de romp is. Toch is het niet onmogelijk dat ook op zo'n veld ongelukken, zoals hierboven beschreven, kunnen gebeuren.

Een ander punt waar vliegers aan wél aan denken als ze eenmaal in de lucht zitten maar nogal eens vergeten als ze klaar zitten voor de start is dat het met het rolroer oppakken van een bijna overtrokken vleugel in feite het opkomen ervan kan vertragen of verhinderen. Een ruw gebruik van het richtingsroer kan een oplossing zijn - ontkoppelen is doorgaans de veiligste optie.*

4.14.2.2.5.2 Overgang vanuit andere startmethoden of liersystemen

Pas op voor vliegers die, uit buitenland of van een andere club komend, aan een andere lier gewend zijn of (vrijwel) uitsluitend gesleept hebben:



▲ Overgang op een lier met kleiner vermogen: vliegers hebben de neiging vroeg steil te gaan klimmen of de lier "dood te trekken";

▲ Overgang op een lier met meer vermogen: vliegers trekken in het begin te weinig, waardoor de snelheid laag boven de grond snel te hoog oploopt;

▲ Komend van een lier waarbij in het begin een duidelijk schakeleffect merkbaar is: het gevaar hierbij is dat de vlieger - bij een lier die dat niet heeft - op een storing niet reageert en blijft hangen, er op rekenend dat het vermogen wel weer terugkomt;

▲ Slepen: vliegers die vrijwel uitsluitend sleepervaring hebben vertonen mogelijk twee "afwijkingen"; er wordt in het geheel niet getrokken óf de vlieger trekt, zodra de kist begint te rollen, de knuppel geheel in de buik (om de schaats van de grond te houden!).

De krachten op de lierkabel tijdens de start

Wees - vooral bij de laatste

categorie - niet te snel met solo laten!

Aanhaken van de kabel:

- Let er op dat de kabel niet ongemerkt aangehaakt wordt op het moment dat de haak tijdens de cockpitcheck geopend wordt.
- Bij vliegtuigen waar de sleephaak aan de onderkant van de romp zit bestaat de mogelijkheid dat de kabel aan de sleephaak gehangen wordt. Dat valt bijna niet op als de "dader" linkshandig is! Het effect is dat men niet erg hoog van de lier komt....

Een enkele maal treft men een leerling die na het afwerken van de BOKS-procedure (of na een ander spannend deel van de vlucht) begint te fluiten. Vertel hem dan dat fluiten aangeeft dat hij in een toestand van ontspannen zorgeloosheid terecht is gekomen, met andere woorden: hij zal niet of minder adequaat op een plotseling optredende gevaarsituatie reageren. (Daarom was in het verleden fluiten aan boord van zeilschepen verboden; het was bijgeloof: dat trekt ongeluk aan - maar kennelijk gebaseerd op langdurige ervaring!)

4.14.2.3 KRACHTEN OP DE KABEL.

Proeven genomen met een Twin Astir gaven aan dat in de eerste seconden van de start een kracht van ca 4600 N wordt ontwikkeld, die dan tot 2200 N afneemt en vervolgens weer geleidelijk oploopt tot 4900 N. De grote waarde van de aanvangsmaat wordt vooral veroorzaakt door het op snelheid komen van de kist. Lucht- en rolweerstand zijn dan nog niet erg groot. De grafiek op de volgende bladzijde brengt een en ander in beeld.

Conclusies: in de eerste paar seconden is hoogte winnen (tijdens het versnellen) sterk af te raden. Bij een voorzichtige startprocedure (dus niet te steil starten) treedt na de eerste paar seconden een veilig kabelkrachtverloop op. De kans op lage kabelbreuken is dan gering. Bovendien is de standhoek van het vliegtuig niet al te ongunstig als dan toch kabelbreuk optreedt. Pas op grote hoogte neemt de kabelkracht weer flink toe, maar een kabelbreuk in deze fase van de start geeft ons weinig problemen -

*tenzij dat bijvoorbeeld gepaard gaat met stukken kabel of de chute om romp of vleugel.... (zie de grafiek)

Gedurende het eerste deel van de start kan de max liersnelheid veilig overschreden worden, zolang er niet hard aan de knuppel getrokken wordt. Als de snelheid hoog blijft rustig naar ca 100 meter of zoveel lager als veilig is klimmen en dan ontkoppelen. Ontkoppelen beneden de 30 meter kan riskant zijn: u kunt de kabel raken c.q. de chute over de kap krijgen. Signaleren bij hoge snelheid is niet zo verstandig: het kan de staartconstructie overbelasten. Stevig trekken om de snelheid er af te halen kan het breukstuk doen breken, en dan kan herstel naar normale vliegstand alsnog tot problemen leiden. *

Breukstukken, sterkte enz.: MAL 27/93
Meenemen lierkabel: MAL 76/92

Hoe hoog komen we van de kabel? Een redelijke benadering wordt gegeven door $h = 0,35L + 30W$, waarbij L de lengte van de lierbaan c.q. de kabel in meters is en W de wind in m/s (recht op de baan).

4.15 DE SLEEPSTART [2.13] <3.9>

4.15.1 BRIEFING

Leg het verschil uit tussen een normale (of hoge) sleep en een laagsleep, wat de propellerslipstream is en dat die zich achter en doorgaans vooral veel lager dan de sleepkist bevindt.

Vertel dat de vleugels tijdens het rollen horizontaal moeten worden gehouden en dat recht achter het sleepvliegtuig moet worden aangestuurd. De roeren worden veel later effectief dan tijdens de lierstart. (*Dat kan in een extreem geval betekenen dat een vleugel die dreigt weg te zakken met het richtingsroer geholpen moet worden; als dat niet snel lukt: ontkoppelen!*)

Starten met de trim neutraal; na de start - maar pas op voldoende hoogte (risico!) - eventuele stuurkrachten wegtrimmen. Geen raampjes sluiten o.i.d., ook niet opzij kijken! De knuppel in de buik houden om vliegtuigen met schaats of neuswiel zo snel mogelijk op het hoofdwiel te kunnen balanceren; zodra er enige snelheid is gaat de knuppel meteen terug in de middenstand.

Het zweefvliegtuig komt vrijwel altijd het eerst los. Sommige zware zweefkisten mogen iets geholpen worden met loskomen, door de knuppel héél even te trekken. Zolang het sleepvliegtuig nog rolt mag niet hoger geklommen worden dan maximaal 1½ meter boven de grond (op basis van een 50 meter lange sleepkabel, de hier gegeven hoogte varieert uiteraard met de lengte ervan). Na het loskomen van de sleepkist geleidelijk, slechts weinig hoger dan dit vliegtuig, positie innemen.

Bij bochten dezelfde helling aannemen als het sleepvliegtuig en trachten dezelfde cirkelboog als het sleepvliegtuig te volgen door de neus van het zweefvliegtuig te richten op de hoge vleugeltip van het sleepvliegtuig. (*Bij erg steile bochten wordt gericht op een punt terzijde ervan*)

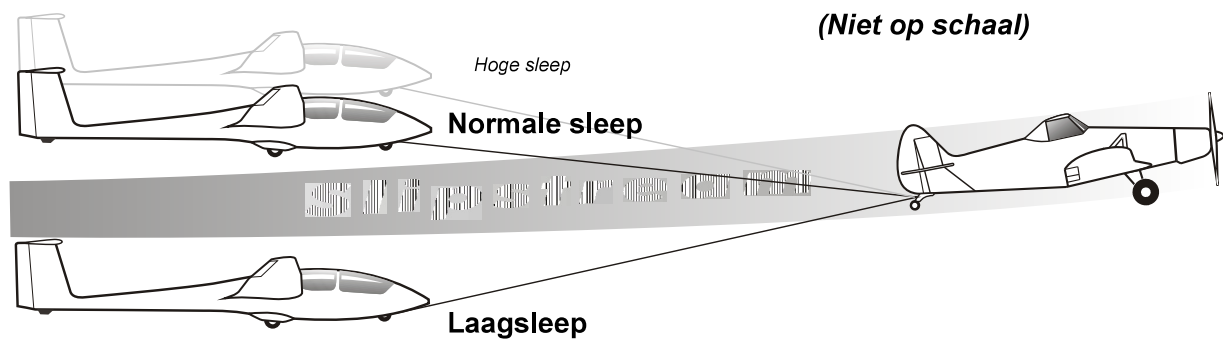
De combinatie sleepvliegtuig-kabel-zweefvliegtuig is een instabiel systeem, vandaar de steeds noodzakelijke, kleine, tijdige correcties. Als de verstoring niet gedempt wordt ontstaat meestal opslingering: het effect wordt erger. Hoe eerder de correctie wordt aangebracht, hoe kleiner hij kan zijn. Verder kan het neveneffect van gieren (= rollen) - dat hier ontstaat doordat de sleepkist de zweefkist "de bocht intrekt" - zo sterk zijn dat bij het inzetten en handhaven van een bocht (veel) rolroer *tegen* gegeven moet worden. Dat is voor de leerling tegennatuurlijk!

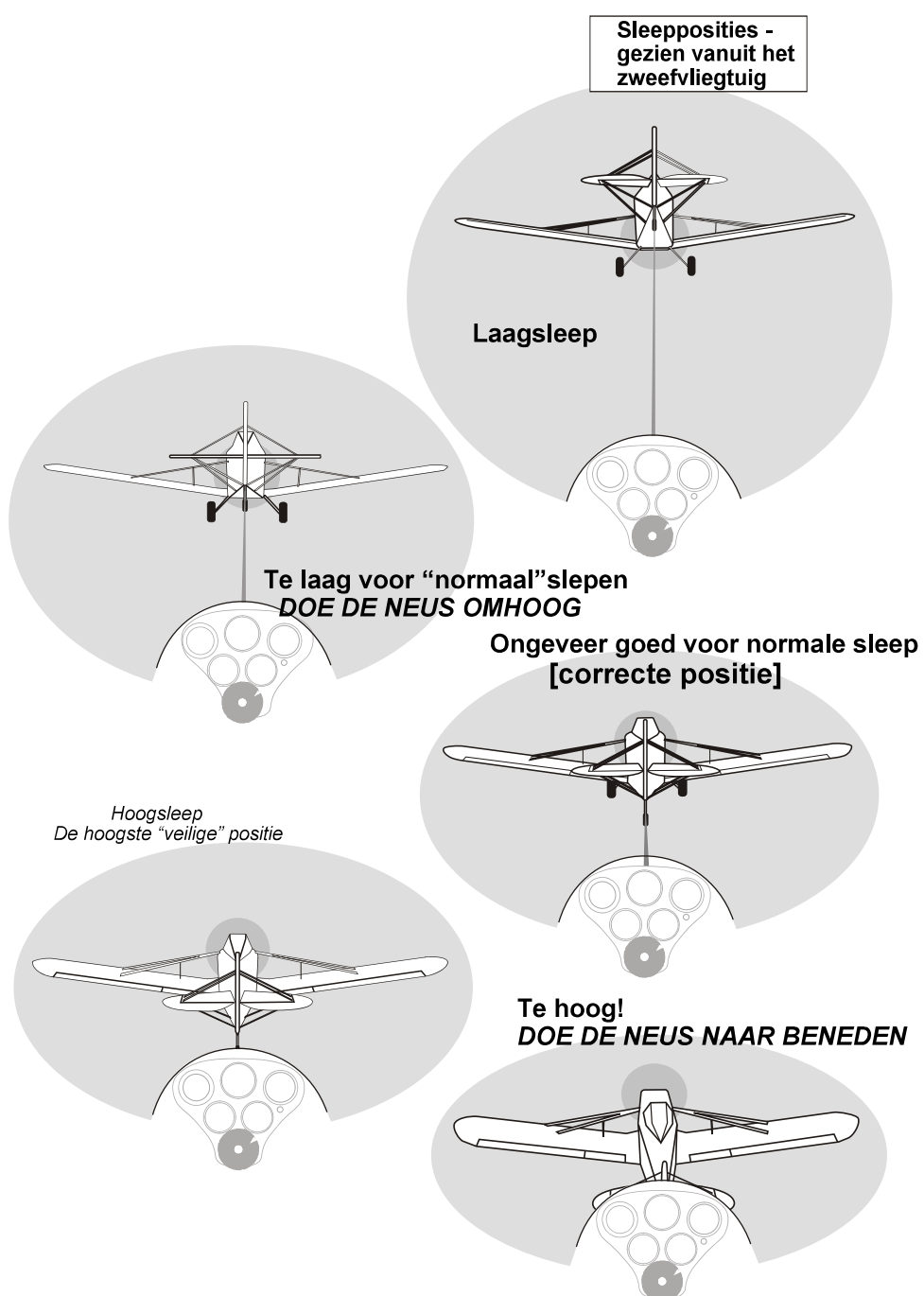
Laat uw pupil tot een hoogte van circa 100 m - en vooral wanneer de gewenste hoogte bijna bereikt is zijn of haar hand op of in de buurt van de ontkoppelknop houden.

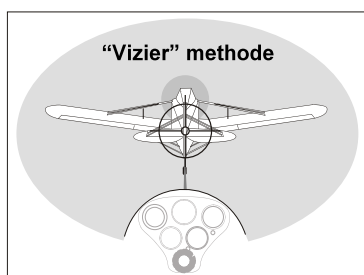
Vertel de ontkoppelprocedure: nadat het sleepvliegtuig met de vleugels waggelt wordt ontkoppeld. Het sleepvliegtuig gaat eerst nog even horizontaal rechtdoor (waarbij de vlieger controleert of de zweefkist los van de kabel is) en zet vervolgens een steile daling in (tenzij lokaal andere afspraken gemaakt zijn). *Kijk waar de kabel blijft; waar is het veld?* Het zweefvliegtuig maakt een klimmende linker of rechter bocht. De laatste keuze kan afhankelijk zijn van lokale afspraken.

De leerling dient op de hoogte te zijn van de noodprocedures en de signalen die gegeven kunnen worden (als er geen radioverbinding is):

- De sleepkist waggelt met de vleugels: ontkoppelen.
- De zweefkist waggelt met de vleugels terwijl de remkleppen geopend worden: de zweefkist kan niet ontkoppelen.
- Het richtingsroer van de sleepkist beweegt heen en weer: de sleepvlieger bemerkt iets abnormaals: de remkleppen van de zweefkist kunnen bijvoorbeeld geopend zijn. Het is doorgaans beter daar even mee te wachten tot de combinatie wat hoger zit.







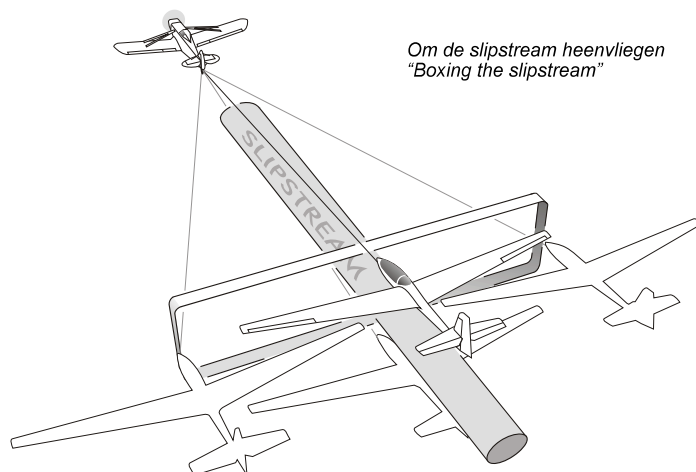
Opmerking: uw leerling moet wel het verschil kunnen zien tussen het ontkoppelsignaal van de sleepkist en de bewegingen ervan in ruwe lucht, zodat hij u niet kan verrassen door volkomen onverwacht op een zeer vervelende plek de kabel eraf te gooien. U kunt hem vertellen dat hij dat verschil kan zien doordat bij het ontkoppelsignaal de rolroeren éérst bewegen en dat de vleugels volgen: in turbulentie bewegen de vleugels eerst (en meestal veel minder) en komen de rolroeren na!

4.15.2 DEMONSTRATIE

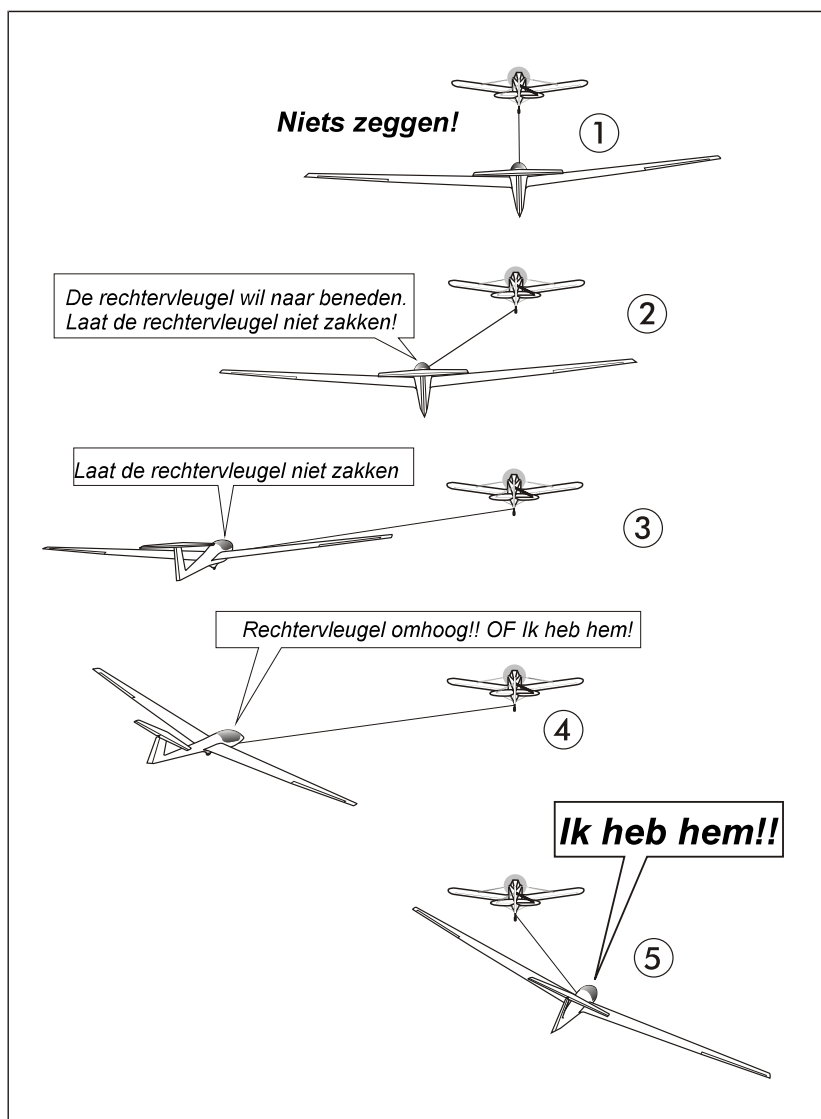
Laat bovenvermelde punten tijdens uw demonstratie goed uitkomen. Laat kleine, tijdige correcties zien en waarschuw voor overcorrigeren: liever in kleine stapjes terug dan in één grote, waarbij doorschieten mogelijk is. Zak even in de slipstream, zodat de leerling de turbulentie ervan kan voelen en mogelijkerwijze ook de uitlaatgassen van de sleepkist ruikt (waarschuw wél even van tevoren de sleepvlieger!).

4.15.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Laat de leerling zoveel mogelijk zelf doen. Zorg er voor dat het niet tot grote afwijkingen komt. Laat hem, als het slepen al enigszins lukt, het zweefvliegtuig weer in de juiste positie brengen nadat u het een kleine afwijking hebt gegeven. In een later stadium, wanneer hij het slepen begint te beheersen kunt u hem opdragen - nadat u dat zelf eerst gedemonstreerd hebt - een rechthoekig patroon rond de slipstream te vliegen. Doe dit alleen als er geen krachtige turbulentie is en waarschuw ook hier van tevoren de sleepvlieger!



- ▲ Zak tot onder de slipstream en blijf daar. De sleepvlieger zal als reactie op de neerwaartse trek van de sleepkabel de stand van zijn vliegtuig iets aanpassen en daarmee verplaatst de slipstream zich ook enigszins; u moet dat dan ook doen.
- ▲ Beweeg op dezelfde hoogte tenminste een halve spanwijdte - liever niet veel meer - naar één kant. Als u te ver gaat ontstaat een grote boog in de sleepkabel en haalt u de sleepkist in.
- ▲ Klim nu geleidelijk verticaal omhoog totdat de normale sleephoogte weer bereikt is. De spanning in de sleepkabel neigt ertoe de kist terug te laten gieren naar de centrale positie, dus wat dwarshelling van de sleepkist af plus wat richtingsroer tegen geven om dat gieren en het bijbehorende rollen tegen te gaan.
- ▲ Handhaaf dezelfde verticale positie en laat de kist geleidelijk terugkomen naar de uitgangspositie.
- ▲ Ga, als de tijd dat toestaat, de gehele rechthoek achter de sleepkist door.



Om uw pupil te leren snel slingeren achter de sleepkist te onderdrukken kunt u de volgende oefening met hem doen:

▲ veroorzaak zelf een paar graden verschil in helling ten opzichte van de dwarshelling van de sleepkist en laat de leerling corrigeren;

▲ maak het geleidelijk moeilijker door:

- de kist verder te laten verplaatsen;
- het onderlinge verschil in dwarshelling te vergroten;

- daarbij omhoog of omlaag te gaan;

- de kist een halve spanwijdte of meer naar één kant te laten lopen en dan nog wat dwarshelling in de richting van de sleepkist te geven.

✖ **Let op:** de zaak kan daarbij zeer snel uit de hand lopen!!. Vraag uw pupil niet iets te doen wat u zelf (nog) niet aankunt!

Als u aan bovenstaande situatie niets doet zal de zweefkist steeds heftiger heen en weer schommelen, waarbij de dwarshelling toeneemt. De achttvormige beweging zal eindigen als het breukstuk bezwijkt - of erger.

4.15.4 DEBRIEFING

De meest voorkomende fouten zijn:

- Het niet horizontaal houden van de vleugels tijdens het rollen.
- Onnodig lang rollen, waarbij schaats of staartslof aan de grond gehouden worden.
- Teveel klimmen terwijl het sleepvliegtuig nog niet los is.
- Bij harde wind onvoldoende rekening houden met de windgradiënt, waardoor de kist vlak boven de grond ineens omhoog schiet en er een voor de sleepkist zeer gevaarlijke situatie ontstaat.
- Te hoog of te laag achter het sleepvliegtuig hangen en slingeren, meestal als gevolg van overcorrigeren.
- Te ruw vliegen.
- Niet of onjuist trimmen.
- Bochten afsnijden.

- In bochten niet dezelfde dwarshelling als die van de sleepkist aanhouden.
- Na het ontkoppelen geen klimmende rechter of linker bocht maar duidelijk (al dan niet klimmend) rechthoekig blijven vliegen.
- Onvoldoende aandacht voor uitwijkvelden.

4.15.5 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS

Slepen is moeilijk en is doorgaans lastiger met een zware tweezitter dan met een (lichte) eenzitter. U kunt niet verwachten dat een leerling, die een kist niet behoorlijk op een rechte koers kan houden, dat achter een sleepkist wél kan. Lukt hem dat toch dan moet hij ook nog in staat zijn kleine verschillen in hellingshoek te ontdekken en te corrigeren, wat een "must" is voor slepen.

Pogingen om leerlingen te vroeg met slepen te laten beginnen (b.v. na een vastgesteld aantal starts) zal hun zelfvertrouwen beschadigen en waarschijnlijk ook hun solo-gaan verder weg schuiven.

Principe: laat zien hoe het wél en niet moet (d.w.z. hoe u uit positie raakt en hoe te herstellen)

Veel beginners kunnen niet zien of de vleugels evenwijdig zijn met die van de sleepkist en zijn geneigd knuppel en voeten in de richting van de sleepkist te geven, onafhankelijk van welke vleugel hoog is. Het kan nodig zijn ze daarbij - zoveel mogelijk verbaal - te helpen, bij voorbeeld:

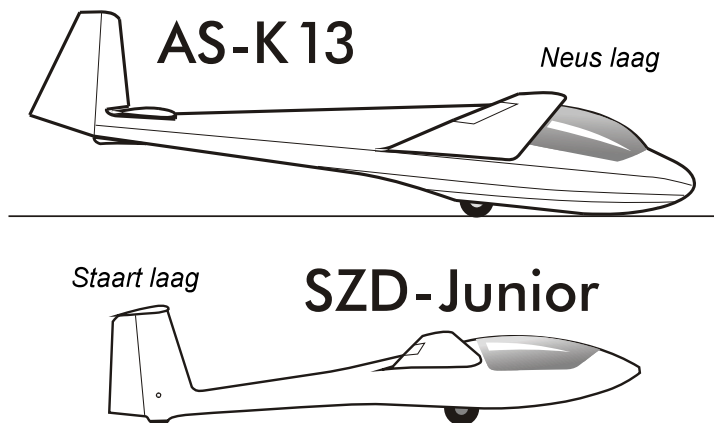
- ▲ de zweefkist begint naar links te bewegen: *"de rechtervleugel gaat zo dadelijk naar beneden, laat de rechtervleugel niet omlaag gaan"* (gevolg van het gieren, veroorzaakt door de krachten vanuit de sleepkabel)
- ▲ wanneer de kist links zit en de vleugels horizontaal komen: *"Laat nu de rechtervleugel niet omlaag gaan"*.
- ▲ wanneer de rechtervleugel ondanks uw geestelijke steun toch omlaag gaat: zeg dan *"haal de rechtervleugel omhoog"*.

Het is daarbij belangrijk aan te geven **welke** vleugel. Bedenk dat de leerling in die positie gekomen is doordat hij niet inzag dat de zweefkist ten opzichte van de sleepkist helling had gekregen.

Als uw leerling constant te hoog of te laag vliegt kan het zijn dat hij niet goed afgetrimd heeft.

Overreageren, waardoor het zeer moeilijk is in positie achter de sleepkist te blijven: het kan zijn dat uw leerling nog niet gewend is aan de toegenomen effectiviteit van de roeren bij hogere snelheid.

Wees erop attent dat sommige vliegtuigen, zoals de Pilatus B4, de ASK23 en de ASW19, vooral tijdens het begin van de sleepstart, de neiging tot **PIO's (Pilot Induced Oscillations)** hebben: schommelingen van het vliegtuig - meestal om de dwarsas - veroorzaakt door kleine ongewenste of onbewuste bewegingen van de vlieger).



Bij de ASK 23 is er bij lage snelheden weinig druk op het hoogteroer; het gevaar voor PIO's ontstaat dan als de knuppel te laat naar voren gaat als de vlieger die getrokken gehouden heeft om het neuswiel van de grond te brengen. Daarom ook is het beter naar de sleepkist te kijken dan naar de grond vlak voor de kist! De ASK 23 blijkt ook vrij gevoelig te zijn voor propwash.

Voor vliegtuigen die in beladen toestand op staartslof of -wiel rusten

hangt het van het type af, vooral bij dwarswind, wat dan het beste is. Bij veel van dat soort vliegtuigen hebben de vleugels in die stand de beste invalshoek om te starten. Als dan de staart tijdens de start van de grond gehouden wordt kan het vliegtuig, hoewel de snelheid voldoende hoog is, niet loskomen. Ook daar ontstaat dan het gevaar voor PIO's zodra de kist een hobbeltje raakt en plotseling gaat vliegen. Voor deze categorie vliegtuigen is het doorgaans dus beter het rollen te beginnen met de knuppel iets naar achteren, om het staartwiel op de grond te houden en de kist in de tweepuntspositie met vliegen te laten beginnen. Bij dwarswind helpt dat ook - totdat het richtingsroer effectief wordt - om de kist recht achter het sleepvliegtuig te houden.

Herinner de leerling eraan dat hij de sleepkist als referentie voor de stand van zijn vliegtuig moet gebruiken en zijn stuurorganen slechts moet bewegen om er voor te zorgen dat de sleepkist op de normale plaats vóór hem in de lucht blijft hangen.

PIO's worden zo voorkomen en het terugbrengen naar de normale positie is dan een zaak van kleine bewegingen met het hoogteroer - ze kunnen uiteraard niet ontstaan als de stuurorganen stil gehouden worden!

Wanneer de leerling het haakeffect niet voldoende opvangt kan dat komen door het grotere effect van de stuurorganen bij hogere sleepsnelheden. Daarbij kunnen de stuurkrachten - afhankelijk van het type vliegtuig - duidelijk groter zijn.

Wellicht realiseert hij zich niet dat de kleinste beweging van de rolroeren al haakeffect kan produceren. Geef daarom even een korte demonstratie van het optreden van haakeffect mét en zonder richtingsroercoördinatie.

Het kan zijn dat hij te weinig kracht op de pedalen zet om ze te kunnen bewegen. Herinner hem daaraan en zeg dat hij de hoeveelheid richtingsroer op het oog en niet op het gevoel moet doseren.

Het bijbrengen van de juiste positie achter de sleepkist hangt mede van het type ervan af. Achter de Piper Cub bv. is het verstandig de vleugels iets boven de horizon te houden, bij een Maule de wielen, bij de Husky komt de horizon halverwege de vleugelstijlen. Ga er echter van uit dat het vliegen met een scherp afgetekende horizon in Nederland een uitzondering is en leer uw pupil zo snel mogelijk positie te houden op basis van het zicht op de sleepkist en de kabel! Hij kan bij voorbeeld zorgen dat hij in het verlengde van de lijn tussen bovenkant kielvlak en cockpitdak blijft; ook hier weer afhankelijk van type sleepkist en de lengte van de sleepkabel. Leer hem dat bij voorkeur als het zicht goed is!

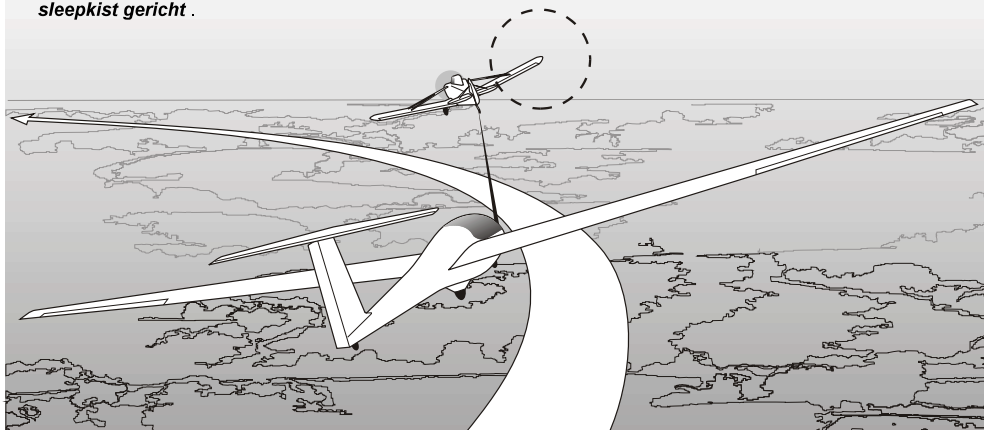
Het kernpunt blijft echter - en dat vergt wellicht enige oefening - dat men zich in een juiste positie bevindt als de sleepkabel in het verlengde van de langsas van de sleepkist hangt! Zo wordt vermeden dat door te hoge of te lage snelheid een onjuiste sleeppositie ontstaat. (Liefhebbers van computerspelletjes kan gezegd worden: "probeer maar hem neer te schieten") Een prettige bijkomstigheid is tevens dat deze sleeppositie de minste luchtweerstand oplevert - waardoor efficiënter geklommen kan worden.

Doorgaans wordt in Nederland nog steeds aan de hoge kant gesleept, wat geen echte bijdrage tot de veiligheid is! Lager slepen is dus gunstig, maar wél zo dat de sleepvlieger de zweefkist kan zien! In veel landen, zoals Frankrijk en Australië, wordt vrijwel uitsluitend laag gesleept, d.w.z. onder de slipstream, om het "slingshoteffect" te voorkomen (zie 4.15.5.2).

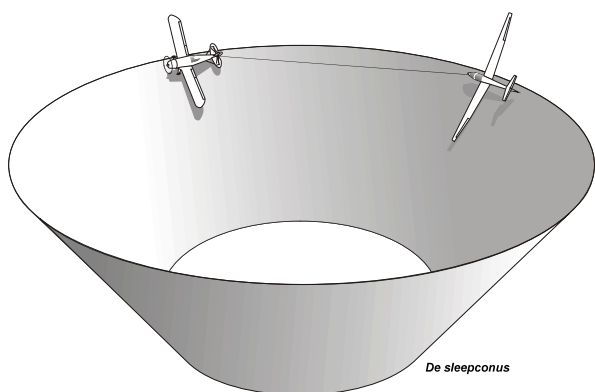
Laat de leerling niet met het rijden en loskomen achter de sleepkist beginnen voordat hij in staat is vliegend netjes achter de sleepkist in positie te blijven.

Vooraf bij korte sleepkabels en weinig wind bestaat het gevaar dat de propwash van de sleepkist een vleugel van het zweefvliegtuig tijdens en na het rijden omlaag drukt. Het hangt van het type sleepkist af welke vleugel omlaag gaat. Kijk naar de propeller: het omlaaggaande blad zit aan dezelfde kant als de vleugel die naar beneden gedruwd wordt. Dit geldt uiteraard alleen als de wind recht op de baan staat: bij dwarswind heeft u óf geen last, of nóg meer - of de andere vleugel gaat omlaag! Vaak kunt u aan de beweging van het gras zien hoe de slipstream loopt.*Bij kisten waar het stabilo meteen het

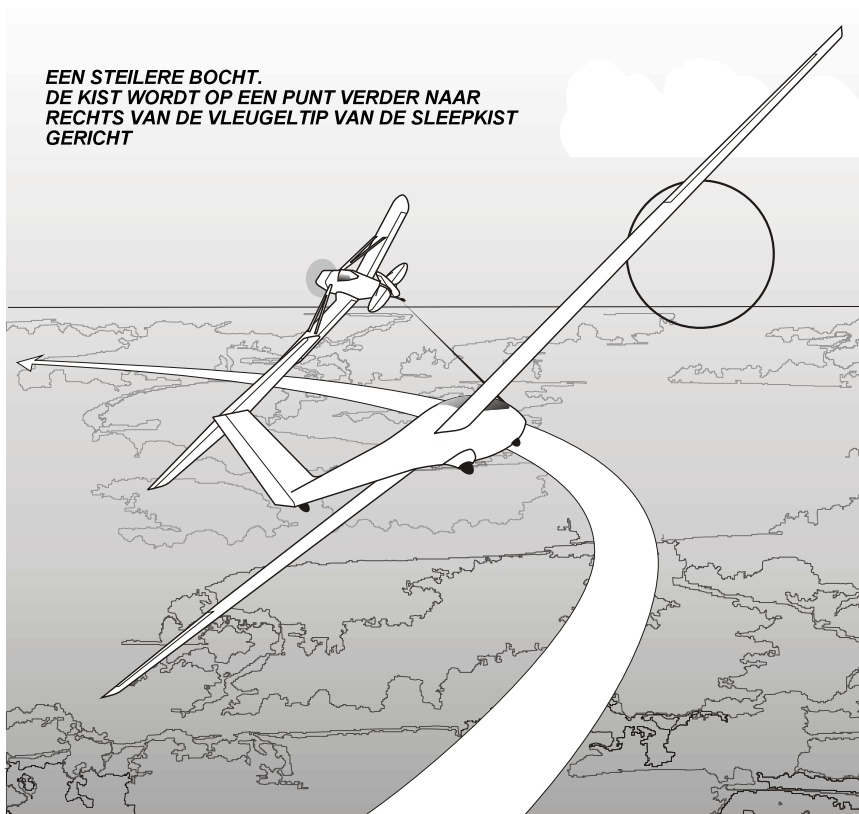
Een flauwe bocht
De kist wordt op de buitenste vleugeltip van de sleepkist gericht .



hoogteroer is
(een pendelroer
of zgn. " All flying
tail") kan het bij
de start te vroeg
omhoog laten
gaan van de
staart ertoe
leiden dat het
stabilo overtrekt.



EEN STEILERE BOCHT.
DE KIST WORDT OP EEN PUNT VERDER NAAR
RECHTS VAN DE VLEUGELTIP VAN DE SLEEPKIST
GERICHT



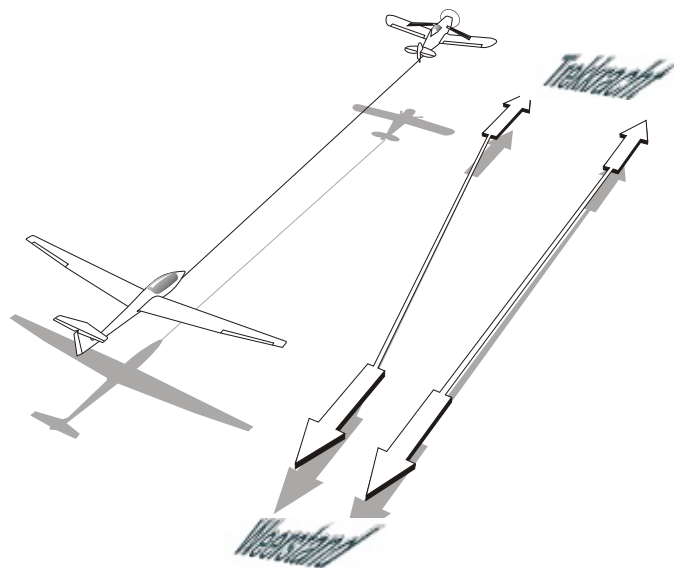
Zodra die situatie opgeheven is levert het stabilo weer lift, met als gevolg dat de staart dan plotseling omhoog komt, waarbij - vooral als de knuppelkrachten klein zijn - het erg gemakkelijk wordt om de neus tegen de grond te slaan of een fraaie serie PIO's te laten zien.*

Laat beginners de besturing niet overnemen voordat u op een hoogte gekomen bent waarbij een veilige terugkeer naar het veld verzekerd is. Leer ze zo snel mogelijk aan om voortdurend te overwegen wat ze moeten doen wanneer de sleep door een of andere oorzaak afgebroken wordt en dat ze steeds op de hoogte zijn van hun positie t.o.v. circuit en landingsveld. Het voorkomt een zeer hoge werkbelasting wanneer ze plotseling op geringe hoogte een reeks beslissingen moeten nemen.

Wanneer dat mogelijk is verdient het aanbeveling met beginners de eerste sleepstarts te doen als er weinig turbulentie is, dus b.v. in de avond.

Bij leerlingen die qua gewicht aan de ondergrens zitten kan het helpen wat (extra) ballast te monteren; het vergroot de langsstabiliteit van de kist en helpt plotselinge neushoge situaties te voorkomen.

De bewegingen van de roeren dienen zoals gebruikelijk gecoördineerd te zijn. Bij hogere vliegsnelheden wordt dat echter moeilijk doordat:



- zelfs kleine rolroeruitslagen een beduidend haakeffect veroorzaken;
- de richtingsroerkrachten groter zijn;
- de kabelkracht de zweefkist in de richting van de sleepkist doet gieren, wat dan weer een rolbeweging veroorzaakt. Als weer aileron gebruikt wordt om dit tegen te gaan wordt het daardoor ontstane haakeffect versterkt door de wisselwerking met de kracht die door de sleepkabel uitgeoefend wordt. Correcte coördinatie vereist dan meer richtingsroer dan normaal.

Door combinatie van de trekkracht van de sleepkist en de weerstand van de zweefkist erachter wordt die er recht achter getrokken.

Aangezien het gieren als gevolg van de kabelkracht er toe neigt het zweefvliegtuig automatisch helling te geven in de richting van de centrale positie is het

zelden nodig opzettelijk helling te geven.

Bij een neushaak is dit duidelijker dan bij een zwaartepuntshaak (waar dit effect vrijwel afwezig kan zijn).

Ondanks deze neiging tot rollen is het niet verstandig de kist min of meer aan haar lot over te laten, aangezien die dan voorbij de centrale positie schiet en een serie steeds heviger en grotere achtjes begint te draaien, wat kan culmineren in het breken van breukstuk of kabel (zie 4.15.5.1 en de tekening aan het begin van deze adviezen).

Er wordt van uitgegaan dat er aan de neushaak gesleept wordt; als men aan de zwaartepuntshaak sleept kan de neus snel omhoog getrokken worden, de langsstabiliteit is uiteraard minder. Een onprettige situatie ontstaat als de kabel te slap komt te hangen en de haak zich aan de achterzijde (de steunring) opent. Bij sommige vliegtuigen, die maar één haak hebben is vaak de mogelijkheid aanwezig om de steunring te blokkeren.

Vaak wordt gedacht dat ook in een bocht de zweefkist recht achter de sleepkist (d.w.z. in het verlengde van de langsas ervan) moet hangen. Wanneer een bocht gemaakt wordt met dezelfde dwarshelling als de sleepkist beschrijven ze beide dezelfde cirkel, met dezelfde straal. Als gevolg daarvan ziet de zweefvlieger een deel van de zijkant van de sleepkist. Dat betekent ook dat de neus van de zweefkist vaak iets buiten de hoge vleugeltip van de sleepkist wijst.

Zelfs tijdens rechtuit vliegen kan het zijn dat de staart van de sleepkist niet naar de zweefkist wijst. Dat gebeurt als de sleepvlieger te weinig voeten geeft om het effect van de propeller op te heffen. Het enige effect is een wat geringere klimsnelheid, waarbij het lijkt of de zweefkist niet rechtuit vliegt, terwijl het piepje perfect in het midden staat!

Slaphangen van de kabel: een beetje is niet erg. Als niets gedaan wordt om de situatie te verergeren zal het doorgaans vanzelf verdwijnen. Sterk doorhangen van de kabel wordt opgeheven door voorzichtig wat kleppen te geven of wat te slippen. Om sterke rukken te voorkomen moet dat zorgvuldig gedoseerd worden. De kleppen dienen weer gesloten te worden vóórdat de kabel strak komt, vergezeld van iets aanduiken om de snelheidsverschillen tussen sleep- en zweefkist te elimineren.

Een onervaren vlieger zal dan misschien ontkoppelen. Als dat gedaan wordt met een sterk doorhangende kabel - of ver aan de zijkant vliegend - dient zeer goed opgelet te worden: het uiteinde met ring en breukstuk kunnen terugschieten en de zweefkist raken of zelfs eromheen slaan. Laat in zo'n geval de kabel strak komen en ontkoppel net voordat hij helemaal strak is.

Denk eraan dat als de sleepkist bij het geven van het ontkoppelsignaal zeer sterk waggelt dit tevens gepaard kan gaan met een groot snelheidsverlies: loop niet op de sleepkist (en de kabel!!) in.

Bij sommige vliegtuigen, zoals de Blanik, is het beter, vooral bij gebruik van een korte sleepkabel, om de neus in een bocht op een punt ergens halverwege de hoge vleugel van de sleepkist te richten in plaats van op de tip.

Tijdens een daalsleep verdient het de voorkeur de kleppen zover te openen dat de kabel *nét* strak staat maar daarbij nog licht heen en weer slingert, een uitslag van 2 à 5 cm in het midden van de kabel bijvoorbeeld. U bent er dan zeker van dat u de sleepvlieger niet in problemen brengt.

In 4.15.5.2 wordt uitgelegd wat het gevaar is van een te hoge positie achter de sleepkist; hoe in een paar seconden een relatief veilige sleepstart kan veranderen in een situatie waarbij de sleepkist verticaal aan de kabel hangt, met alle gevolgen van dien.

Wanneer een sterke windgradiënt aanwezig is en de zweefkist dicht bij de grond ten opzichte van het sleepvliegtuig te laag komt kan een wat gehaaste poging om snel weer in positie te komen ertoe leiden dat de zweefkist plotseling door de windgradiënt accelererend omhoog schiet en de sleepkist de grond instuurt. Dit kan zó snel gebeuren dat de zweefvlieger een en ander niet herkent en/of niet tijdig kan reageren. Een onverwachte ontmoeting met de slipstream kan hetzelfde effect veroorzaken: te laag is daar dan *nét* zo gevaarlijk als te hoog. Het risico is groter wanneer de zwaartepuntshaak gebruikt wordt.

Het sluiten van raampjes, bijstellen van de trim en dat soort activiteiten vlak boven de grond heeft al veel ongevallen veroorzaakt: dat mag pas op voldoende hoogte (en in de bergen liever helemaal niet)!

Uw pupil komt onder zware druk te staan wanneer hij in een met flaps uitgeruste kist zijn hand bij de ontkoppelknop moet houden en ook nog de flaps van negatief naar positief moet zetten zodra er voldoende snelheid is. Vooral wanneer de standwijziging van de flaps nogal schielijk gebeurt kan de kist door de plotseling toegenomen lift omhoogschieten, wat dan door uw pupil hopelijk gecorrigeerd wordt en daarbij kan leiden tot een serie opwindende en zelfs gevaarlijke PIO's! (Let ook op dat hij de flaps niet naar de L-stand doorschuift!)

Leerlingen die meteen dwarshelling geven zodra de sleepkist dat doet kunt u vertellen dat de vuistregel voor de vertraging is: ongeveer één seconde per 30 meter sleepkabel. Vaak wordt dan ook nog meer helling gegeven dan de sleepkist heeft: het kan een woeste slingering inleiden.

Helaas zijn de sleepprocedures, waaronder de signalen voor niet kunnen ontkoppelen, niet overal ter wereld hetzelfde: in Engeland duikt de sleepkist na het ontkoppelen doorgaans naar rechts weg, in de USA en UK gaat een zweefvlieger die niet kan ontkoppelen zoveel mogelijk links van de sleepkist vliegen en waggelt daarbij met de vleugels (eerst links laag!). U ziet in 4.15.5.2 dat dat niet ongevaarlijk is! Laat u dus eerst voorlichten over de procedures voordat u in het buitenland gaat slepen!!

Als het u in een tweezitter overkomt: probeer eerst de andere ontkoppelknop. Radio aan boord: gebruik die dan!

Zoals reeds opgemerkt: in veel landen wordt vrijwel uitsluitend laag gesleept. Daarbij dient u - *voordat* u ontkoppelt - eerst de kist achter of iets boven (eventueel iets schuin achter) de sleepkist te brengen. Als u dat niet doet komt de kabel op u af. Een paar slagen om de vleugel (of de kabel tussen vleugel en rolroer) kunnen u snel in een buitengewoon gevaarlijke positie brengen!

In Nederland wordt geadviseerd dat de marshaller eerst via de achterzijde van de linkervleugel van de sleepkist (vrij blijven van de propeller!) naar de sleepvlieger gaat om hem naam van de vlieger en de registratie van de kist door te geven, of er waterballast meegevoerd wordt, enz. Daarna begeeft hij zich - weer via de achterzijde van de linkervleugel - naar een positie links voor de sleepkist, zodat de sleepvlieger hem goed kan zien.

Het teken "straktrekken" wordt gegeven door middel van het buigen en strekken van de armen naar het hoofd toe.* Als de kabel strak is wordt dit aan de sleepvlieger doorgegeven door middel van het stopteken - door de armen naar beneden te brengen en vuisten of handen tegen elkaar aan te houden*. Als het goed is is dan ook de arm van de tiploper omlaag.

Daarna checkt de marshaller in de lucht en op de grond of er geen conflicterend verkeer is en of de startbaan vrij is. Vervolgens geeft hij - met de duim omhoog, *vanaf een zodanige plaats dat de sleepvlieger dat goed kan zien* - door dat gestart kan worden.* Als de sleepkist moet stoppen: de armen boven het hoofd strekken en kruisen. Mocht er tijdens de start iets voorvallen waardoor het gewenst is dat de motor van de sleepkist gestopt wordt dan wordt dat aangegeven door met een vlakke hand een snijdende beweging voor de keel te maken.* Uiteraard eerst ontkoppelen!

Het verdient bovendien aanbeveling om - als u met een beginnende leerling vliegt - dat aan de sleepvlieger te (laten) melden.

De tiploper kan veel problemen waarnemen - hij moet daarop alert zijn.

(Onder andere in Tsjechië wordt door de marshaller een tweetal vlaggen gebruikt: één rode en één witte. Zolang de rode vlag omhoog gehouden wordt mag niet gestart worden, de witte wordt gebruikt om de tekens voor straktrekken door te geven; een buitengewoon duidelijk en daardoor veilig systeem!!)

Als meer dan één zweefvliegtuig tegelijkertijd (op)gesleept worden dienen de sleepkabels van verschillende lengte te zijn. De kist aan de kortste kabel vliegt het eerst, handhaaft gedurende de gehele vlucht de normale sleeppositie en ontkoppelt eerst (de korte kabel kan dan de andere kist niet raken). De kist aan de lange kabel begint als laatste te vliegen, blijft in de laagsleeppositie en begeeft zich pas naar de normale sleeppositie net voor het ontkoppelen.

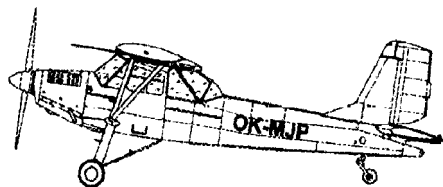
Het kan zijn dat u in den vreemde een buitenlandse landing maakt. U kunt dan teruggesleept worden, maar u krijgt vaak geen tiploper! Er wordt dan met een zeer korte kabel gesleept (ca 20 m), waardoor de door de propeller opgewekte luchtstroom er voor zorgt dat de rolroeren zeer snel - meestal nog in stilstand - effectief worden. De kist komt dan met uw hulp vanzelf recht als van tevoren de tip,

waarvan verwacht kan worden dat die door de propwash opgetild zal worden, op de grond ligt. Sommige zweefkisten zullen dan in een bocht laten zien dat hun rolroeren voor die situatie wat krap bemeten zijn, corrigeren met het richtingsroer. Enige briefing vooraf en bij voorkeur nog een checkvlucht met een instructeur is zeer gewenst!

Als instructeur dient u niet alleen leerlingen op te leiden maar heeft u bij een sleepbedrijf ook het toezicht op solovliegers. U kunt het risico voor uw sleepvliegers verkleinen door:

- te voorkomen dat vliegers proberen een sleepstart te maken in turbulentie die boven hun ervaringsniveau ligt;
- niet te laten slepen met korte kabels. Hoe langer de sleepkabel des te gemakkelijker de sleepstart én in positie blijven - voor iedereen! - is, zeker tijdens een langdurige overlandvlucht.

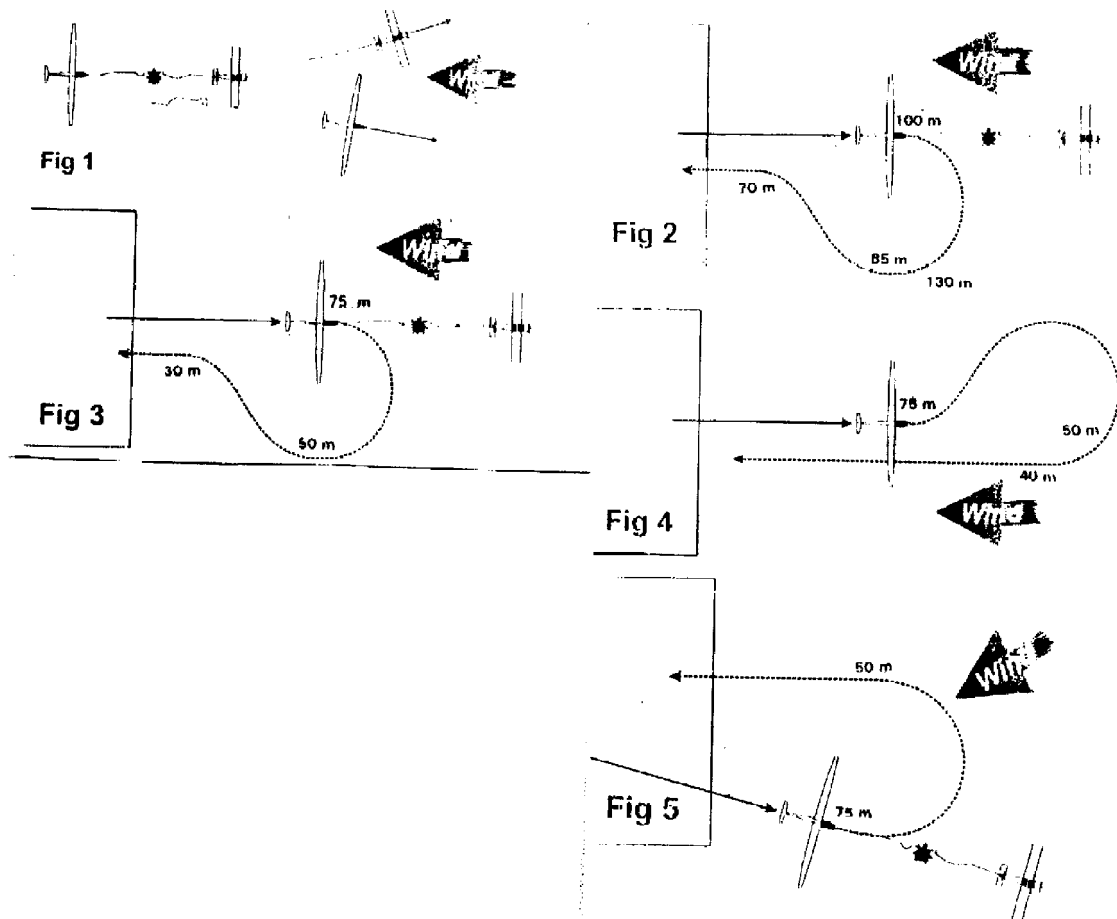
Er zijn instructeurs die hun leerlingen vertellen dat de kist het best achter de sleepkist gehouden kan worden door hoofdzakelijk voeten te gebruiken. U doet dat dus niet!



“ Brigadir” (uitvoering met lijnmotor)

4.15.5.1 AFGEBROKEN SLEEPSTARTS

Gedurende het begin van de sleepstart zijn de opties voor een veilige landing zeer beperkt. Wanneer er dan iets gebeurt (een ontijdige onderbreking van de sleepstart, hier verder als "OOS" afgekort) is er weinig tijd om een en ander te overdenken of een plek te zoeken; het is daarom essentieel om voor iedere fase van de sleepstart de dan gunstigste optie in het hoofd te hebben. (Zie ook "WESP", 4.14.2.2.5)



Zorg voor voldoende snelheid en ontkoppel!! Waar bent u en hoe hoog zit u??

We kunnen 4 gevallen onderscheiden:

- ▲ 1. Een "OOS" op zodanig geringe hoogte dat nog rechthoekig op het vliegveld geland kan worden (figuur 1). Op de meeste velden zijn de enige mogelijkheden tot landen: rechthoekig of een paar graden naar links of rechts!
- ▲ 2. De hoogte is zodanig dat niet meer op het vliegveld geland kan worden: rechthoekig is de enige keuze. Op sommige velden (en vooral in het verlengde ervan) kan er tijdens de sleepstart een korte periode zijn waarbij de enige mogelijkheid om te landen een min of meer georganiseerde kraak is. Persoonlijk letsel moet daarbij tot iedere prijs worden voorkomen. Vlieg de kist tegen de grond en veroorzaak een grondzwaai bij de laagst mogelijke snelheid. Als u dit niet aantrekkelijk voorkomt kunt u dit vergelijken met het alternatief: een lage bocht waarbij u met een vleugeltip de grond raakt - en de consequenties die daarbij horen!

- ▲ 3. De "OOS" gebeurt op een zodanige hoogte dat een 180° bocht gemaakt kan worden en dat naar het veld teruggekeerd kan worden (figuren 2 t/m 5). Als u qua hoogte twijfelt en er is een redelijk veilige mogelijkheid rechtuit: gebruik die dan.
- ▲ 4. Er is hoogte genoeg om een (klein) circuit te draaien. De tekeningetjes geven aan welke mogelijkheden u voor de gevallen 1 en 3 ter beschikking hebt.

Bestudeer ze en overweeg op ze op uw veld van toepassing zijn. Veel hangt uiteraard af van wind, grootte van het veld, het vermogen van de sleepkist en type zweefvliegtuig.

Een probleem kan ontstaan wanneer bij uw rugwindlanding van de andere (normale!) kant ook een kist nadert. Als er voldoende ruimte is naar rechts uitwijken (en radio gebruiken!) - als er geen ruimte is alsnog een grondzwaai veroorzaken.

- De ernstigste sleepongelukken ontstaan wanneer de vlieger met onvoldoende hoogte toch probeert op zijn thuisveld te landen. In theorie kan de vlieger, zodra hij hoger zit dan voor een veilige laatste bocht naar final nodig is, naar het veld terugkeren. Doorgaans is de klamsnelheid van de sleepcombinatie namelijk ongeveer het dubbele van de daalsnelheid van de zweefkist. Dat kan tot de overweging leiden dat, wanneer de vlieger ervan dan onmiddellijk een net gevlogen 180° bocht maakt, hij boven de startplaats aankomt - op iets meer dan de helft van de hoogte waarop de kabelbreuk plaatsvond.

Deze theorie gaat in een aantal gevallen echter NIET op:

- wanneer de zweefkist een deel van de vlucht met kleppen open gevlogen heeft of wanneer de sleepkist niet met vol vermogen vloog;
- bij een start met rugwind;
- bij sterke wind. Een 180° bocht kan de kist weliswaar naar het veld terugbrengen, maar een rugwindlanding kan onder die omstandigheden dan gemakkelijk tot een ramp leiden. Wél is er misschien voldoende hoogte voor een **kort**, nauw circuit.

Het bovenstaande probeert niet te suggereren dat een laag circuit en een nog lagere laatste bocht acceptabel zijn; alléén wanneer er weinig wind is **kan** een rugwindlanding een optie zijn.

Daarbij gelden een aantal overwegingen, die ook op geval 3 van toepassing zijn:

- Met rugwind is de baanhoek véél kleiner dan aan de sleep: land daarom zodra dat mogelijk is, zodat u niet door wat veel wind het hek aan het uiteinde van het veld in knalt - of via een grondzwaai geparkeerde kisten beschadigt.
- De nadering dient met normale snelheid (gele driehoek) gevlogen te worden, met misschien wat extra voor turbulentie. Pas vlak boven de grond mag de snelheid verminderd worden; vooral bij enige wind van betekenis lijkt die veel hoger te zijn dan in werkelijkheid het geval is. Een te hoge neusstand op enige hoogte kan dan tot een harde landing leiden.
- Probeer, als de kist eenmaal rijdt, deze zo snel mogelijk door krachtig te remmen tot stilstand te brengen: het verkleint de effecten van de omkering van de roerwerking, die ook voor het richtingsroer geldt - en een stevige grondzwaai kan inleiden.

Het verdient daarom aanbeveling met een gevorderde leerling - bij niet te extreme omstandigheden - een rugwindlanding te oefenen; op een aantal buitenlandse velden, waaronder de Wasserkuppe, is landen met de wind in de rug de normale manier! Daarna kan dan een OOS gesimuleerd worden (geval 2 lijkt ons voor de meeste velden geen goed plan, 1 en 3 kunnen wel).

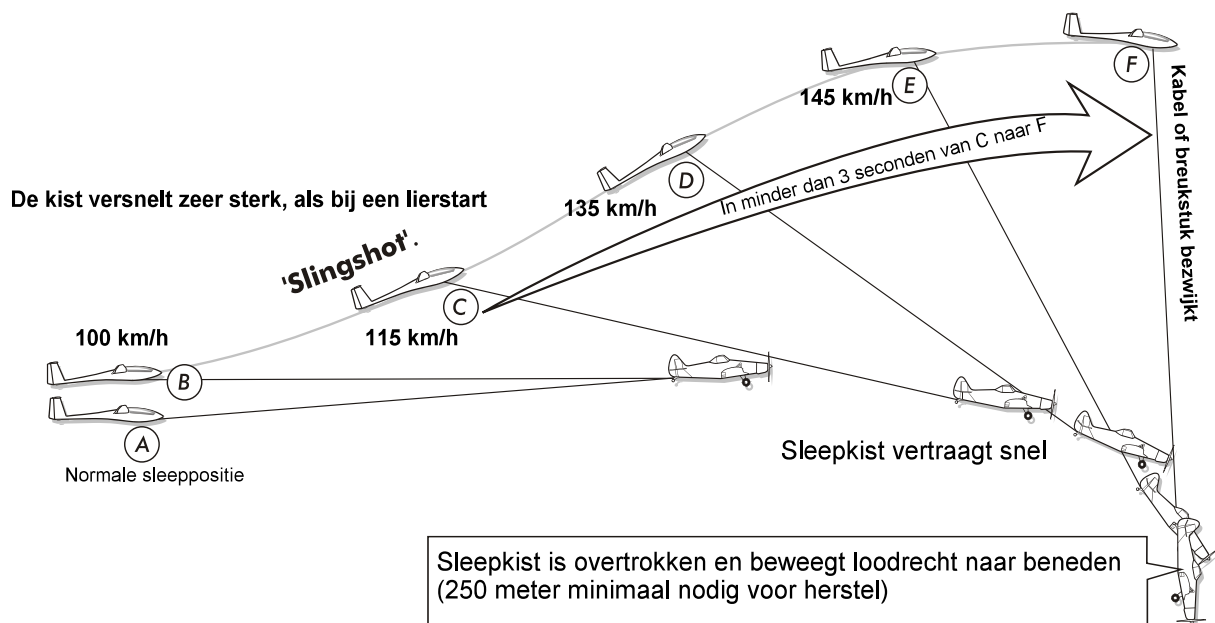
Het is altijd nuttig om de leerling vóór de start te vragen of hij een noodplan heeft voor het geval de sleep op geringe hoogte afgebroken moet worden.

U moet in ieder geval weten welke landingsopties bij een "OOS" voor u open blijven! Heeft de club vastgelegd (ook op een terreintekening) welke stukken terrein voor dat soort noodlandingen bruikbaar zijn? Worden ze regelmatig op obstakels, verborgen kuilen e.d. gecontroleerd? Wanneer dit soort mogelijkheden totaal ontbreekt kan men zich overigens afvragen of een sleepbedrijf op zo'n veld wel verantwoord is.

4.15.5.2 SLEEPONGEVALLEN

Het optrekken van de staart van het sleepvliegtuig door het zweefvliegtuig heeft in het verleden een aantal dodelijke ongevallen veroorzaakt. Wanneer toegelaten wordt dat de zweefkist steil achter de sleepkist omhoog klimt kan al gauw niet meer voorkomen worden dat de laatste in een verticale duik getrokken wordt. In dat geval kan alleen voldoende hoogte de sleepvlieger nog redden. Zie hiervoor onderstaande figuur. Het belangrijkste daarbij is dat de beweging van de zweefkist naar boven sterk versnellend is: de kist wordt als het ware vanuit een slinger of katapult omhooggeschoten. Bovendien remt deze beweging, omdat die veel energie kost, de sleepkist sterk af. Naarmate de hoek tussen sleepkabel en horizon toeneemt wordt het proces instabieler.

Bij een sleepkabel van ruim 30 meter lang werden hoeksnelheden gemeten van meer dan 33° per seconde; dat wil zeggen dat een wat hoog achter de sleepkist hangende zweefkist in drie seconden boven de sleepkist terecht gekomen is en die dan verticaal trekt! Hierbij is dus een bliksemsnelle correctie nodig; helaas zijn de meeste zweefvliegtuigen niet in staat - zelfs met de knuppel volledig naar voren - zo snel met de neus naar beneden te gaan, mede omdat het hoogteroer daarvoor te klein is; ontkoppelen dus, als het breukstuk of de kabel al niet eerder bezwijkt. Gesteld kan worden



dat de tijd die nodig is om de sleepkist met een "slingshot" (katapult) in moeilijkheden te brengen evenredig is met het kwadraat van de sleepkabel lengte. De K 6, K 8 en ASK 18 kunnen relatief wat eerder bij een "slingshot" betrokken raken.

Ook zéér ervaren vliegers is dit overkomen. Niet alleen in sterke turbulentie maar ook als de sleepkist in dalen terechtkomt én de zweefvlieger tracht hem te volgen én nét in het dalen arriveert als de sleepkist alweer omhooggaat kan er een probleem ontstaan. De zweefvlieger probeert dan met wat meer knuppel vanuit zijn nu lage positie mee te klimmen, komt vervolgens in het stijgen terecht en

kan dan naar boven doorschieten. Dat is de reden waarom in het buitenland (speciaal in bergachtig gebied) vrijwel uitsluitend laag gesleept wordt.

Het gevaar neemt ongeveer evenredig af met de lengte van de sleepkabel: met een sleepkabel van 50 meter zitten we al veel beter. Het sturen van bochten achter een lange kabel is weliswaar wat moeilijker dan met een korte, maar is de vermindering van het risico van een "slingshot", zoals dat in buitenland genoemd wordt, ten volle waard!

Zeer belangrijk ook is dat de enige referentie de sleepkist en de kabel zijn; leerlingen die trachten alleen de horizon te gebruiken zijn gevaarlijk bezig.

De zweefkist beneden de slipstroom verplaatsen is zonder meer aanvaardbaar, maar verplaatsingen naar boven zijn véél kritischer!

De zweefvlieger moet onmiddellijk ontkoppelen als:

* de zweefkist te hoog komt en die neiging niet meer beheersbaar is;

* hij het zicht op de sleepkist verliest.

Factoren die tezamen een sleepongeval kunnen veroorzaken zijn:

- een vlieger waarvan het gewicht dicht tegen het minimum zit;
- een onervaren vlieger - in het bijzonder iemand die aan lierstarts gewend is en weinig (recente) sleepervaring heeft;
- gebruiken van de zwaartepuntshaak;
- een korte sleepkabel;
- veel turbulentie;
- een sleepvlieger die te snel roteert en hoogte wint;
- lage vleugelbelasting.

Het is overigens ook mogelijk om de sleepvlieger in een zeer moeilijke positie te brengen door **teveel naar links of rechts uit te wijken**. Zoals hierboven beschreven is het nuttig een leerling van daar uit te laten herstellen of een rechthoek om de slipstream te laten beschrijven. Gaat men daarbij echter te ver dan zal de sleepvlieger nog meer voeten geven om op koers te blijven. Even daarna kan dan het **kielvlak van de sleepkist overtrekken** - in het **verticale** vlak dus!! Gevolg daarvan is dan weer dat die plotseling zeer sterk giert - met de staart in de richting van het zweefvliegtuig - en dan als neveneffect snel zó ver kan rollen dat het bij bepaalde typen niet ondenkbaar is dat die op hun rug terechtkomen. Het is duidelijk dat ook zonder dit laatste de sleepkist grote schade op kan lopen. Dit kan dus ook bij een sleepstart met sterke zijwind gebeuren!! Laat daarom niet toe dat de kist te ver uit positie komt en ontkoppel zodra u vindt dat de zaak toch uit de hand gaat lopen.

Door een **voorwaarts gerichte horizontale kracht** laag ten opzichte van het zwaartepunt op het zweefvliegtuig te laten aangrijpen kan de staart zodanig naar beneden bewogen worden dat de stabilo/hogteroercombinatie overtrekt. Het zwaartepunt gaat bijvoorbeeld omhoog als er waterballast in de vleugels zit. Vooral een overdreven steile klim of snelle acceleratie achter een sleepkist houdt gevaren in - maar ook bij een lierstart!

Hierbij kan zelfs een verschijnsel optreden dat lijkt op een **Deep stall** - en het misschien ook is: de stabilo/hogteroercombinatie bevindt zich bij een hoge neusstand (deels) in het door de romp opgewekte turbulentiespoor. Er zijn meldingen van vliegers "dat het hoogteroer niks meer deed". Het kan gebeuren bij gebruik van een zwaartepunts- of semizwaartepuntshaak; een neushaak is in dit opzicht veel veiliger!

Nog een laatste opmerking: veel vliegers weten niet waarom voor een zweefvliegtuig een **maximum sleepsnelheid** opgegeven wordt, terwijl de krachten op kabel en kist daarbij dan toch nog steeds relatief gering zijn. De reden hiervoor is dat - in het bijzonder bij ouderwetse dikke profielen -

de door de vleugel bij die snelheid geleverde lift zo groot is dat de zweefkist achter de sleepkist omhoog klimt.

Om dat tegen te gaan drukt de vlieger bij toenemende snelheid de knuppel verder naar voren, waardoor de neus lager komt en de invalshoek van de vleugel meer en meer afneemt. Die kan dan negatief worden en de stroming kan van de **onderkant** van de vleugel loslaten. Men spreekt dan van "negative stall", een negatieve overtrek. Het is duidelijk dat dan aan de sleepkabel een wat verwarde situatie ontstaat!

12.2 Medische zaken

12.2.1 Eerste Hulp bij zweefvliegongevallen

Maarten P. Simons, Traumatoloog Onze Lieve Vrouwe Gasthuis Amsterdam

Een uitgebreid hoofdstuk over de eerste behandeling van individuen die bij een (zweef)vliegtuigongeval betrokken zijn heeft weinig zin. Het onderwerp is zeer specialistisch en de diversiteit aan ongevallen en bijbehorende behandelingen is nu eenmaal te groot.

Op en rond het veld horen mensen (b.v. instructeurs) met EHBO diploma's aanwezig te zijn. Zelfs zo'n diploma garandeert echter niet dat bij een specifiek vliegtuigongeval de juiste beslissingen op het juiste moment genomen kunnen worden.

Dit hoofdstuk is kort omdat de auteur hoopt dat een aantal "take home messages" beklijven. Het handelt met name over de ernstige crash waarbij het voor omstanders duidelijk is dat de vlieger(s) waarschijnlijk ernstige verwondingen opgelopen heeft.

Individen met potentieel levensbedreigende letsels dienen tegenwoordig volgens het Advanced Trauma Life Support (ATLS) protocol behandeld te worden. Op zeer schematische wijze wordt volgens het ABC (**A**irway maintenance with cervical spine protection, **B**reathing and ventilation, **C**irculation with hemorrhage control) principe gehandeld. "**Treat first what kills first**" en "**Do no further harm**" zijn "take home messages".

Het ATLS protocol kan de omstanders van een ongeval op het zweefvliegerterrein het volgende meegeven:

Let bij een ongeval eerst op je eigen veiligheid.

Roep bij de geringste twijfel meteen ambulance hulp in. Meld dat het gaat om een vliegtuigongeval.

Ga naar de crash site en beoordeel de toestand van de patiënt.

Denk aan wervelletsel. Neem hoofd tussen de handen en stabiliseer het.

Ademt de patiënt? Praten betekent ademen! Geen respons is ernstig. Controleer ademweg.

Beadem (mond op mond) de patiënt zo nodig

Circulatie: heeft de patiënt nog een hartslag? Pols bij hals voelen. Geen pols betekent reanimatie. Alle belangrijke bloedingen met kompressie stelpen.

Verander de positie van de patiënt **niet** en wacht op ambulancehulp. Hier zijn weinig uitzonderingen op (wel bij b.v. brand of explosiegevaar).

Voorkom paniek. Praat met de patiënt en stel gerust.

Bij een crash moet altijd rekening gehouden worden met wervelletfels. Deze kunnen instabiel zijn en door verkeerde manipulatie van hulpverleners kan een wervelfractuur waarbij er geen zenuwbeschadiging is opgetreden door verplaatsing van twee wervellichamen ten opzichte van elkaar alsnog b.v. een dwarslaesie ontstaan. "**Do no further harm**" (maak niet meer schade).

Een patiënt die niet ademt heeft meteen zuurstof nodig. Onder de bovengenoemde voorwaarden dient een poging gedaan te worden (door de meest ervaren persoon aanwezig) mond op mond beademing te geven. "**Treat first what kills first**" (behandel het dodelijkste gevaar eerst).

Heeft de patiënt bovendien geen hartslag meer dan is reanimatie aangewezen. De prognose is dan heel erg slecht. Alleen een ambulance broeder of aanwezige arts kan uitsluitel geven of (doorgaan met) reanimatie zin heeft.

Helaas is er zonder de aanwezigheid van bekwaam personeel en de nodige eerste hulpapparatuur weinig meer te doen dan het bovengenoemde rijtje handelingen. Deze kunnen echter levensreddend zijn en bij juiste uitvoering ergere schade voorkomen.

Kortom: **ABC, stabiliseer hoofd/wervel, stelp bloedingen en verplaats de patiënt niet.**

Zie ook de secties 11 en 12 van "Veilig Zweefvliegen"

12.2.2 Uw gehoor en motorzwevers

TMG's, die naar buiten vrijwel allemaal een zeer gering geluidsniveau produceren, blijken in de cockpit bepaald onvriendelijk voor uw oren zijn. Bij kisten met klapmotoren is dat nog véél erger!

Geïnspireerd door de vervelende ervaringen met zijn eigen kisten heeft Uwe Stüben het geluidsniveau in de cockpit van een representatieve verzameling van 14 motorzwevers in de buurt van de oren van de vlieger met professionele apparatuur gemeten en de resultaten in Technical Soaring gepubliceerd. Dat zijn de kisten die in de tabellen 1 en 2 opgesomd worden.

De sterkte van geluid wordt weergegeven door de eenheid decibel (dB). Omdat onze oren voor erg hoge en lage frequenties minder gevoelig zijn wordt er gemeten met een filter dat met dat effect rekening houdt en dat geeft dan dB(A)'s. Het zachtste geluid dat we kunnen horen is ongeveer 4 dB(A), onze gesprekken liggen op 50 - 75 dB(A) en erg hard geluid (pijngrens) is 130 dB(A). In Nederland wordt er van uit gegaan dat 80 dB(A) gedurende 8 uur per dag en 5 dagen per week op de lange duur gehoorschade zou kunnen veroorzaken. In Duitsland houdt men daarvoor 85 dB(A) aan, daar zijn onderstaande tabellen op gebaseerd.

Nu is het zo dat de gevoeligheid van onze oren een logaritmisch verloop heeft. Daarom kunnen we stellen (de wiskunde laten we gemakshalve maar weg) dat een verdubbeling van de geluidsintensiteit met een toename van 3 dB(A) overeenkomt.

Voorbeeld: Van een tweemotorige kist wordt de eerste motor gestart en dat levert op enige afstand 90 dB(A) op. De tweede motor geeft daarna nog eens 90 dB(A), een verdubbeling van het geluid. Maar we meten dus 93 dB(A).

Er is een verschil in het gebruik van "zelfstarters" en TMG's. Bij de eerste categorie wordt doorgaans getaxied, gestart en naar hoogte geklommen; zodra de eerste bel aangevlogen wordt gaat de motor naar binnen. Als de thermiek op is wordt de motor vaak gebruikt om voldoende hoogte te bereiken om daarna de glijeigenschappen van de kist optimaal te kunnen gebruiken m.a.w. om zwevend zover mogelijk te komen. Zonodig wordt de motor daarna opnieuw gestart en die draait dan doorgaans 5 à 20 minuten; er wordt dus een soort zaagtandpatroon gevlogen. Nadeel is dat motor en propeller zich doorgaans vlak bij de oren van de vlieger bevinden. Bij de TMG daarentegen - die toch behoorlijk kan thermieken - blijft de motor echter vaak lange tijd aan. Motor en prop zitten daar wél wat verder weg.

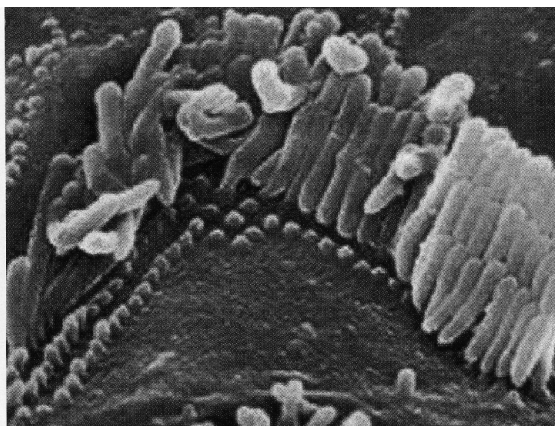
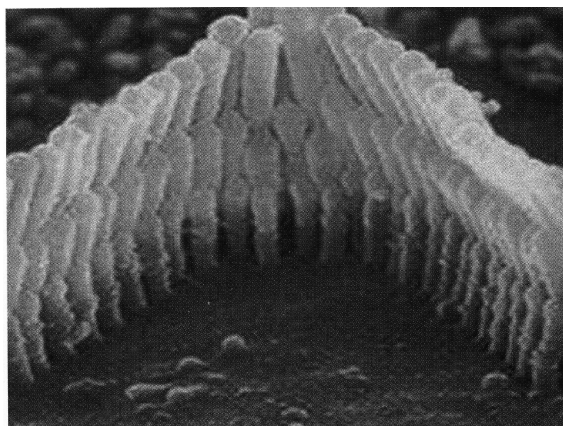
Uit de metingen blijkt dat bij de betrokken klapmotoren het geluidsniveau boven 100 dB(A) ligt. Alleen bij de ASH25M werd bij voorste zitplaats een iets lagere waarde gevonden.

Kijken we nu naar tabel 3. Daar wordt vanaf een geluidsniveau van 85 dB(A), toenemend met stappen van 3 dB(A) (dus een verdubbeling), aangegeven hoe lang men aan een bepaald niveau blootgesteld kan worden zonder dat kans op gehoorschade ontstaat. Per stap wordt die tijd gehalveerd. Als we nu uit tabel 1 het geluidsniveau op de linker zitplaats van een Scheibe C-Falke bij 1500 tpm nemen (90 dBA) zien we uit tabel 3 dat we daar ongeveer 120 minuten aan blootgesteld mogen worden zonder dat gehoorschade optreedt.

De DG400 levert volgens tabel 2 bij 5800 tpm 106 dB(A) en dat betekent een blootstellingstijd van 3 minuten en 45 seconden..... Bij 6100 tpm wordt dat 111 dB(A) en u mag zelf in tabel 3 kijken hoe lang daarmee gevlogen mag worden.

Het vliegen zonder gehoorbescherming kan dus als een groot gevaar voor uw gehoor beschouwd worden. Daar komt nog bij dat de radio, om boven het motorlawaai uit te komen, behoorlijk hard gezet moet worden - en dat kan pieken van 110 dB(A) opleveren. Daar 3 minuten naar luisteren betekent dat dan de toelaatbare grens bereikt is! Bij veel vliegers in Duitsland is reeds een gehoorbeschadiging vastgesteld.

Het vervelende van doof worden is dat men het aanvankelijk zelf niet merkt; pas in het derde en laatste stadium wordt er gedacht: "hé, mis ik iets?", maar dan is het ook definitief te laat. Ons gehoorsysteem is namelijk vrijwel niet zelfherstellend, wat men ook mag beweren: de schade eraan neemt u voor de rest van uw leven mee.....



3

Bron: Veilig Vliegen (KLu)

Dit zijn de haarcellen (stereocilia) in een gezond oor.

En zo zien ze er uit nadat ze bijvoorbeeld in een beatkelder "behandeld" zijn. Bij 110 dbA treedt onmiddellijk schade op doordat de haarcellen desintegreren of de aan de sensorcellen verbonden zenuwverbindingen zwellen of desintegreren.....

Daarom: vlieg in motorzwevers niet zonder gehoorbescherming. Als u een headset draagt moet u wel even nagaan hoeveel de demping ervan is. Er zijn nu "Active Noise Reduced Headsets" verkrijgbaar, waarin het geluid in tegenfase wordt teruggevoerd, erg duur, maar wel tot 30 dB(A) verzwakkend! "Ear plugs" helpen ook, die kunnen het geluid met een 30 dB verzwakken. Geef ze ook aan uw passagier! En.... de radio wordt er ook verstaanbaarder door. Het is met die Ear Plugs wel even wennen voor ze goed zitten, maar dat gaat snel.

1: TOURING MOTOR GLIDER				
Type	Motor	Omw/min	Cockpitgeluid in dB(A)	
Grob G109B	Limbach	1.500	85	
	80 PS	2.200	92	
		2.500	95	
			+ radio 110	
			Zitplaats (L)	(R)
Super Dimona HK36	Rotax 912	1.500	90,0	89,5
	80 PS	2.200	95,0	95,0
		2.500	100,0	102,0
Dimona HK36 MK2	Limbach 2000	1.500	87,0	87,0
	80 PS	2.500	95,0	97,0
			98,0	105,0
Scheibe C Falke	Limbach	1.500	90,0	91,5
	80 PS	2.700	103,5	101,5
Taifun 17E	Limbach	1.000	77,5	77,5
	L420 00 EB1B	2.600	93,0	95,0
	80 PS		100,0	105,0
ASK 13	Limbach	1.300	85,0	85,0
	80 PS	2.300	99,5	99,5
		2.700	106,0	106,0

2: MOTORZWEVERS MET UITKLAPBARE MOTOR				
Type	Motor	Omw/min	Cockpitgeluid in dB(A)	
			Zitplaats (L)	(R)
ASH 25M	Midwest	5.000	98	102
	50 PS	6.800	100	104
		7.200	102	106
ASH 26E	Midwest	4.000	97,5	
	50 PS	6.300	103,5	
ASW 22BE	Rotax 505A	6.700	109	
ASW 24E	Rotax 24 PS	2.800	98,5	
	275 MK/			
	TW, 7188	7.000	106	
Nimbus 4M	Rotax 505A	6.300	117	
Ventus 2CM	Solo	stationair	100	
		vol vermogen	110	
DG 400	Rotax 505	3.000	92	
		5.800	106	
		6.100	111	
Discus CT	Solo	vol vermogen	103	

3: RELATIE GELUIDSNIVEAU/ MAXIMALE BLOOTSTELLING	
Geluidsniveau in dB(A)	Max. blootstellings- tijd in min. en sec.
85	480
88	240
91	120
94	60
97	30
100	15
103	7:30
106	3:45
109	1:50
112	0:56
115	0:28
118	0:14

^{*)} Uwe Stüben, M.D., Deutsche Akademie für Flugmedizin, Akademische Fliegergruppe Frankfurt/Main: *"Hearing Damage by Cockpit Noise in Motor Gliders"*, presentatie tijdens XXVI OSTIV Congres Bayreuth 1999, gepubliceerd in *Technical Soaring* Jan 2001.

Deze sectie verscheen oorspronkelijk in *Thermiek* 2001/05 onder de titel "Gehoorschade door Motorzwevers".

4.16 HET CIRCUIT

[2.9] <3.7, 4.3>

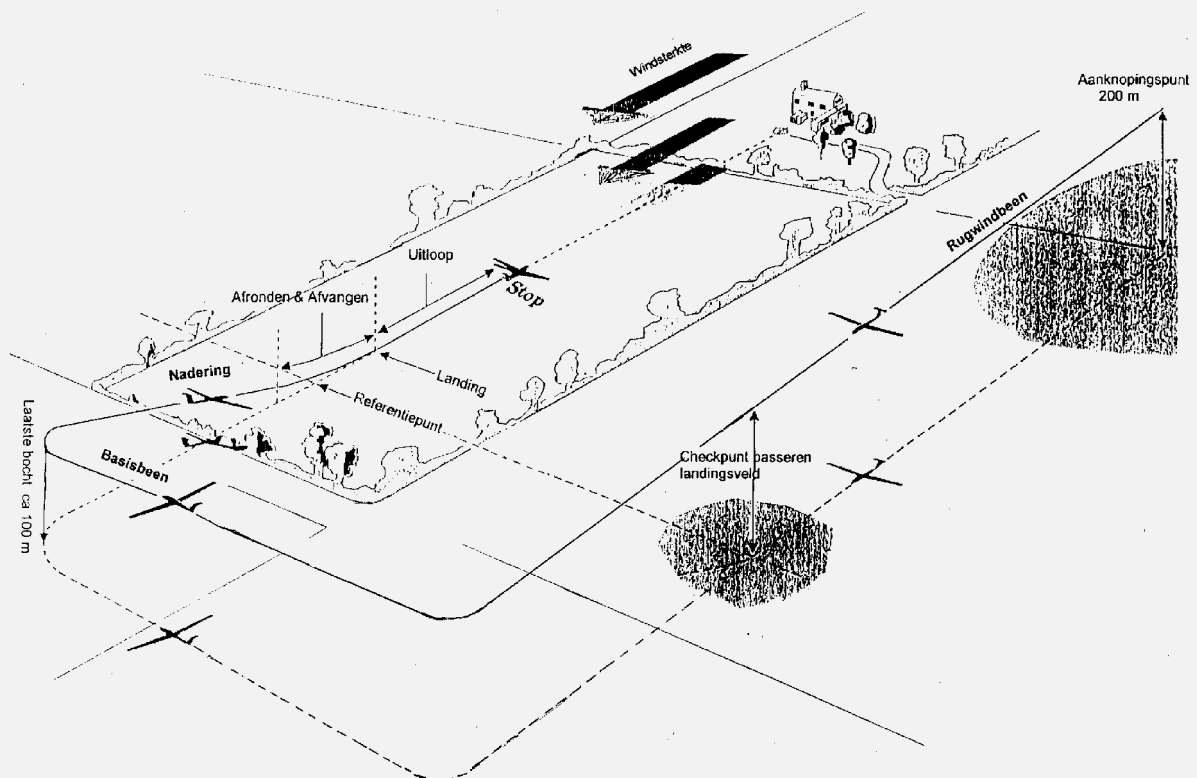
"The most useless things in flying are altitude above and runway behind the plane"
(anon)

4.16.1 Briefing

Leg het standaardcircuit nog eens duidelijk uit.

Vertel dat het doel van het circuit is om:

- ▴ op de juiste plaats bij de laatste bocht aan te komen;
- ▴ op een veilige hoogte, met een veilige snelheid;
- ▴ terwijl altijd nog veilige alternatieven aanwezig zijn.



- Er wordt ook mee bereikt dat, wanneer meerdere vliegtuigen gaan landen, een en ander op een ordelijke manier kan gebeuren.

Het is dus een veiligheidsprocedure!

N.B. De instructie loopt in deze sectie omgekeerd: via het RP naar het aanknopingspunt!

4.16.1.1 DE KEUZE VAN HET REFERENTIEPUNT (RP)

Het **referentiepunt** is het punt waar het vliegtuig de grond raakt als we niet de moeite zouden nemen om af te ronden. Waar het afronden begint hangt af van de omstandigheden; 20 - 100 m voor het RP is normaal. Het RP kan ook gezien worden als een lijn op de grond, haaks op de naderingskoers. Deze lijn heeft in principe niets te maken met de plaats van het checkpoint bij het passeren van het landingsveld! *Gebruik het woord "mikpunt" niet, om te voorkomen dat uw leerling denkt dat het hoogteroer gebruikt moet worden om de kist daarop te richten!*

Uitgaande van de plaats waar u wilt dat de kist stilstaat kunt u dan gaan terugwerken naar het punt waar het afronden begint, daarbij rekening houdend met:

- hoe ver de kist uitrolt en welke afstand benodigd is voor het uitzweven (toestand van het veld, type kist, wind, naderingssnelheid);
- belemmeringen in de nadering en curlover (de Engelse benaming voor het daalgebied aan b.v. de lijzijde van een heuvel of een bos, zoals bijvoorbeeld vaak op Terlet aan de kop van de NO-baan aanwezig is). Dit laatste kan betekenen dat in sommige gevallen de hellingshoek van het naderingsbeen meer dan 60° kan bedragen!!

4.16.1.2 DE NADERING (GLIJPAD)

De naderingsvlucht (final) is recht. Gebruik een denkbeeldige lijn door het landingsgebied vanuit een object rechtuit en ver weg, of een lijn evenwijdig aan een geschikte begrenzing van het landingsgebied; vaak is dat de lierbaan. Een goede (en daarom ook relatief gemakkelijke!) landing vraagt om een rechte nadering vanuit een laatste bocht - die doorgaans op ongeveer 100 m hoogte begint. Bochten beneden die hoogte kunnen gevaarlijk zijn:

- het effect van het verschil in windsterkte met de hoogte (als dat er is) op hoge en lage vleugel;
- hogere werkbelasting;
- minder tijd voor de nadering.
- optisch bedrog, waardoor het op geringe hoogte lijkt alsof de lage vleugel zich in de bocht naar voren beweegt in plaats van achterwaarts (zie 12.12).

Als gevolg van het laatste heeft de vlieger de neiging dan meer voeten te geven; daarom zakt bovendien doorgaans de neus, waardoor hij óók nog aan de knuppel gaat trekken. De mogelijke gevolgen laten zich raden; een schuivende, langzame bocht, perfecte inleiding tot een gemene vrille (zie 4.24 en 12.12).

Lijn daarom zo spoedig mogelijk na de laatste bocht op; **zorg daarbij altijd voor een veilige snelheid**. Bedenk dat:

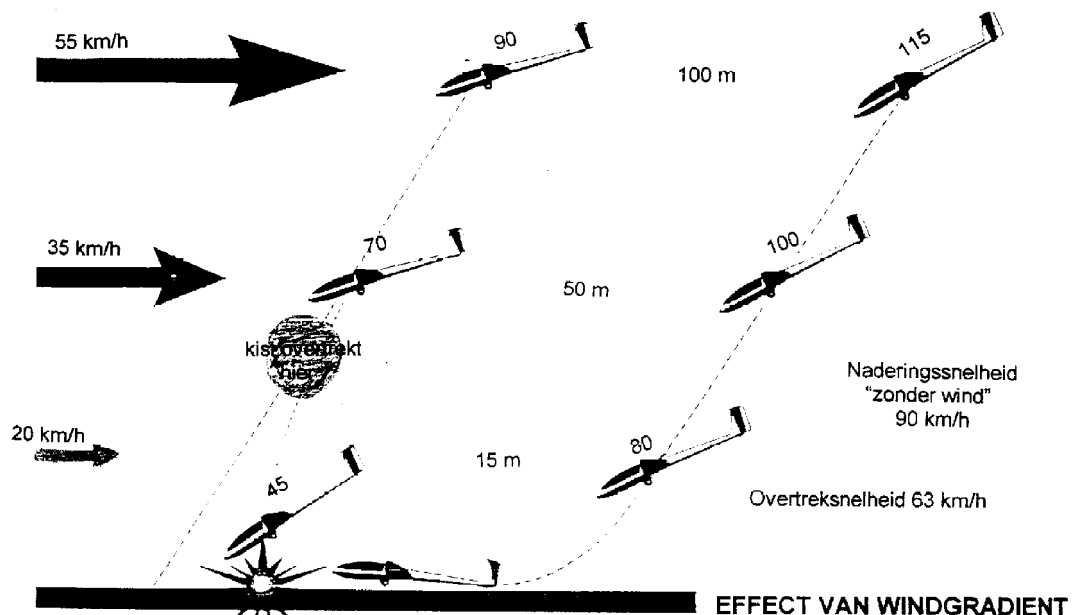
- een lange nadering met vol kleppen alleen op een gebrekkige circuitplanning wijst;
- een lange nadering zonder kleppen u - ook als instructeur - weinig alternatieven laat;
- een nadering met tweederde kleppen nog aanpassingen toelaat en een goede veiligheidsmarge heeft om tekort komen op te vangen.

4.16.1.3 DE KEUZE VAN DE NADERINGSSNELHEID

Kies een snelheid met een ruime marge boven de overtreksnelheid (de Nederlandse snelheidsmeters zijn volgens JAR 22.1545 (JAR = Joint Aviation Requirements) voorzien van een geel driehoekje dat de door de fabrikant aanbevolen laagste naderingssnelheid, bij maximum gewicht - zonder waterballast - aangeeft; doorgaans is dat ongeveer 1.4 maal de overtreksnelheid, ofwel landings-snelheid bij windstilte). Neem daar reserve bij voor windschering of windgradiënt en om turbulentie te kunnen pareren, zodat voor het afronden voldoende snelheid beschikbaar is. Sterke wind veroorzaakt doorgaans méér windgradiënt en/of windschering.

Thermiek en buien kunnen kortstondig krachtige locale windschering veroorzaken, zelfs op dagen met weinig wind.

De naderingssnelheid, min of meer over de duim gekozen, wordt dan voor de meeste moderne zweefvliegtuigen:



- wanneer er weinig kans is op snelheidsverlies:
- wanneer er kans is op een gering snelheidsverlies:
- wanneer er kans is op een matig snelheidsverlies:

gele ▲
gele ▲ + 10 km/h
gele ▲ + 20 km/h

Een andere rekenmethode: gele ▲ + halve windsnelheid (in km/h, is knopen x 1.8!) + toeslag voor turbulentie.

In heuvelachtige gebieden, in de bergen en onder extreme condities kan een veel hogere snelheid nodig zijn!

Het verdient aanbeveling de naderingssnelheid aan te nemen direct na het verlaten van het aanknopingspunt, zodat bij het passeren van het checkpunt ter hoogte van het landingsveld de snelheid gestabiliseerd is, zie 4.16.5.

4.16.1.4 DE LAATSTE BOCHT

De laatste bocht moet:

- beslist en nauwkeurig, met ongeveer 30° helling en naderingssnelheid gevlogen worden;
- op een veilige hoogte afgewerkt worden, die normaal ongeveer 100 m maar - afhankelijk van de omstandigheden - soms veel meer is. (Schat die hoogte door gebruik te maken van de hoogte van bomen, hoogspanningsmasten enz, of de hoek waaronder het landingsveld gezien wordt, maar gebruik daarvoor de hoogtemeter NIET!)
- zo gelegen zijn dat er ruimte is voor een nadering met tweederde kleppen naar het RP. Dat betekent dat de naderingshoek zonder problemen gewijzigd kan worden.

De exacte plaats hangt af van:

- de prestaties van de kist;
- de effectiviteit van de remkleppen;
- de windsterkte;
- aanwezigheid van obstakels, b.v. bomen, voor het veld.
- de aanwezigheid van "curlover" (zie 4.16.1.1).

Bij krachtige wind zal de laatste bocht dus veel dichterbij het RP liggen.

4.16.1.5 HET BASISBEEN

Doorgaans wordt in de zweefvliegerij over het **dwarswindbeen** gesproken als men het laatste been vóór de nadering, het **basisbeen** (Base Leg) bedoelt. Formeel is het dwarswindbeen (Crosswind Leg) het gedeelte van het Standaard Luchtverkeerscircuit dat men volgt na het Startbeen en van waaruit men doorgaans het circuit verlaat. Zo ontstaat er nu en dan verwarring, vooral als met motorzwevers een motorcircuit gevlogen wordt. (Zie tekening op blz 16.1)

Wij zullen daarom in deze tekst verder "**Basisbeen**" gebruiken.

Leg het basisbeen zó dat te lange en te korte naderingen vermeden worden, tijd gegeven wordt om de voortgang van de vlucht te kunnen beoordelen en aanpassingen van het vluchtpad gemaakt kunnen worden. Doorgaans ligt het basisbeen haaks op de landingsrichting, maar niet altijd. In bijzondere gevallen, onder meer in bergachtig gebied, kan een basisbeen meer dan één rechte sectie hebben en niet geheel haaks met de landingsrichting zijn. Uiteraard maakt een basisbeen dat haaks op de landingsrichting ligt het gemakkelijker de windsterkte - aan de hand van de driftcorrectie - in te schatten.

Leg het basisbeen zó dat, als men mogelijkerwijs hoogte te kort kan komen, toch een veilige laatste bocht naar één of liefst meerdere alternatieve landingsplekken gemaakt kan worden.

4.16.1.6 HET RUGWINDBEEN EN HET AANKNOPINGSPUNT

Normaal gesproken komen we op het basisbeen aan door een rugwindbeen - parallel doch tegengesteld aan de landingsrichting - te vliegen. Het rugwindbeen geeft ons de tijd om de voortgang van de vlucht in te schatten en aanpassingen te maken, waarbij altijd een aantal veilige alternatieve naderingen behouden blijven.

Het rugwindbeen begint bij het aanknopingspunt op 200 tot 250 meter - op drukke velden soms hoger, een enkele keer aanmerkelijk lager. Als plaats van het aanknopingspunt kan aangehouden worden: naast de lier en daar niet verder van verwijderd dan de halve lierbaanlengte, tenzij er plaatselijke afspraken zijn (zoals "boven de boerderij", "bij de kruising", enzovoort).

Gedurende de gehele vlucht op het rugwindbeen moet voortdurend de positie, hoogte en vliegrichting van de kist ten opzichte van de landingsplaats bekeken worden en kunnen, waar nodig, aanpassingen doorgevoerd worden.

Wanneer het landingsveld gepasseerd wordt (het checkpunt) dient dan nog een aantal kritieke beslissingen genomen te worden, waarover hieronder meer.

4.16.1.7 ALTERNATIEVE NADERINGEN

Plan en vlieg het circuit altijd met alternatieve naderingen - naar andere landingsplaatsen - in uw gedachten omdat:

- niemand onfeilbaar is en fouten dus gemaakt worden;
- we in onverwacht stijgen of dalen terecht kunnen komen;

- het landingsveld geblokkeerd kan zijn.

Wanneer u met uw leerlingen alternatieve naderingen bespreekt is het goed de nadruk op **flexibiliteit** te leggen; het is, om een wat extreem voorbeeld te geven, gebruikelijk om landingen tegen de wind en in dezelfde richting als het overige verkeer te maken, maar het kan op een bepaald moment onvermijdelijk zijn daarvan af te wijken.

Laat de leerling zien welke opties er zijn en beschrijf de factoren die zijn beslissing beïnvloeden, zoals:

- ▲ Hoogte: voldoende om een normaal circuit te vliegen?
- ▲ Windsterkte en richting: is het veiliger om tegen de wind in te landen óf is een dwarswindlanding mogelijk?
- ▲ Belemmeringen: is het landingsveld - nu of op korte termijn - geblokkeerd?
- ▲ Ander verkeer: kan een ander vliegtuig het landingsveld vóór u innemen, of u in de nadering zelfs de pas afsnijden?
- ▲ Kabels: betekent een landing op een andere plek dat kabels gekruist worden die op dat moment worden uitgereden of waarmee gestart gaat worden?
- ▲ Startbanen: bestaat de mogelijkheid dat we tijdens een landing de rand ervan raken, met mogelijk schade aan de kist?
- ▲ Hellingen - gaat u, als u daar landt, er tegenop? Kan de kist terugrollen?

4.16.1.8 INVLOED VAN DE WIND

De plaats van het aanknopingspunt ligt vast, de bocht naar het basisbeen en de bocht naar final hangen echter af van de prestaties van het zweefvliegtuig en sterkte en richting van de wind. Omdat glijgetal en penetratie van de kist tijdens de nadering door gebruik van remkleppen (en welvingskleppen in de L-stand) verminderen wordt doorgaans het basisbeen bij harde wind in de richting van de landingsplaats verplaatst.

Het rugwindbeen kan bij krachtige dwarswind daar tegenin worden verplaatst om de vliegtijd c.q. het hoogteverlies op het basisbeen wat te verminderen en de mogelijkheid voor veilige alternatieve naderingen te handhaven.

- ▲ Ieder been vereist een vliegkoers waarin de drift, die als gevolg van de zijwind ontstaat, door opsturen gecompenseerd wordt;
- ▲ Bij krachtige wind zal het laatste deel van het rugwindbeen en dus ook de rest van het circuit hoger liggen dan normaal. Daarbij moet nog gerekend worden met een sterkere windgradiënt en oppervlakteturbulentie (leg dat zo nodig uit).
- ▲ Bij zijwind zal niet alleen op het rugwindbeen maar vaak ook op het basisbeen opgestuurd moeten worden en is mede daardoor de gehele situatie ongunstiger; het veroorzaakt veel meer hoogteverlies dan normaal.

4.16.1.9 HET SCHATTEN VAN DE HOOGTE

Een hoogtemeter kan de hoogte ten opzichte van de grond alleen nauwkeurig aanwijzen wanneer van het terrein beneden u de hoogte ten opzichte van b.v. zeeniveau én de plaatselijke luchtdruk bekend zijn.

Wanneer u met een buitenlanding geconfronteerd wordt is het niet erg waarschijnlijk dat u enigermate nauwkeurig de hoogte van het terrein onder u weet. Bovendien wordt de hoogtemeterfout doorgaans groter naarmate u lager zit. Op 1000 meter is een fout van 50 meter slechts 5 %; op 250 meter is diezelfde fout 20 % geworden!

Het geval wil dat onze ogen hoogte beter kunnen schatten naarmate we lager zitten en - ongeveer op de hoogte van het aanknopingspunt - zijn ze ongeveer *nét* zo nauwkeurig als de hoogtemeter, en dat verbetert nog zodra we lager komen.

Daarom moeten we op het circuit voor het beoordelen van de hoogte op onze **ogen** vertrouwen en NIET op de hoogtemeter. Dingen op de grond, zoals bomen, huizen, hoogspanningsmasten, auto's, ramen van huizen e.d., worden groter als we lager komen; beneden 150 meter werkt het schatten van hoogte door het bekijken van hun schijnbare grootte zeer goed.

Gebruik die methode dan ook om de hoogte van de laatste bocht in te schatten. De **hoek** waaronder we ons gekozen of alternatieve landingsveld zien - gecombineerd met de **afstand** ervan - helpt ons ook in onze hoogteschatting en dat geeft ons, méér dan iets anders, de mogelijkheid om te bepalen hoever we nog vanuit onze huidige positie kunnen vliegen.

Bedenk ook nog dat we, als we vanuit onze kist 45° schuin naast ons naar de grond kijken, de afstand over de grond naar het punt waar we naar kijken gelijk is aan onze hoogte.

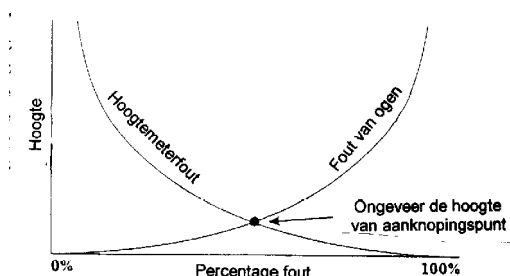
Het is mogelijk objecten op de grond onder een grote hoek te zien terwijl we tóch gevaarlijk laag zitten, eenvoudigweg omdat we veel te dichtbij zijn. Als twee van de drie criteria (hoogte, afstand en hoek) juist zijn dan is de derde ook correct. De gevolgtrekking hieruit is dus dat, als er twee fout zijn, u met de derde óók niet goed zit!

Schat, als u op circuit bent, regelmatig de hoeken ten opzichte van het landingsveld in (én die van uw alternatieven), in verhouding tot de afstand die u er vandaan zit.

Het circuit dient daarom te worden omschreven ten opzichte van lier, lierbaan en startplaats en - behalve misschien voor het aanknopingspunt - niet uit te gaan van de ligging van boerderijen, kruispunten e.d.

4.16.1.10 HET ORGANISEREN VAN HET CIRCUIT

Geef duidelijk aan dat de organisatie van het circuit tijdig moet aanvangen, zodat op de juiste plaats, koers en hoogte - het aanknopingspunt dus - aan het circuit kan worden begonnen. Maak duidelijk dat een goed circuit de inleiding is tot een goede landing.



Als uw leerling het basisbeen correct vliegt wordt een goede hoogte/afstandsbepaling gemakkelijker, het landingsterrein blijft goed zichtbaar en hij kan obstakels in de landingsbaan sneller ontdekken.

Hij moet het circuit met een constante snelheid vliegen (behalve als het opbouwen van separatie zinvol is, zie 4.16.2.2).

*Indien nodig mag in het circuit van de remkleppen gebruik worden gemaakt; ze mogen zo nodig geopend blijven (als de snelheid hoog genoeg is uiteraard!!) **Daarom voor het inzetten van de bocht eerst hardop snelheid noemen!** Remkleppen mogen echter in het circuit **nooit** in een bocht geopend worden!!)*

Veiliger blijft de remkleppen vóór het inzetten van de bocht te sluiten - met als nadeel dat neusstand en glijhoek zich wijzigen, wat het voor de leerling moeilijker maakt. Wijs er wel op dat kleppen op het rugwindbeen alleen in uitzonderingsgevallen, zoals voortdurend stijgen onderweg, gebruikt moeten

worden; beter is ze alleen op het basisbeen ("regelbeen") en op final te openen. Het is immers niet verstandig reserves kwijt te raken voordat u weet of u die verderop nog nodig zult hebben!

Vertel uw leerling het belang van circuitdiscipline; dat "200 meter op circuit" betekent dat hij, als hij het circuit begint, zich dan ook op 200 meter boven het aanknopingspunt dient te bevinden - met de neus in de richting van het rugwindbeen - en niet, op 200 meter aangekomen, nog eens om zich heen moet kijken waar het aanknopingspunt eigenlijk is of nog eens een 180° bocht moet draaien om vervolgens op krap 150 meter hoogte eindelijk in de goede richting te vliegen!

Zeg dat de leerling na het aanknopingspunt niet meer op de hoogtemeter mag kijken, maar dat hij zijn positie t.o.v. de landingsplaats moet bekijken door het schatten van de hoek waaronder hij die waarneemt. **Bij landen op een ander veld of bij een buitenlanding heeft hij immers niets aan zijn hoogtemeter!**

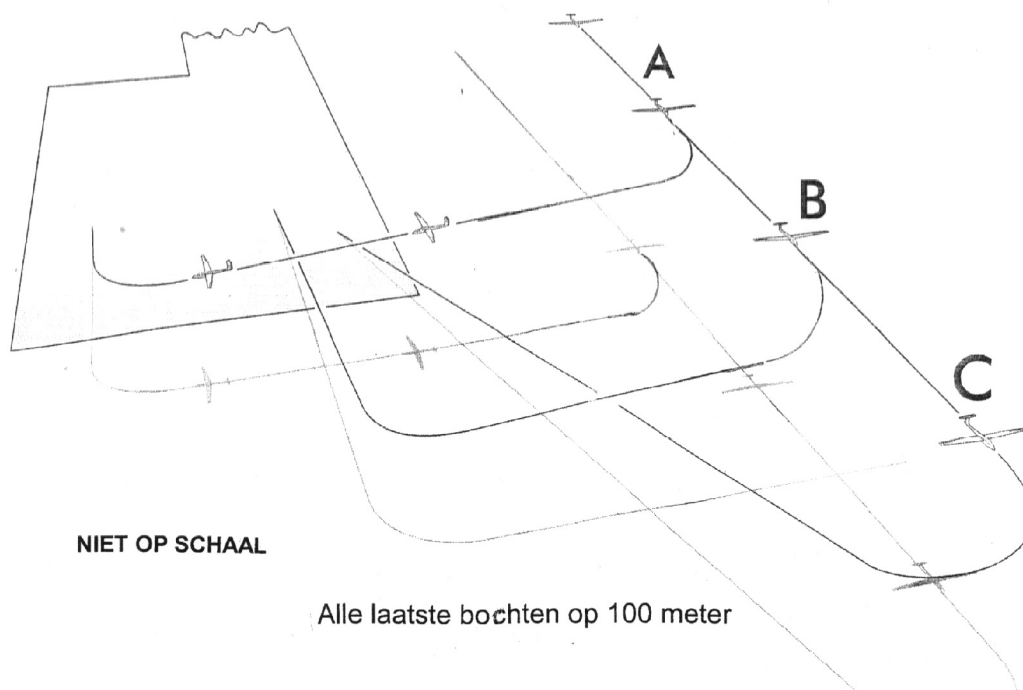
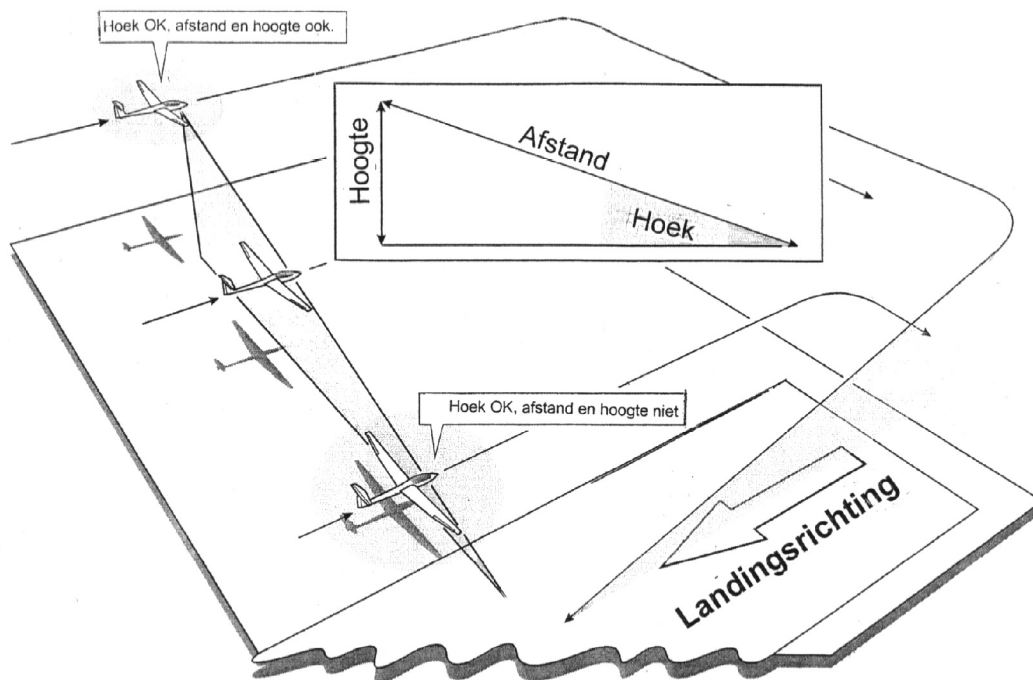
Hij moet bij iedere vlucht op het rugwindbeen bij het passeren van de startplaats melden wat hij daar ziet en hoe zijn positie ten opzichte van het landingsveld is, qua hoogte, afstand en zichthoek.

Wijs erop dat direct na de laatste bocht zo snel mogelijk uitgelijnd moet worden op de centerlijn van het landingsveld - dé voorwaarde voor een goede landing!

4.16.2 DEMONSTRATIE

De demonstratie is bedoeld om de leerling de hoeken en afstanden te laten zien die bij de verschillende delen van het circuit horen, waarbij u hem uitlegt wat de factoren zijn die uw beslissingen en acties beïnvloeden. U wilt zijn **volledige aandacht**, vertel hem dus dat u zelf vliegt; hij mag zelfs niet meevoelen!

De eerste vluchten met een leerling zijn al gedaan. Demonstreer zelf nogmaals een keurig gevlogen circuit, zoals u wilt dat hij dat vliegt als hij eenmaal solo is.



Vóór het aankomen op het aanknopingspunt denken we gedurende de gehele oefenvlucht al aan het moment dat we op weg daarheen dienen te gaan. We moeten dus vóór onze aankomst aldaar - uiteraard op de juiste hoogte - reeds ruim van tevoren beginnen met plannen!

We moeten daarbij:

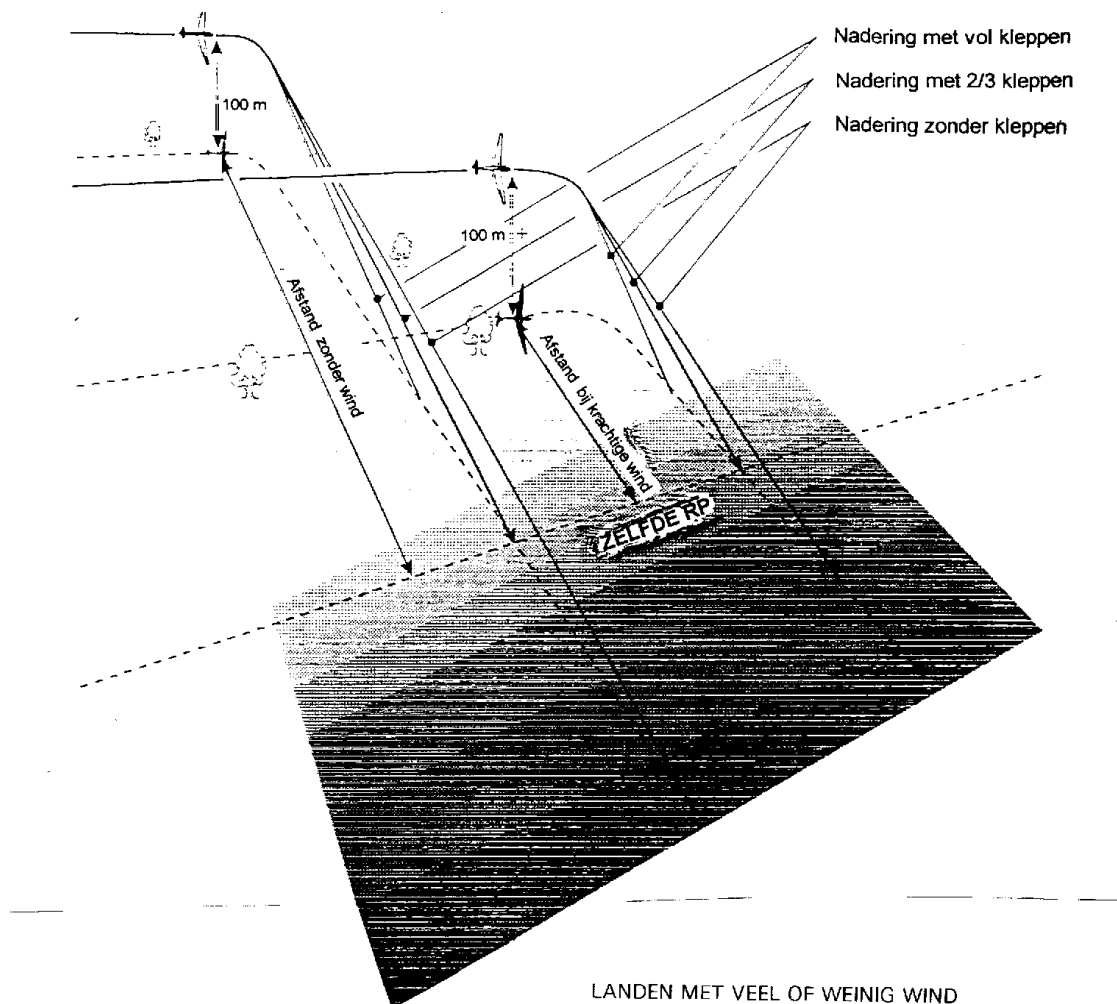
- ▲ windsterkte en richting inschatten (windzak: wijs er, zodra die waarneembaar is, even op hoe bedrieglijk het beeld ervan vanuit de lucht kan zijn, waardoor uw leerling - en u af en toe ook - met zijn waarneming volkomen fout kan zitten!);
- ▲ de richting van het circuit en de plaats van het aanknopingspunt bekijken;
- ▲ het effect van dwarswind op het circuit inschatten;
- ▲ het landingsveld controleren: het is zinloos een circuit daarop af te stemmen als de voorgenomen landingsplaats ongeschikt of geblokkeerd is;
- ▲ de naderingssnelheid kiezen;
- ▲ de beslissing nemen om op circuit te gaan om zo op de juiste hoogte boven het aanknopingspunt aan te komen. Bereid de landing voor door te zorgen dat de riemen strak zitten, naderingssnelheid te gaan vliegen en zo nodig waterballast te lozen; het wiel uit doen, de juiste flapstand te selecteren en voor de gewenste snelheid te trimmen; een en ander aan de hand van de rugwindbeentcheck.

4.16.2.1 BOVEN HET AANKNOPINGSPUNT:

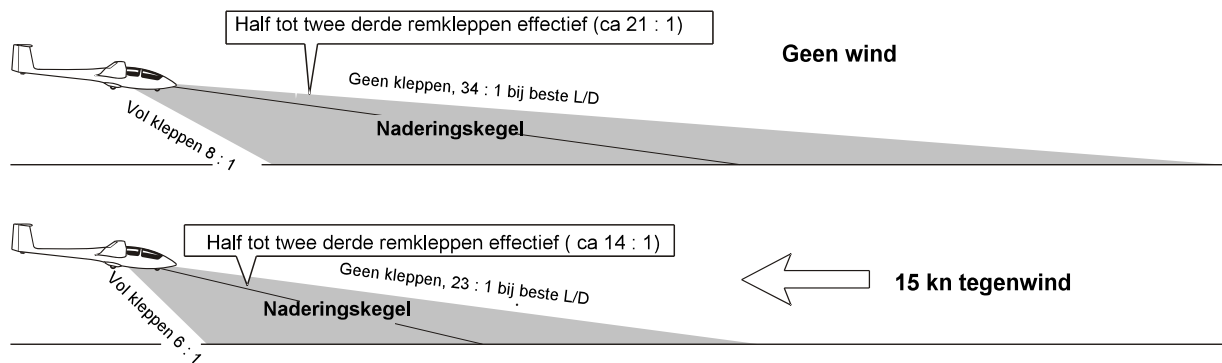
- ▲ kijk goed uit, zowel in als buiten het circuit;
- ▲ schat de hoogte en bekijk hoeken en afstanden tot het landingsveld. Kijk wéér of er geen belemmeringen zijn;
- ▲ als u te hoog op het aanknopingspunt bent aangekomen: maak dan nog wat bochten of vlieg er weer even vandaan, om te zorgen dat u straks wél op de goede hoogte arriveert (vraag: "kun je je wel permitteren nóg een 360° bocht te vliegen, misschien ook nog door een stukje stijgen, dat snel door krachtig dalen gevolgd wordt?");
- ▲ "laatste" bochten boven het aanknopingspunt bij voorkeur in de richting van het veld, zéker als de dwarswind van het veld af blaast!!
- ▲ hoogtemeterwijzers willen wel eens blijven hangen; bevestig de aflezing daarom even met uw eigen inschatting. Een zacht tikje **uitsluitend** op het **instrumentenbord** brengt de meeste hoogtemeters weer tot de orde;

4.16.2.2 OP HET RUGWINDBEEN:

- ▲ blijf goed uitkijken;



- ▲ houd de snelheid constant (controleer die ongeveer eenmaal per 10 seconden), maar versnel in daalgebieden - raadpleeg daarvoor af en toe de variometer;
- ▲ schat regelmatig hoogte, afstand en hoeken in;
- ▲ kijk of het landingsveld nog steeds vrij is, let op kisten vóór u in het circuit en beschouw ze als een mogelijk probleem bij het landen - bedenk daarvoor vast een noodplan;
- ▲ als u per ongeluk toch te laag begonnen bent kunt u op het rugwindbeen naar het veld toe vliegen of een ander landingsveld kiezen, maar zorg ervoor dat het basisbeen niet te kort wordt;
- ▲ als u wat te hoog zit kunt u het rugwindbeen wat verder van het veld leggen.
- ▲ stuur op om de dwarswindcomponent te elimineren;
- ▲ let ook op vliegtuigen achter u en zit ze niet in de weg - zorg voor separatie door, met kisten achter u, tijdelijk wat sneller en, met kisten vóór u, tijdelijk wat langzamer te vliegen.



De L/D getallen hierboven zijn een benadering en veronderstellen een constante vliegsnelheid van 90 km/h, onafhankelijk van klepstand.

N.B.: de minimum naderingssnelheid voor een ASK21 is 100 km/h, een nadering met 90 km/h en vol kleppen zal een zeer harde landing opleveren.

Het effect van verschillende remklepstanden bij geen wind en 15 knopen tegenwind.

4.16.2.3 BOVEN HET CHECKPUNT (TER HOOGTE VAN DE LANDINGSPLAATS)

- ▲ schat nogmaals hoogte, afstand en hoek waaronder u het landingsveld ziet - het is het laatste punt waarop u, als u écht niet anders kunt, nog een keer op de hoogtemeter mag kijken - de kans op foute aanwijzing neemt nu zoveel toe dat van onbruikbaarheid gesproken mag worden;
- ▲ kies zo nodig een referentiepunt en bekijk hoever u het basisbeen daar achter wilt leggen;
- ▲ let nog eens op de naderingssnelheid, trim zo nodig en doe, indien van toepassing, geheel of gedeeltelijk, de 4W-check (zie ook "adviezen aan instructeurs");
- ▲ breng uw hand naar de remklephendel en laat die pas los als u op de grond stilstaat; het voorkomt wilde zoekpartijen en zelfs pogingen om ongewild de kap te openen!

4.16.2.4 HET BASISBEEN:

De plaats waar naar het basisbeen ingedraaid wordt hangt af van de wind (zie plaatje "landen met veel of weinig wind") en wordt ook tegen de wind in verplaatst wanneer de kist laag zit. Als het nodig is om op te sturen moet de bocht naar het basisbeen groter dan 90° worden.

- ▲ controleer iedere 2 à 3 seconden de snelheid.
- ▲ blijf hoogte, hoek en afstand checken en kijk uit voor ander verkeer;
- ▲ kijk of u niet door de wind van het veld weggezet wordt; wijzig zo nodig de opstuurhoek;
- ▲ regel zo nodig de hoogte door zorgvuldig gebruik van kleppen;
- ▲ zit u toch te laag of wat te ver: draai dan eerder in of beslis **nu** welk alternatief u gaat gebruiken.

4.16.2.5 DE BOCHT NAAR FINAL:

- ▲ kijk goed uit - zowel in als buiten de bocht - voor andere vliegtuigen;
- ▲ beslis wanneer u indraait, daarbij rekening houdend met de wind. Draai niet te vroeg in: dat kan leiden tot te weinig helling, lager uit de bocht komen en minder tijd om het final rechtuit af te vliegen;
- ▲ controleer de snelheid iedere 2 à 3 seconden;

- ▲ vlieg de bocht met de gebruikelijke 30° dwarshelling.

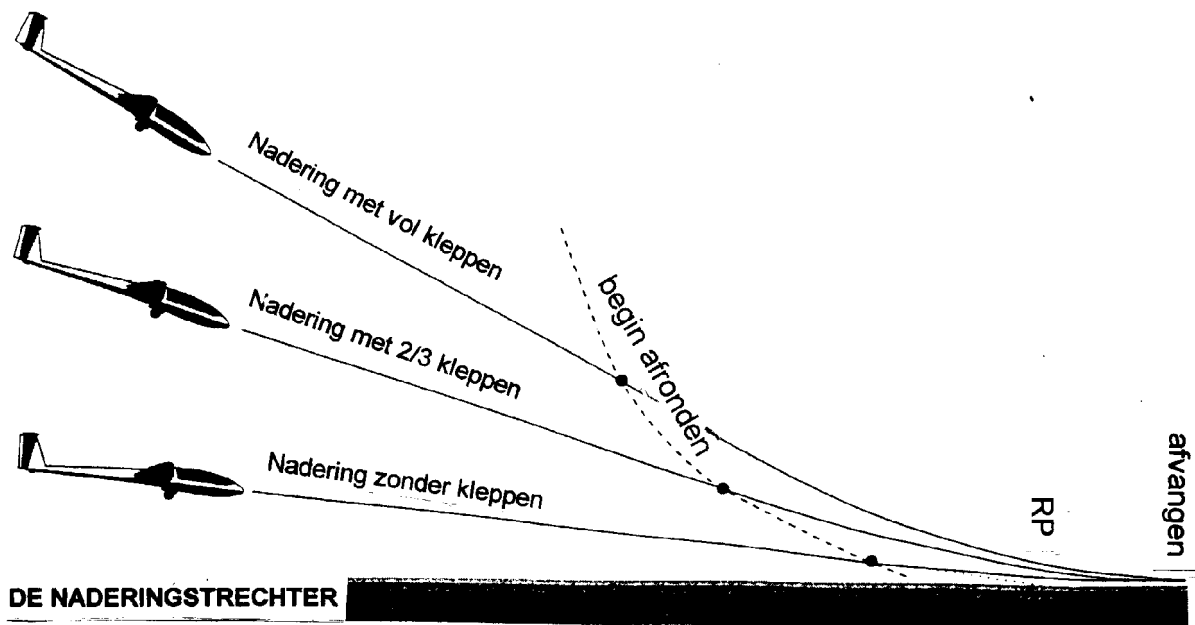
*Als de kist erg hoog zit kunt u - **mits de snelheid hoog genoeg is** - de kleppen tijdens de laatste bocht open houden. Ze tijdens de bocht openen is vragen om problemen. Denk eraan dat het inschatten van hoogteverlies tijdens een bocht moeilijker is dan bij rechthoek vliegen! Laat uw leerling - voordat hij met geopende kleppen een bocht in gaat - eerst hardop de vliegsnelheid noemen.*

4.16.2.6 DE NADERING - FINAL:

- ▲ zodra de vleugels weer horizontaal zijn wordt de kist opgelijnd ten opzichte van de centerlijn van het (doel)landingsveld. Gebruik de remkleppen om de juiste daalhoek in te stellen.
- ▲ houd rekening met afdrijven door zijwind en corrigeer zo nodig daarvoor;
- ▲ check de snelheid!!
- ▲ kijk of de stand van de remkleppen aangepast moet worden door gebruik te maken van de schijnbare beweging van het RP en de benodigde hoek/afstand voor een eindnadering met 2/3 kleppen;
- ▲ check de snelheid!!
- ▲ regel de daalhoek met de kleppen en de snelheid met het hoogteroer - wees erop bedacht de kleppen te sluiten en verder weg te landen om obstakels te vermijden;
- ▲ check de snelheid - zeker als u nu op een meter of drie, of hoger - afhankelijk van de wind - kort voor het afronden zit!!

Als er nét vóór u andere vliegtuigen geland zijn en het veld nog niet ontruimd is kunnen de remkleppen op final beter gesloten worden; het is beter om, in plaats van in een nauwe gleuf tussen twee kisten door te landen, nog even verder door te vliegen, maar dan niet vlak over een geparkeerde kist! Het is natuurlijk goed vliegerschap om daarbij tevens rekening te houden met degene die eventueel achter u komt. Gebruik zo nodig de radio; dat voorkomt problemen.

Op het basisbeen en ook nog op final is het bovendien vaak erg moeilijk in te schatten waar het vliegtuig, dat vóór u hangt, terechtkomt. Ook dan is het beter de remkleppen nog even gesloten te houden tot u weet waar die heen gaat. Ook hier weer kan de radio duidelijkheid verschaffen.



4.16.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Aanvankelijk met mondelinge hulp van de instructeur.

Maak duidelijk dat **de leerling** plant, beoordeelt en beslist:

- ▲ Om te controleren of zijn vermogen tot beoordelen en het nemen van beslissingen zich op de juiste wijze ontwikkelt kunt u verschillende ongebruikelijke en akelige situaties veroorzaken door:
 - te laag of te hoog bij het aanknopingspunt te arriveren;
 - al "thermiekend" op 150 meter hoogte boven het landingsveld aan te komen;
 - ergens naast het rugwindbeen te vliegen, met te weinig hoogte om het aanknopingspunt te halen.
- ▲ Ontwikkel zijn beoordelingsvermogen door vragen als "*wat denk je van onze hoek en afstand ten opzichte van het landingsveld?*" en vergelijk zijn beeld met het uwe.
- ▲ Dwing hem tot het nemen van een beslissing door hem te vragen "*wat ga je nu doen*", ook wanneer er niets aan de hand is!
- ▲ Zodra u van hem de juiste antwoorden krijgt doet u er verder het zwijgen toe en laat u hem doorvliegen.

Als uw leerling u tijdens of na de vlucht dan voor gek verklaart: des te beter! Het helpt u er achter te komen of de leerling werkelijk aan circuitplanning doet of dat hij alleen maar een aangeleerde routine volgt en op grondkenmerken vertrouwt.

4.16.4 DEBRIEFING

Vraag de leerling wat hij zag en dacht, vertel wat goed en wat fout was en stel, waar nog nodig, onderstaande vragen:

- waarom hij het circuit zo plande ("*Hoe wist je dat je goed zat? Waar keek je precies naar? Wat is **precies** je kijktechniek om daar achter te komen? Welke referenties gebruikte je (intern en extern)?*");

- hoe we de voortgang onderweg beoordeelden;
- waarop hij zijn beslissingen baseerde;
- hoe hij zijn naderingssnelheid koos;
- wat we deden om - als er iets fout ging - dat te herstellen;
- welke mogelijkheden waren beschikbaar om een uit de hand lopende situatie op te vangen en wat waren de voor- en nadelen daarvan?

Bedenk of u nog iets moet vertellen waar u gedurende de vlucht geen tijd voor had.

Veel voorkomende fouten zijn:

- Het teveel aan hoogte boven circuithoogte wordt niet op de juiste plaats vervlogen. Vaak wordt deze hoogte alleen maar verloren met het draaien van bochten. Soms blijft de leerling alleen maar rechtuit vliegen. Men kan dan niet spreken van een juiste organisatie van het circuit.
- Het aanknopingspunt wordt niet op de juiste hoogte en/of plaats aangevlogen. De leerling maakt, om op het aanknopingspunt aan te komen, zijn laatste slordig gevlogen bocht - mogelijk ook nog met marginale hoogtereserve - van het veld af in plaats van er naar toe en komt daarbij - als het even mee zit - ook nog eens in sterk dalen terecht.
- De afstand tot de lierbaan op het rugwindbeen van het circuit is te groot of te klein.
- Het rugwindbeen is niet evenwijdig aan de lierbaan (ten onrechte convergeren of divergeren, waarbij meestal wordt geconvergeerd ("een knijpende koers vliegen").)
- Onjuist opsturen op het basisbeen.
- De laatste bocht niet tijdig inzetten, alleen of teveel de voeten gebruiken en/of duikend uitvoeren, of te vlak, waardoor men uiteindelijk, nog steeds draaiend, erg laag kan aankomen.
- Onjuiste acties op "stijgen" of "dalen" in het circuit.
- Snelheid niet correct of sterk wisselend.
- Onvoldoende uitkijken in de lucht en/of naar het landingsveld.
- Onjuist gebruik van de remkleppen.
- Een slingerende weg door het luchtruim.

Nog meer problemen vindt u op de volgende bladzijden!

4.16.5 ADVIEZEN VOOR INSTRUCTEURS

Het verdient aanbeveling leerlingen éérst op de grond het schatten van de hoeken in het circuit bij te brengen door het landingsveld in miniatuur te simuleren met b.v. een autoband en ze daar omheen te laten lopen. Ze zien dan al heel snel of ze te dichtbij of te veraf van het "veld" "vliegen".

Veel vliegers worden, het circuit vliegend, in de war gebracht door bijvoorbeeld een kanaal of een opvallende verkeersweg die niet parallel met de landingsbaan loopt. Hun circuit maakt dan een onaanvaardbare hoek met de gewenste vliegrichting. Wijs ze daar in het voorkomende geval van tevoren op en laat ze tijdens de vlucht corrigeren!

Zorg ervoor dat de leerling goed kan zien waar hij moet landen. Vooral op een vliegveld met een onregelmatige vorm dient het doellandingsgebied goed herkenbaar te zijn.

Een effectief middel daarvoor is om de twee doellandingslappen, die de voorste begrenzing ervan aangeven, uit te voeren als strippen van b.v. witte gewapende kunststoffolie met een breedte van 0,6 - 0,8 m en een lengte van 2 - 2,5 m. Ze zijn dan al van vóór zichtbaar en helpen de leerling daardoor ook bij zijn positie- en hoogtebepaling op het rugwindbeen. Ze dienen wél goed parallel en niet ten opzichte van elkaar verschoven te liggen! De achterste begrenzing kan door lappen van bijvoorbeeld 0,8 x 0,8 m geschieden. Wit en geel op gras zijn doorgaans vanuit de lucht goed zichtbaar, rood is dat niet. (Ook de bekende rode markeringskegels zijn vanuit de lucht zeer slecht zichtbaar; ze zijn bovendien, vooral voor vliegtuigen met linnen bekleding, een schaderisico!)

Op het belang van het kunnen schatten van afstand en hoogte ten opzichte van het landingsveld kan niet voldoende aandacht gevestigd worden. Bij een overlandvlucht kan de hoogtemeter beneden 300 meter in feite niet meer betrouwbaar geacht worden. In Nederland zijn de hoogteverschillen nog betrekkelijk klein, zodra de vlucht over de grens gaat worden die beduidend groter.

Een voorbeeld: bij een overlandvlucht van Larserveld (Biddinghuizen) naar Terlet wordt de hoogtemeter voor de start op de QFE van het veld (ca - 5 m MSL) ingesteld.

Bij Terlet aangekomen (ca 90 - 120 m MSL) wordt op het circuit aangesloten op 200 m, althans volgens de hoogtemeter. De echte hoogte boven het veld bedraagt dan dus slechts ca 105 m! Als dan op het rugwindbeen de (toch al foutieve) check bij het passeren van de startplaats op 150 m uitkomt is de echte hoogte boven het terrein daar nog circa 55 m. Grond en kraak komen dan wel érg dichtbij!

- Zeg gedurende de demonstratie van het circuit wat er gebeurt: als u zelf te laag of te ver zit, of wat dan ook - ZEG HET! Fouten maken en dan de vlucht aanpassen, waarbij u beschrijft wat u doet, is waarschijnlijk veel nuttiger dan een circuit volgens het boekje vliegen. Als u net doet of er niets aan de hand is verkort dat misschien later de levensverwachting van uw leerling!

*Het circuit is het **flexibele** stuk gereedschap dat nodig is om een goede eindnadering te maken.*

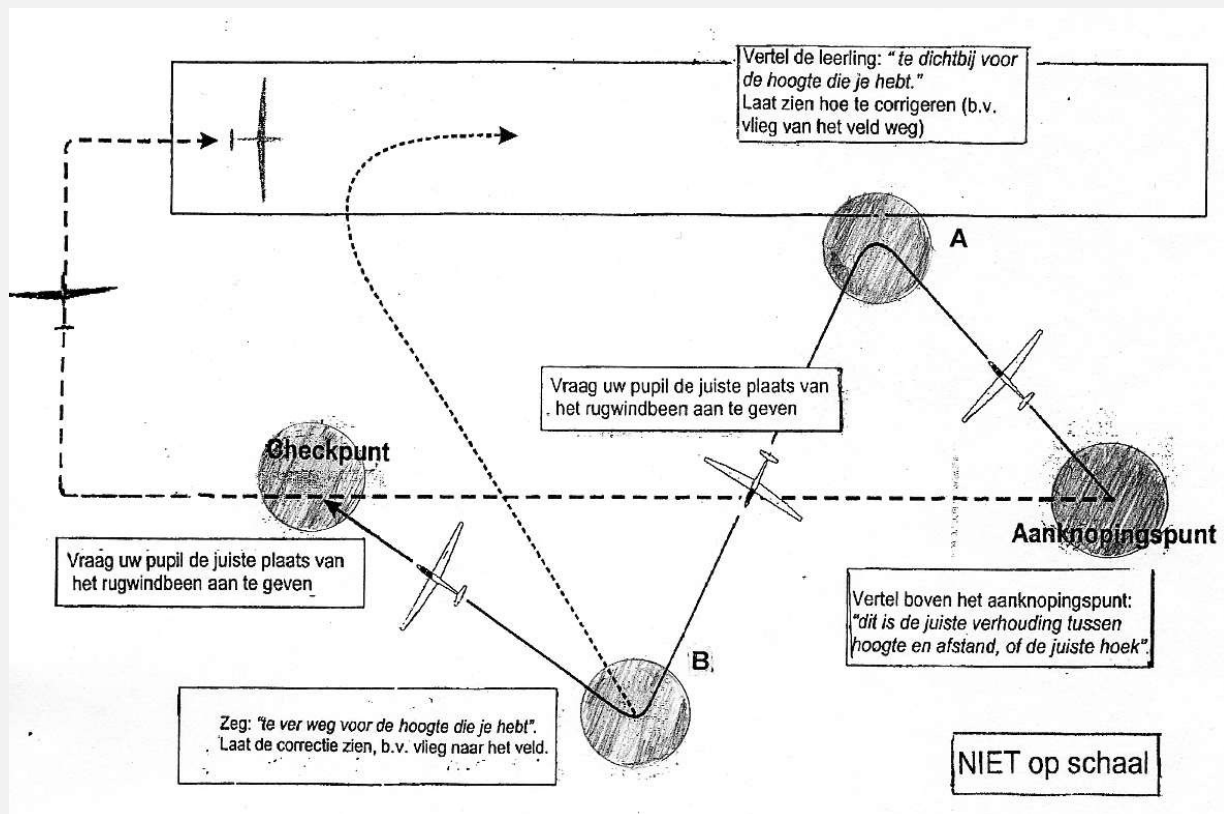
De variometer - mits regelmatig afgelezen - waarschuwt tijdig voor een zich wijzigend hoogteverlies. Hoewel we niet willen adviseren het circuit al dolfijnd af te razen is het wél onverstandig om in sterk dalen de snelheid niet te verhogen!

Met het vliegen van de naderingsnelheid, c.q. de op de snelheidsmeter door middel van een geel driehoekje aangegeven minimum naderingssnelheid, vermeerderd met de windcorrectie, moet bij voorkeur direct na het verlaten van het aanknopingspunt begonnen worden en anders in ieder geval bij het passeren van het checkpoint naast de startplaats (e.e.a. afhankelijk van de plaatselijke situatie). Daar zijn vier redenen voor:

- ten eerste: herstel uit een tolvlucht beneden 150 meter is met de meeste zweefvliegtuigen onwaarschijnlijk. De kist moet daarom minstens op minimum naderingssnelheid zijn voordat die hoogte bereikt wordt.
- ten tweede: het inschatten van de hoogte (via de hoek waaronder het landingsveld waargenomen wordt) wordt makkelijker; hoekveranderingen - als gevolg van het omzetten van hoogte in snelheid en omgekeerd - worden zo geëlimineerd.
- Dit is vooral van belang na het passeren van het landingsveld: de opties om het circuit aan te passen zijn nog slechts beperkt. Het extra hoogteverlies, dat door het eerder inzetten van de naderingssnelheid veroorzaakt wordt, is klein en de extra veiligheidsmarge ten volle waard!
- ten derde: het geeft de leerling de gelegenheid tijdig te wennen aan het gevoel van de stuurorganen en het geluid dat bij die snelheid hoort; het levert, vooral tijdens final, een constantere snelheid op.

- ten vierde: de hoogteverliezen als gevolg van het vliegen door dalgebieden én veranderingen van de windsnelheid worden zo het kleinst.

Zo nodig kan dan bij harde wind op het basisbeen of op final nog extra snelheid opgenomen worden.



Maak de demonstratie niet te ingewikkeld, door bijvoorbeeld op het rugwindbeen onnodige checks te laten doen (zoals 2, 3 of 4 W's of 4W + T); ze kunnen wat later, passend bij het te vliegen type, geïnstrueerd worden. *Het is niet verstandig mensen routines aan te leren die ze (nog) niet toe kunnen passen: het leidt er toe dat ze - als ze die wél moeten gebruiken - er automatisch doorheen gaan - zonder echter de bijbehorende activiteiten uit te voeren!* Het reciteren van een checklist moet niet verward worden met de bekwaamheid die nodig is om een circuit te kunnen plannen.

Het van tevoren vormen van een mentaal beeld van de plaats waar - onder de heersende omstandigheden - de bocht naar **final** moet komen te liggen helpt met het inschatten wáár op het **basisbeen** ingedraaid moet worden. Wanneer men zich dat in een vroeg stadium tot gewoonte maakt wordt het vliegen van circuits op onbekende velden en bij buitenlandse gemakkelijker.

Doorgaans wordt voor het punt waar de bocht naar het basisbeen dient te worden ingezet een hoek van 135° achter het landingsveld aangehouden. Dit geldt alleen als er voldoende hoogte en weinig wind is. Bij veel wind of verwacht sterk dalen (door curlover bijvoorbeeld) dient veel eerder te worden ingedraaid, c.q. veel steiler worden binnengekomen. Nogmaals: **het circuit is flexibel!**

Veel leerlingen hebben in het begin moeite om een nette bocht naar final te maken: de grond komt naar hun mening wel érg dichtbij! Vaak laten ze ook na om aan de knuppel te trekken - of ze trekken juist te veel; ze kijken niet naar de horizon maar naar de landingsplaats - of hun vleugeltip. Later kunnen lage neusstanden ook nog veroorzaakt worden door angst voor een te lage snelheid. Let ook op te veel voeten!

Op Lasham, een met Terlet vergelijkbaar zweefvliegveld in Engeland, werden in het verleden in de tweezitters metalen plaatjes voor de voorste hoogtemeter geplaatst, zodanig dat de onderste 200 meter niet af te lezen was.

Als u er zeker van bent dat u op het rugwindbeen niemand in de weg zit en er niet gelierd wordt kan het **zig-zag circuit** de leerling snel inzicht verschaffen wat de juiste afstand van het rugwindbeen ten opzichte van het landingsveld moet zijn. Nadat eerst een perfect gevlogen circuit is gedemonstreerd wordt het zig-zag circuit door de instructeur gevlogen om te laten zien hoe de zaken eruit zien a) als de kist te dichtbij is voor de gevlogen hoogte en b) als we ons te ver weg bevinden.

- ★ Begin het circuit op ongeveer 250 meter en zeg de leerling dat de verhouding hoogte/afstand/hoek juist is.
- ★ Vlieg naar positie A, dichtbij de centerlijn van de landingsplaats (*geen lierkabelproblemen??*) en zeg dat bovengenoemde verhouding nu niet klopt: niet te hoog, maar te dichtbij.
- ★ Vertel de leerling dat wanneer hij daar terecht komt hij van de landingsbaan weg moet vliegen en doe dat dan ook. Vraag hem dan te melden wanneer we op de goede afstand terecht gekomen zijn.
- ★ Als er genoeg hoogte beschikbaar is kunt u daarna naar positie B vliegen. Wijs er dan op dat de kist te ver weg is voor de beschikbare hoogte en dat de eerder genoemde verhouding alweer fout is: te ver, maar niet noodzakelijkerwijs te laag. Hij moet dus terugvliegen. Vraag opnieuw om te melden wanneer de afstand weer correct is.

Als de beschikbare hoogte daarna wat krap geworden is eerder indraaien!

N.B. Denk eraan dat u, als u naar B vliegt, niet een situatie creëert waarbij u rakelings over de bomen of het hek binnenkomt. Overschrijd de limieten van uzelf of de kist niet en tracht niet leerling en uzelf bang te maken. U ziet nu of de leerling de verhouding hoogte/afstand/hoek begrepen heeft en of hij weet wat hij bij afwijkingen moet doen. Een afgeblinde hoogtemeter helpt daarbij! Bedenk ook nog eens dat uw leerling een beter zicht op de landingsplaats heeft dan uzelf.

U hebt gezien dat, waar we in het bovenstaande over het inschatten van hoeken spraken, nergens een getal genoemd werd. Verschillende personen geven voor dezelfde hoek doorgaans onderling sterk afwijkende getallen.

Veel mensen - waaronder zelfs zeer verstandige en wetenschappelijk geschoolde vliegers - overschatten een hoek grotelijks wanneer die in graden gegeven moet worden.

Enkele voorbeelden:

Aanknopingspunt	-	250 meter hoog, 1500 meter weg	: iets minder dan 10°
Passage landingsveld	-	150 „ „ „ 800 „ „	: iets minder dan 11°
Bocht naar final	-	naderingshoek ca 1:6	: iets minder dan 10°.

De enige vereiste is dat onder die omstandigheden de vlieger moet zien of de hoek correct, te groot of te klein is!

Het geven van (teveel) aanwijzingen vermindert de waarde van de vlieglessen, zeker bij het vliegen van het circuit en de landing. U ontnemt de leerling dan de kans zelf zijn beslissingen te nemen en - nóg belangrijker - de uitkomsten daarvan te zien. En als hij het goed doet weet u niet of hij het zelf bedacht heeft of dat hij klakkeloos uw advies volgde. Als u een aanwijzing geeft is dat vrijwel hetzelfde als zelf ook de kist besturen!

Zelfs een indirecte wenk, of een wat (nervus) schrapen van uw keel, kan zijn denkproces verstoren en er toe leiden dat hij iets eerder of anders gaat doen dan hij eigenlijk van plan was.

Denk er ook aan dat de leerling niet noodzakelijkerwijs fout is als hij iets op een andere wijze doet dan u het zelf zou doen. Natuurlijk zijn er zo nu en dan omstandigheden waarbij aanwijzingen geven of zelfs de besturing overnemen onvermijdelijk zijn.

Het vertrouwen dat de leerlingen in zichzelf krijgen als ze regelmatig goede beslissingen nemen is deel van hun ontwikkeling tot vlieger. Dat betekent dat ze veilige beslissingen moeten kunnen doorzetten - zelfs als dat niet is wat u persoonlijk zou doen. Spreek daar dan dus **toch** uw waardering over uit!

Vraag uzelf af - voordat u met de debriefing begint - of de leerling een veilige laatste bocht, nadering en landing maakte. Als het antwoord daarop "ja" is laat het belang daarvan dan niet overschaduwd worden door andere foutjes of problemen - houd de grote lijn vast!

Dit deel van de training zal vaak - operationeel gezien - niet erg efficiënt zijn, omdat u "fouten" dient toe te laten die er toe leiden dat soms erg ver weg geland wordt. Als regel worden leerlingen, die **altijd** binnen het doellandingsveld terechtkomen, waarschijnlijk fysiek door hun instructeur geholpen en vrijwel zeker met teveel mondelinge instructies bestookt.

Zoals we reeds elders opmerkten is fiedelen met de besturing, zonder dat de leerling dat echt merkt, een duidelijk gevaar voor zijn toekomstige gezondheid en u dient dat daarom alleen te doen als de noodzaak daartoe écht aanwezig is - en méld het dan ook meteen! ("*Je voelde mijn hand*")

Als de leerling nu problemen heeft met het inschatten van hoeken en afstanden, of niet in staat is tijdig tot een beslissing te komen (het resultaat kan vrijwel hetzelfde zijn) - het is aan u dat uit te vinden, zodat u de juiste hulp kunt geven. Vraag, zoals in 4.16.4, na ieder gevlogen circuit wat hij erover dacht. U kunt er zo achter komen of er wat aan zijn beoordelen en/of beslissen verbeterd moet worden.

Geleidelijk aan dient uw rol in de lucht meer en meer die van stomme (d.w.z. niet sprekende!) veiligheidspiloot en waarnemer te zijn. Als u over iets, wat uw leerling doet, wilt praten: stel dat uit tot u weer op de grond staat.

Zoals bij alle oefeningen dient u ook hier op tijd de besturing over te nemen, om ervoor te zorgen dat u niet buiten de limieten van de kist en van uzelf terechtkomt. De leerling vliegt, **maar u bent verantwoordelijk voor de veiligheid tijdens die vlucht**. Laat leerlingen dus niet al blunderend in situaties terechtkomen die uw eigen veiligheidsgrens overschrijden en u bijvoorbeeld dwingen tot een zeer lage laatste bocht of een landing in een ongeschikt deel van het veld.

Als de leerling voldoende tijd gehad heeft om een fout te herkennen, maar daar niets aan doet, is het tijd dat u overneemt, teneinde de zaak niet verder uit de hand te laten lopen. Het is vaak onduidelijk of hij de fout zelf zag. Misschien wel, maar was hij - zoals zo velen in het begin - te traag in zijn reactie daarop. Misschien was het voor hem geen probleem....

Denk eraan dat het uw taak als instructeur is om bij uw leerling te testen:

- beoordelingsbekwaamheid;
- het nemen van beslissingen, niet alleen in "perfect" gevlogen circuits, maar ook bij het herstellen van fouten en verkeerde inschattingen;
- flexibiliteit om snel om te schakelen naar een alternatieve nadering wanneer de omstandigheden (zoals eerder gemaakte fouten, sterk dalen) daartoe aanleiding geven.

De tijd waarin de kwaliteit van oordelen en beslissen van de leerling het meest belangrijk is ligt op het rugwindbeen, vlak na het passeren van het landingsveld - precies ook de plaats die voor de instructeur het meest kritiek is. *Met iedere meter, die de kist voorbij het ideale punt om het basisbeen op te draaien vliegt, worden de opties, die u tot dan in handen had, minder.*

Dat betekent dat u zich bewust moet zijn van de plaats van enkele **kritische punten** op het rugwindbeen én wanneer u die bereikt. Dat zijn:

- de juiste plaats waar u naar het basisbeen moet draaien;
- het laatste punt waar die bocht nog tot een *normale nadering* leidt; zodra u daar voorbijgevlogen bent moet op een alternatieve nadering overgeschakeld worden. In dat geval dient u uw pupil tijd te geven om de beslissing daartoe te nemen (dus nog even niets zeggen!).
- het laatste punt waar de bocht naar final op voldoende hoogte ingezet kan worden om de *enig overgebleven landingsplaats* te bereiken. U moet op dit punt dan wél snel een aanwijzing geven - óf het vliegen onmiddellijk overnemen!

Er verstrijkt, vooral laag bij de grond, waardevolle tijd tussen de door u gegeven aanwijzing en de uitvoering door de leerling; vaak langer dan u wenst en verwacht. Zorg ervoor op tijd over te kunnen nemen en zo nodig een alternatief te vliegen.

Wees erop bedacht dat, wanneer u de besturing dan weer overgeeft, de leerling er nu ontspannen bij is gaan zitten en er niet op voorbereid is om op korte termijn weer te gaan sturen. In ieder geval heeft u dan de perfecte mogelijkheid om te laten zien wat er moet gebeuren en kunt u er de nadruk op leggen dat zelfs u, met al uw ervaring, naar een veilig alternatief moet uitwijken!

Overweeg daarbij dat:

- het kiezen van het veilige alternatief als demonstratie veel belangrijker is dan dat de leerling zelf een paar seconden langer vliegt;
- hij beter onthouden zal wat u hem laat **zien**, niet wat u hem **vertelt**.

Het is in dit opzicht tevens belangrijk dat u niet voortdurend uw leerlingen één ding vertelt en zelf iets anders doet. Wat leren ze van u als u lage, krappe circuits vliegt en altijd kans ziet het doellandingsveld pas te bereiken na een paar opwindend lage bochten?

Uw slechte voorbeelden zullen ze zich zéker herinneren; waarschijnlijk niet uw goede, maar overbodige advies "doe dat niet, want het is gevaarlijk" (voor u geldt dat kennelijk niet!).

Laat uw leerlingen zien wat u wilt dat ze doen, niet wat u NIET wilt, tenzij dit als eenmalige demonstratie bedoeld is - en dan ook als zodanig goed begrepen wordt.

Nog wat punten:

Denk eraan dat achterin de kist een voor u belangrijk deel van de grond - onder en naast u - vooral in het laatste deel van de vlucht door de vleugels afgeschermd wordt. Dat kan tot tijdelijke desoriëntatie leiden, vooral als het landschap onder u een wat diffuus karakter heeft. (Het zogenaamde "Engelse circuit" heeft dat probleem niet: op het punt waar men op het rugwindbeen de landingsplaats passeert wordt een bocht van ca. 45° in de richting van het veld ingezet, waarna met eenzelfde bocht later ongeveer halverwege het basisbeen wordt aangesloten; het landingsveld blijft zo voortdurend in het zicht; zie plaatje aan het einde van deze paragraaf. Als dat circuit goed gevlogen wordt blijft er voldoende basisbeen over. Het rugwindbeen kan ook iets verder weg gelegd worden omdat de gevlogen afstand wat kleiner is dan in het normale circuit)

❁ **Desoriëntatie:** het oefenen van steile bochten, tolvluchten e.d., kort voordat u op circuit gaat, kan de leerling overbelasten of desoriënteren, zodat er van zijn eerste pogingen om een net circuit te vliegen weinig terecht komt.

Het kan zijn dat u hem in het begin met oriëntatie moet helpen. U kunt ook verwachten dat hij, wanneer hij met circuitplanning begint, wat minder accuraat gaat vliegen. Maak u daar geen zorgen over.

Wanneer de kwaliteit van zijn vliegen zover terugloopt dat u regelmatig aanwijzingen moet geven of de besturing over moet nemen wijst dat erop dat u hem te vroeg met circuitplanning hebt laten beginnen. Onderbreek dat dan, om zo zijn werkbelasting te verminderen.

Leerlingen die ook later problemen met oriëntatie houden kan men o.m. helpen door ze de zon als vast punt te laten gebruiken. Een andere methode, die vaak ook zeer effectief is, bestaat eruit dat men de leerling ertoe dwingt dat hij altijd weet - liefst dus 24 uur per dag - waar het Noorden is. Dat moet hem dan op de meest ongelegen ogenblikken ook gevraagd worden!

✿ **Hardop denken:** sommige leerlingen vinden dat nuttig, anderen doen dat liever niet. Hoewel de instructeur hem kan vragen dat te doen omdat het kan helpen om er achter te komen wat er aan de hand is bestaat de mogelijkheid dat het de leerling overbelast. Hij heeft dan zóveel energie nodig om te bedenken wat hij zal gaan zeggen dat zijn vliegen er sterk onder lijdt. (Praten blokkeert intuïtie en het onderbewustzijn - "Verbal Overshadowing") Het duurt ook vaak érg lang voordat hij eindelijk hetgene doet waar hij het dan al enige tijd over heeft. Wees verstandig en dring er niet op aan als er nieuwe problemen door kunnen ontstaan, of vertel vriendelijk dat hij beter vliegt als hij niets zegt....

✿ **Automatisch de kleppen openen:** wanneer basisbeen en laatste bocht regelmatig te hoog en te dichtbij gevlogen worden (zo hoog dat zelfs met vol kleppen veel te ver geland wordt) kan bij de leerling de gewoonte ontstaan om ze te openen zodra hij uit de laatste bocht komt: zo voorkomt hij tóch dat iedere keer te ver weg geland wordt.

Dat kan misschien het best omschreven worden als het "nu-gaan-we-landen-hendel"-syndroom: de vlieger heeft de gewoonte ontwikkeld om de kleppen open te trekken zonder daarbij na te denken. Onder bepaalde omstandigheden kan dat problematisch worden: bij kabelbreuken, te weinig hoogte op final enz. Om te kijken of de remkleppen alleen gebruikt worden wanneer dat echt nodig is regelt u het zo dat de laatste bocht op de goede plaats maar duidelijk lager uitkomt.

✿ **Geen rekening houden met de windsterkte:** dat doen meestal leerlingen die bij weinig of geen wind met vol kleppen landen en die daarentegen bij veel wind weinig of geen kleppen gebruiken. Ze bedenken daarbij dan meestal ook niet waar onder die omstandigheden de laatste bocht naar toe verplaatst moet worden.

✿ **Veel te vroeg vanuit het basisbeen op final draaien:** gevolg daarvan is een veel te vlakke bocht, waardoor slechte coördinatie verhuuld kan worden (wat gevaarlijk is); ook de lengte van de nadering wordt aanmerkelijk verkort, doordat de kist gedurende een deel ervan nog steeds een bocht beschrijft. Dit leidt bijna altijd tot problemen met final en landing. Zorg in iedere fase van de vlucht voor bochten met voldoende helling.

✿ **Geen verschil zien tussen een hoge laatste bocht en een lage idem dichtbij:** het laatste is doorgaans het gevolg van het inkorten van het rugwindbeen als we wat laag zitten. Het landingspunt c.q. RP wordt daarbij dan ook niet wat verderop gelegd. Vlak voor de laatste bocht wordt dan duidelijk dat de kist niet alleen bóven het glijpad maar ook te dicht bij het doellandingsveld zit. Er worden dan veel remkleppen gebruikt, liefst ook nog in de bocht, om zo snel mogelijk op het juiste glijpad "in te haken". Resultaat: een lage bocht en toch nog een landing in of vlak bij het doellandingsveld - niet fraai dus!

Vraagt men waarom een en ander niet zo goed uitkwam dan zal de piloot doorgaans vertellen dat hij te hoog zat en dus veel kleppen moest gebruiken, maar dat de laatste bocht toch nogal laag uitviel! Een waarschuwing, dat men daar vooral bij een ingekort circuit (kabelbreuk b.v.) goed op moet letten, kan een radslag met een zweefkist vlak voor het doellandingsveld uitsparen.

Het concept van de "naderingstrechter" (zie 4.16.2) kan nuttig zijn om uw leerling duidelijk te maken hoe zijn kist zich met verschillende klepstanden op final gedraagt. Als hij hoog in de trechter zit kan het vinden van de juiste klepstand vergemakkelijkt worden door meteen uit de bocht op te lijnen en de kleppen even op half te zetten, landings snelheid in te stellen en dan te zien waar de kist ten opzichte van het RP terecht zou komen. De beslissing "meer of minder kleppen" volgt dan snel. Zit hij laag in de trechter en twijfelt hij of het RP gehaald wordt: snelheid vermeerderen - en zeker voorlopig geen kleppen!

Zoals reeds eerder opgemerkt: ongebruikelijke en penibele situaties kunnen ontstaan wanneer men de gevorderde leerling vraagt wat steile bochten, een overtrek, een tolvlucht e.d. te demonstreren kort voordat hij op circuit gaat. Dit vergroot zijn werkbelasting en simuleert dus wél de spanning waar hij onder verkeert als hij straks solo gaat en daarbij in een positie terechtkomt van waaruit hij geen normaal circuit kan beginnen.

Een wat gevorderde leerling kan het volgende verteld worden:

"Het landen met een zweefvliegtuig is een fraaie toepassing van Energy Management. Aankomend bij het aanknopingspunt beschikt de vlieger over een hoeveelheid potentiële energie - ruwweg totaalgewicht van de kist maal de hoogte - plus kinetische energie - kwadraat snelheid maal gewicht van kist met inhoud - ($mgh + \frac{1}{2}mv^2$) dus. Die twee leveren hem afstand en snelheid op. Wat hij met die energie in het circuit doet wordt bepaald door zijn inzicht. Hij moet zorgen voor voldoende overschot om met de juiste snelheid, tegen de wind in, over die bomenrij te komen en keurig in het doellandingsveld met het hoofdwiel de grond te raken - en dat met de kleppen ongeveer half geopend.

Op final kan hij de juiste keuze doen; juiste snelheid, juiste glijpad, juiste klepstand. Verkeerd keuzen zijn:

- 1- hoog en snel
- 2- hoog en langzaam
- 3- laag en snel
- 4- laag en langzaam

Als hij het goed doet kan hij in de eerste drie gevallen toch nog een nette doellanding maken. Probleem 2 wordt meestal opgelost door wat sneller te vliegen, bij 1 hebben we grote kans op een HELP (High Energy Landing Problem) situatie. Dat betekent dat hij, hoog en hard, ver in het veld bij de lier landt - zeker als hij ook nog de capaciteit van de kleppen overschat. Bij geval 3 kan alles goed gaan omdat er veel oversnelheid is - het maakt, zo vlak over de bomen, de beoordeling wel moeilijk. Geval 4 - we zouden dat een LELP geval kunnen noemen - Low Energy Landing Problem, kan in een catastrofe eindigen; met een beetje meer wind tegen dan hij dacht komt hij net niet over die bomen binnen....

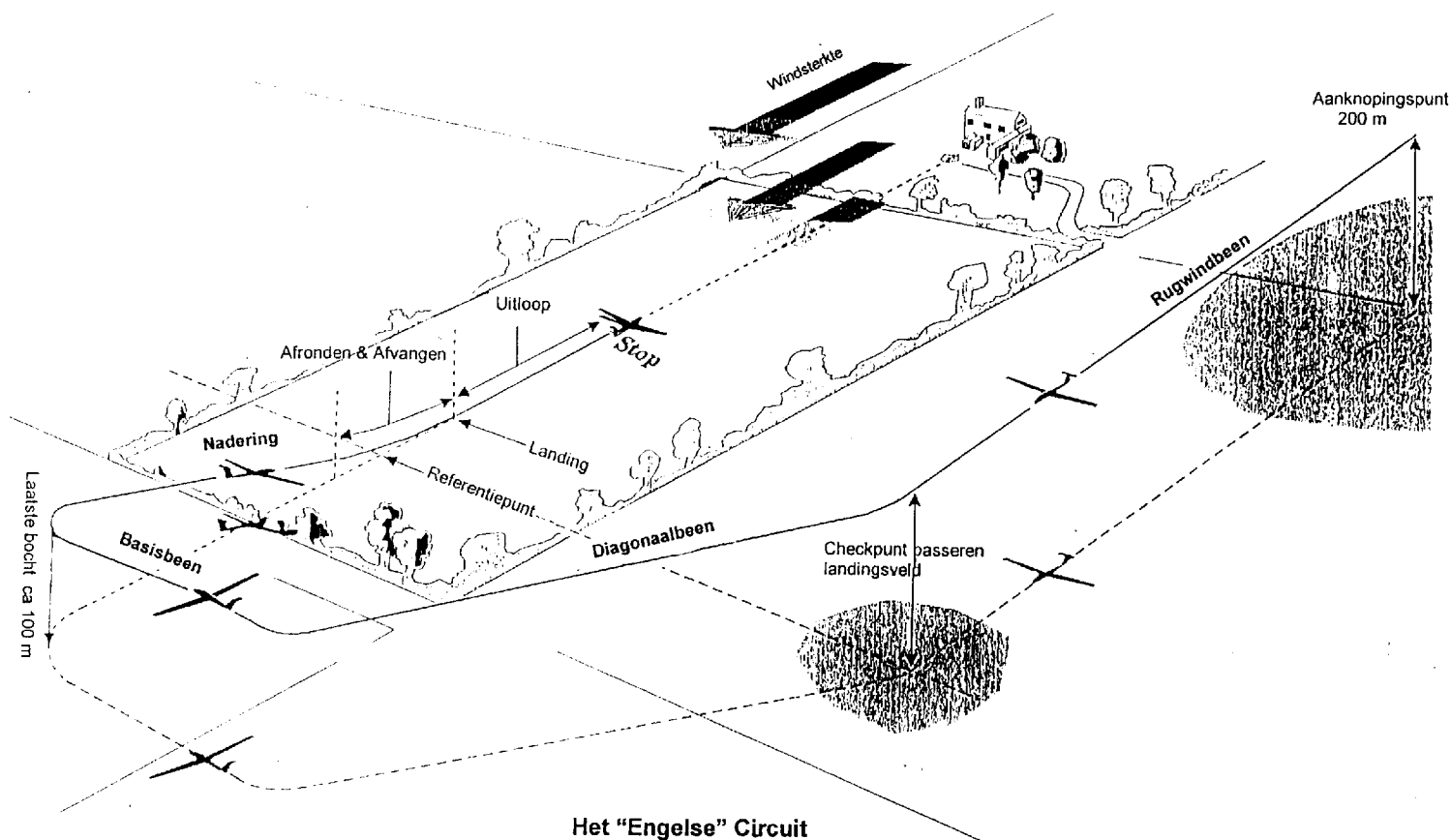
Hij moet een mentaal beeld vormen van wat er gedurende het circuit met de energie, die hij ter beschikking heeft, gebeurt. De wind speelt daarbij een belangrijke rol - hij moet van tevoren leren zien wat die wind met zijn kist doet. Later moet hij ook weten wat het verschil is tussen bijvoorbeeld een ASK 13 en een LS4 is; ook een andere glijhoek moet in zijn beeld verwerkt worden. Doorgaans kan bij harde wind een nadering gemaakt worden waarbij het glijpad een hoek van 45° met de grond maakt en moet energie bewaard worden om met een betrekkelijk hoge snelheid, maar dicht bij de grond dan normaal, af te kunnen ronden. Ook de windgradiënt moet hij als het ware zien!

Bij minder of geen wind kan hij vlakker binnenkomen, maar hij moet daarbij rekening houden met een plotseling energieverlies in de vorm van dalen op final. Met een aangepaste snelheid en half kleppen royaal over de bomen is dan de beste keus. Tijdens het vliegen dient hij zich voortdurend af te vragen: hoeveel heb ik nog over en wat heb ik nog nodig? Veel vliegers beginnen al op het rugwindbeen kleppen te geven "we zitten nog zo hoog". Dat is onverstandig als je niet weet hoeveel energie je over moet houden om het daalgebied even verderop zonder kleerscheuren door te komen."

Misschien is het aardig om de leerling uit te leggen waar het standaard linkerhandcircuit vandaan komt. In de eerste wereldoorlog werden voor vliegtuigen veel rotatiemotoren gebruikt, d.w.z. de krukas stond stil en de gehele stermotor plus propeller draaide daar omheen. Men dacht toen dat dat beter koelde. De massa ervan leverde bij het maken van een bocht nogal wat gyroscopisch effect. Bij de draairichting van die motoren bleken er bij een rechterbocht - omdat dan zo de neus omhoog ging - nogal wat tolvluchten te ontstaan. Daarom werd het veiliger geacht om in het circuit alleen linkerbochten te

maken: door het gyroscopisch effect werd de neus omlaag geduwd en een overtreksituatie voorkomen.

Tot besluit: nogmaals; praat de leerling NIET door het circuit! Als u dat wél doet geeft u slechts een circuit-demonstratie. Houd uw mond en laat de leerling zijn verstand gebruiken en dingen fout, goed of



er tussenin doen. Veel van het instructieve deel van de vlucht komt pas bij de debriefing. Daar komen dan de bij herhaling gemaakte fouten aan de orde, waarbij het nodig kan zijn weer enkele stappen in zijn opleiding terug te gaan. Begin dan weer met aanwijzingen en demonstreer een aantal zaken opnieuw.

X Denk er nog eens aan dat, als u aanwijzingen geeft, u - en niet uw leerling - de circuitplanning doet!

We leiden vliegers op om al betrekkelijk snel overland te kunnen gaan, waar vaak een buitenlanding aan te pas komt. Zelfs wanneer onze leerling nooit overland gaat blijft het belangrijk hem het vliegen van het circuit en het inschatten ervan te instrueren - op basis van het landingsveld als referentiepunt en NIET met behulp van een aantal vaste punten op de grond, sloten, wegen e.d. - **behalve** wanneer plaatselijke omstandigheden, zoals hellingen, hoge obstakels enz., dat noodzakelijk maken.

U verliest het veld niet uit het oog!

4.17 VLIEGEN MET ZIJWIND: CIRCUIT EN KOERS [2.6, 2.10] <3.7.2>

4.17.1 BRIEFING

Leg uit dat - ook bij zijwind - het circuit in beginsel een op de grond geprojecteerde rechthoek blijft. Dat houdt in dat men met zijwind gedurende het vliegen van de diverse benen van het circuit zal moeten opsturen. Bij dit opsturen vliegt men een andere koers dan de gewenste voortbewegingsrichting over de grond; één en ander geschiedt gecoördineerd, dus met piefje (en - als daar tóch naar gekeken moet worden! - het balletje uiteraard ook) in het midden.

De grondsnelheid op het circuit - en doorgaans vooral op het basisbeen - zal, afhankelijk van de zijwindrichting en -sterkte, groter of kleiner zijn dan bij windstilte.

De grondkoers kan de leerling zien door schuin naar voren in de richting te kijken die hij wil vliegen en dan te controleren of het vliegtuig daar ook werkelijk heengaat; zo nodig corrigeren (*"kijk maar door de zijkant van de cockpitkap waar je over de grond echt heengaat"* werkt, ook al zitten er in de moderne cockpitkappen geen echte zijwanden meer!).

Om van het rugwindbeen via basisbeen naar final te draaien worden bij een benedenwinds circuit bochten gedraaid van totaal 180° minus tweemaal de opstuurhoek; bij een bovenwinds circuit is dat 180° plus tweemaal de opstuurhoek. Teken dat voor uw leerling!

Waarschuw uw pupil dat hij vóór het op final draaien rekening moet houden met waar de dwarswind vandaan komt: bij wind in de rug eerder beginnen, bij wind tegen wat later. Leg bovendien vast uit dat bij harde wind min of meer recht op de baan de kist op het basisbeen zonder opsturen zover naar achteren geblazen kan worden dat het moeilijk wordt het veld nog te halen (zie 4.20).

4.17.2 DEMONSTRATIE

Meestal heeft de leerling al enkele zijwindcircuits gemaakt.

4.17.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Beperkt u zich tot het geven van mondelinge hulp.

4.17.4 DEBRIEFING

Enkele voorkomende fouten kunnen zijn:

- Het rugwindbeen wordt te dicht bij de lierbaan gevlogen of er te ver vandaan, bij respectievelijk zijwind naar de lierbaan toe ("knijpende koers") of er van af: de leerling registreert onvoldoende zijn positie ten opzichte van de ideale lijn van het circuit.
- Het niet tijdig of te vroeg inzetten van de bocht naar de landingsbaan, waardoor men naast het gewenste glijpad terechtkomt.

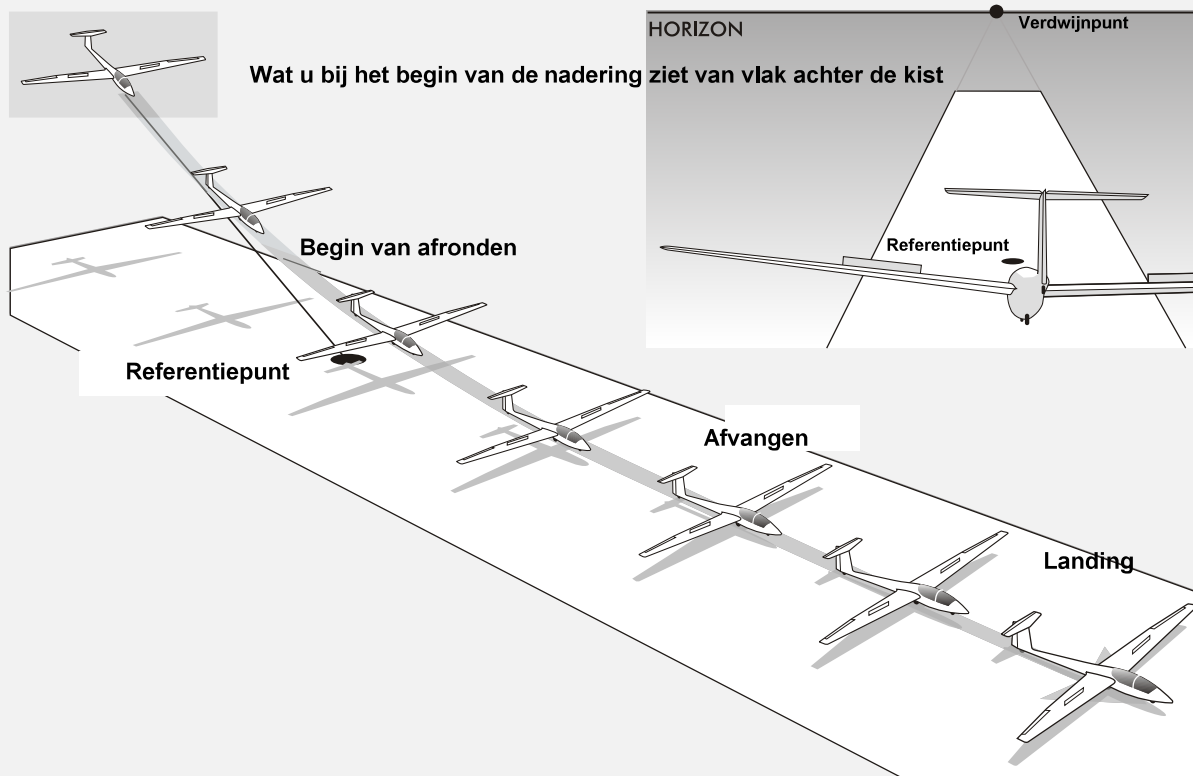
4.17.5 Adviezen aan instructeurs

Veel leerlingen denken in het begin dat opsturen in het circuit moet gebeuren door alleen voeten te geven: let daar scherp op - leg het opsturen zo nodig nog eens uit .

Als er tijdens het vliegen op het basisbeen een rugwindcomponent aanwezig is hebben veel leerlingen de neiging om de snelheid er uit te laten lopen; ze denken dat ze zo hard vliegen omdat de grondsnelheid dan zo hoog voor ze is.

Waar mogelijk verdient het de voorkeur bij dwarswind het circuit aan de lijzijde van het veld te leggen (zie hoofdstuk 8)

4.18 LANDING, AANVLIEGEN, AFRONDEN EN AFVANGEN [2.15] <3.10, 8.9>



Iemand leren landen is niet bijzonder moeilijk, maar het uitvinden met welk probleem hij worstelt is minder gemakkelijk. Iemand die uitsluitend via sleepstarts opgeleid is kan onder gunstige omstandigheden na 20 à 25 starts solo zijn, bij lierstarts kan dat 50 à 60 starts vragen, vaak nóg langer als er problemen zijn met nadering en landing. De landingstechniek is bij beide methoden hetzelfde, het onderscheid komt bijna zeker door het verschil in "tijd in de lucht".

Een aan de lier getrainde vlieger heeft na zeg 10 starts doorgaans veel minder vliegtijd dan iemand die hetzelfde aantal sleepstarts heeft. Op basis van alleen het aantal starts duurt het bij een aan de lier getrainde vlieger langer om goede coördinatie te leren. Daarbij komt dat de kortere vluchtduur minder gelegenheid geeft om te ontspannen en aan de werkomgeving te wennen.

Dat kan er toe leiden dat in het lierbedrijf leerlingen nogal eens met landen beginnen ("waar voor je geld") vóórdat ze daar echt aan toe zijn. Dat betekent dan het corrigeren van "landings"fouten, die in feite ontstaan doordat de leerling nog niet voldoende vliegervaring heeft.

Dicht bij de grond worden problemen bij de besturing duidelijker dan hoog in de lucht. Wat er op 400 meter hoogte vrij redelijk uitziet wordt op 80 meter nogal gevaarlijk als de kist daar naar alle kanten van het luchtruim dartelt. Het wordt de leerling dan duidelijk dat hij een kraak forceert als hij onder deze omstandigheden een landing probeert - of alleen door stom geluk alles heel houdt.

Of er dan een instructeur achter hem zit of niet maakt in zijn wereldbeeld van dat ogenblik weinig of niets uit. Iedere keer dat hij er een puinhoop van maakt - terwijl hij nog niet eens fatsoenlijk rechtuit kan vliegen - breekt er een stukje van zijn zelfvertrouwen af. Willen we dat?

De gevorderde instructeur, die zijn leerling echt kent en weet wat die aan kan, is in staat om te zien of hij hem al in een vroeg stadium bijvoorbeeld kan laten beginnen met naderen en afronden. Zeg hem dan iets als *"ik laat je zoveel mogelijk zelf doen, ook al lijkt het voor jou nog niks - je leert er het meeste van"*.

Het is in zo'n geval goed om van tevoren te vragen of hij het leuk vindt een beetje door de instructeur onder spanning gehouden te worden. Bij veel leerlingen is dat zo - ze krijgen ook het prettige gevoel dat ze een beetje speciaal zijn, wat de zo noodzakelijke band tussen leerling en instructeur versterkt.

Leerlingen die dat aan kunnen gaan snel en dat geeft de instructeur dan weer de mogelijkheid om eerder en intensiever aan hun vliegerschap te gaan werken. Ze gaan dan misschien wel niet eerder solo dan normaal, maar hebben dan toch meer bijgeleerd. Het hangt echter - dat herhalen we nog eens - sterk af van het inschattingsvermogen van de betreffende instructeur en mag in geen geval tot demoralisering van de leerling leiden! De ervaren instructeur ziet gauw genoeg dat hij misschien toch wat te ver gegaan is en kan dan - zonder schade - de pas weer wat inhouden.

Om een leerling de beste kans te geven goede landingen te maken - en zo zijn zelfvertrouwen op te bouwen - dienen ze éérst een zweefvliegtuig voldoende onder controle te hebben - óók de remkleppen.

Nadering en landing zijn de lastigste fasen van de vlucht; ze vragen precisie en concentratie. U moet uw leerling het "model" bijbrengen van de perfecte landing. Zeg daarom al bij de eerste of tweede vlucht dat hij goed moet opletten wat er gebeurt en vertel zeer beknopt wat u doet. In ons onderbewustzijn vergelijken we namelijk iedere nadering en landing met dat model plus de beelden, geluiden en gevoelens die daar bij iedere volgende vlucht aan werden toegevoegd. U leert hem derhalve op afwijkingen van het perfecte model op correcte wijze te reageren. *De nadering is de eerste oefening waarbij beoordeling van de situatie en het nemen van beslissingen belangrijk zijn. (Zie ook blz 3 - 7, "Beslissingsstrategie")*

Essentieel voor het maken van een goede nadering is de keuze van het Referentiepunt, het RP. Met behulp daarvan is het mogelijk het vliegtuig exact te laten landen op het punt dat we van tevoren bepaald hebben, een doellanding dus:

- ▲ Het stelt ons in staat te onderkennen of we te kort gaan komen of te ver weg landen; het is daarom ook bruikbaar voor final glides en buitenlandingen.
- ▲ We moeten de steilheid van de nadering leren beoordelen en beslissen hoe en wanneer die zo gecorrigeerd moet worden om een nadering met 2/3 kleppen te effectueren. Dit is bijzonder belangrijk nadat het circuit behandeld is. .
- ▲ Naderingen in de richting van een gebied zonder afwisselende kenmerken, zoals gras en asfalt, kunnen lastig zijn. Om de zaken wat eenvoudiger te maken kan op het rugwindbeen bij het passeren van het landingsveld een RP gekozen worden dat te maken heeft met een object bij of in het landingsgebied; de startwagen, een geparkeerde auto of een zweefvliegtuig. (Wanneer het RP vanaf het rugwindbeen gekozen wordt is het in feite doorgaans meer een referentiegebied; pas in de nadering wordt het een punt)

Vertel de leerling dat hij wél de verleiding moet weerstaan om dan tijdens de nadering recht op dat object af te vliegen (zoals een beginnende fietser een lantarenpaal benadert)!

- ▲ Het in de cockpitkap omhoog of omlaag bewegen van het RP geeft aan hoe het zweefvliegtuig zich beweegt ten opzichte van een glijpad dat op het RP gericht is. Het vertelt ons niet of de nadering te hoog of te laag begonnen is.

Denk er wel aan dat het systeem met het RP alleen goed werkt als de landingssnelheid constant blijft! ☆ *Het is beter om bij leerlingen die net met landen beginnen nog niet teveel nadruk op het RP te leggen: belangrijker is dat ze eerst het afronden en afvangen onder de knie hebben. Als ze beginnen te klagen dat ze er geen idee van hebben waar de kist iedere keer terecht komt kunt u er uiteraard*

nader op ingaan! U zult merken dat het bij veel leerlingen lang duurt voordat ze het visueel doorhebben.

- ▲ De **positie** van de kist ten opzichte van het **glijpad** wordt door de remkleppen geregeld.
- ▲ De **naderingssnelheid** wordt geregeld door het hoogteroer, als afgeleide van de stand van het vliegtuig en de aanwijzing van de snelheidsmeter.
- ▲ Het kan nodig zijn de hoeveelheid kleppen te veranderen, minder bij voorbeeld als door een windgradiënt gevlogen wordt.

In theorie is het glijpad ideaal als dat met de kleppen half open gevlogen wordt. In de praktijk is het beter naar tweederde kleppen te streven, omdat dat een grotere marge geeft voor tekortkomen.

Zodra het afronden begonnen is heeft het RP geen verder nut. Wanneer de kist het afrondpunt nadert dient u de aandacht naar de verte te verplaatsen om visuele aanwijzingen te verkrijgen over hoogte, uitzweven/afvangen en landing. Blijf checken dat de snelheid aan de veilige kant gehouden wordt: ieder ongewenst snelheidsverlies dicht bij de grond betekent: minder kleppen geven of ze geheel sluiten! Tussen de 5 à 10 meter hoogte kunt u de leerling de neus laten zakken, daaronder dus kleppen dicht!

► *Houd er rekening mee dat het bij sommige leerlingen érg lang kan duren voordat ze, tijdens de nadering, zien dat ze tekortkomen, of te ver weg gaan landen - of zelfs het RP **herkennen**!*

4.18.1 BRIEFING

De oefening "landen" kan in drie stappen verdeeld worden:

- de nadering (in het vorige hoofdstuk uitgebreid behandeld)
- het afronden en uitzweven (1e segment)
- het afvangen en het uitrollen (2e segment).

De landing is niet klaar voordat de kist volledig stilstaat!

4.18.1.1 NADERING

Breng leerlingen ertoe om naderingen te kiezen die vrij van obstakels zijn. Uw eigen landingen en demo's moeten daar ook niet naar toe of vlak langs gaan. Leer ze wat aanvaardbaar en veilig is, niet wat razend knap en/of potentieel gevaarlijk is.

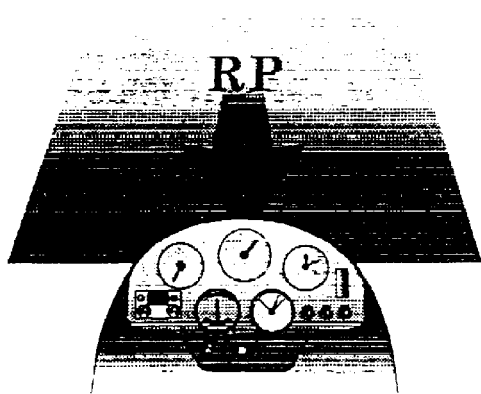
4.18.1.2 AFRONDEN EN UITZWEVEN

De aspecten van inschatting en de verwerking van de waargenomen beelden in de hersenen, speciaal in de fase van het afronden, hangen af van:

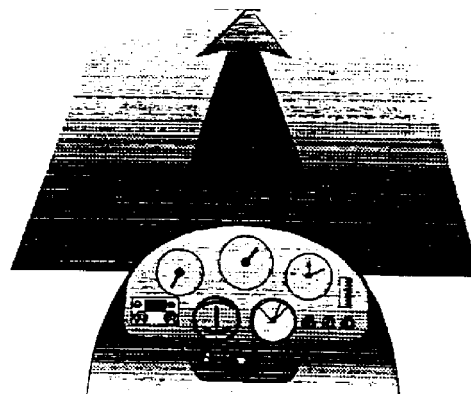
- ▲ veranderingen in het perspectief van het landingsgebied. Die zijn het duidelijkst op een startbaan of een ander goed gedefinieerde, grote en regelmatige oppervlakte.

(Pas op met terreinen die niet vlak zijn, omdat er op hellende of oneffen velden schijnbare veranderingen van het perspectief optreden. De instructeur is er aan gewend en beschouwt ze als "normaal". Ongebruikelijke perspectieven kunnen leiden tot te hoge of te lage naderingen, afhankelijk van de richting van de helling ten opzichte van het vliegtuig. De vlieger weet dan niet goed waar hij tijdens het afronden naar moet kijken, waardoor dat dan ook niet verloopt zoals het moet - zie ook 6.4.3.7)

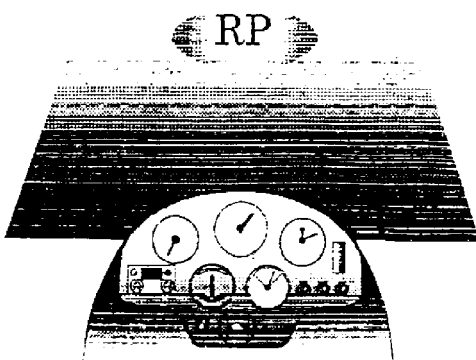
- ▲ het beeld rond de kist; dat wat informatie zoals "wanneer het gras er als gras begint uit te zien" en aanwijzingen over de daalsnelheid geeft.
- ▲ de veranderende stand van het vliegtuig en de daarvoor benodigde roerbewegingen.



Wanneer het RP ten opzichte van de voorrand van de cockpit naar **beneden** schijnt te bewegen komen we te ver. Dat is alleen zo wanneer stand en snelheid niet veranderen.

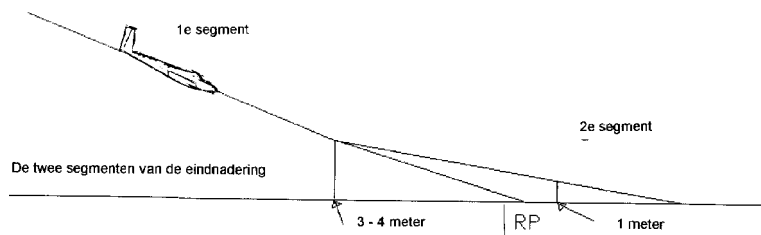


Als het RP naar **boven** schijnt te bewegen komen we te kort. Ook hier weer: als stand en snelheid van de kist gelijkblijven.



Wanneer het RP ten opzichte van de cockpitrand zich niet verplaatst en snelheid en stand niet veranderen nadert het vliegtuig het RP correct.

▲ de snelheid waarmee de stand van het vliegtuig en/of het perspectief zich wijzigen.



▲ de steilheid van het begin van de nadering. Bij een gelijk-blijvende stand van de remkleppen begint het afronden bij een steile nadering met harde wind duidelijk veel hoger dan bij windstilte (maar niet te hoog, want als de kist te vroeg vlak gelegd wordt zal die overtrekken c.q. doorzakken). Kijk nog eens

naar blz 16.9 en 16.11.

De leerling heeft al verschillende landingsdemonstraties gezien, geef dus voor zijn eerste pogingen alleen duidelijke aanwijzingen. Om zo snel mogelijk te kunnen communiceren moet u zinnen gebruiken als *"Begin zo dadelijk met afronden ... nog niet nog nietnu!"*.

Leg hem dan van tevoren - liefst aan de hand van het schetsje hierboven - uit dat hij bij "nu" het eerste segment van de landing ingaat door de daalhoek die hij had te halveren. Daardoor krijgt hij meer tijd om in te schatten wanneer met het tweede segment (het afvangen) begonnen moet worden.

Een anecdote die kan helpen bij de beeldvorming van uw leerling: een leerling uit India begon iedere keer te vroeg of te laat met afronden. Zijn instructeur deed het twee keer voor, waarna de leerling riep: "ik weet het: het is de hoogte van twee op elkaar gestapelde olifanten!"

Ook hier is de werkbelasting van de leerling hoog, de adviezen van de instructeur dienen zo kort en effectief mogelijk te zijn, zeker vlak bij de grond! Kies uw woorden met zorg: de kreet "snelheid" zonder meer, bij voorbeeld, kan van alles betekenen en het omgekeerde opleveren van wat u bedoelde!

Wanneer de leerling bij eerdere landingen meevielde heeft hij nu enig idee van de daarbij benodigde roeruitslagen en kan hij de kist misschien ook wel zelf landen. Vroege pogingen zijn misschien niet perfect maar kunnen, ook als ze slechts matig geslaagd zijn, wat zelfvertrouwen geven.

Er is niets op tegen een snelle leerling al zeer vroeg in de opleiding naar de grond te praten om, wat een zelfvertrouwenlanding genoemd zou kunnen worden, te maken. U bedient dan natuurlijk wél de remkleppen!

Wanneer tijdens de nadering duidelijk wordt dat de kist ongeveer het juiste gebied op het veld zal gaan bereiken dient u de leerling te vragen de stand van de remklephendel te "bevriezen" (ook als u die bedient). Dit helpt te voorkomen dat later ongewenste interacties tussen zijn linker- en rechterhand ontstaan - iets wat dan onvermijdelijk op precies het verkeerde moment zal gebeuren.

Vlak voordat de kist het punt bereikt waar het afronden moet beginnen (het tweede segment) laat u de leerling zich concentreren op recht vooruit kijken - naar het einde van het veld c.q. de horizon - en tegelijkertijd de knuppel kalm maar beslist terug te halen tot het zweefvliegtuig vlak boven de grond vliegt.

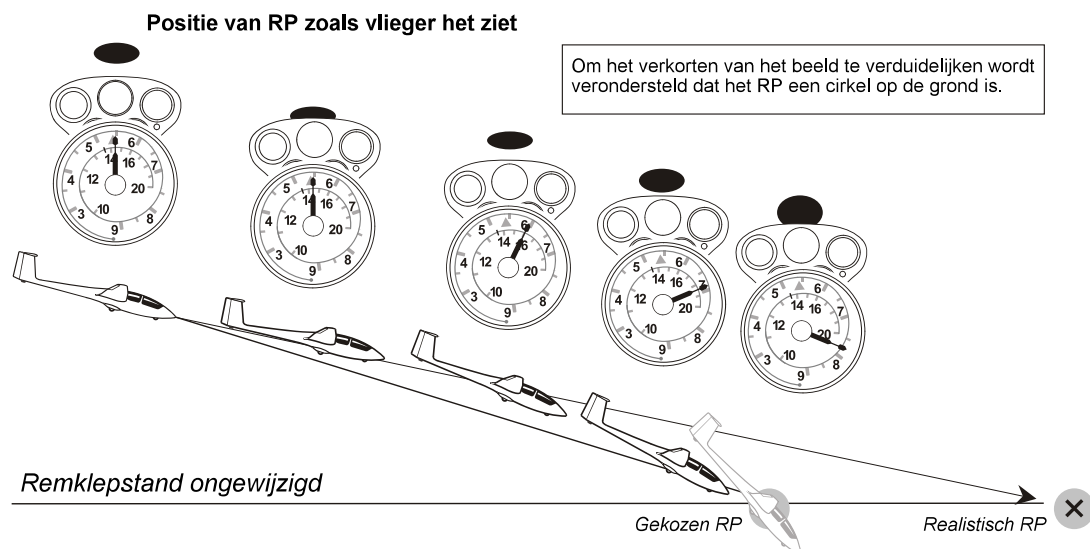
4.18.1.3 HET AFVANGEN

In een volledig afgevangen landing raakt het staartwiel of de staartslof van het zweefvliegtuig de grond een fractie eerder dan het hoofd wiel. De knuppel zit dan helemaal achterin - tegen de stuit - en de kist is op doeltreffende wijze overtrokken.

Dat levert de laagst mogelijke landingssnelheid op. Komt de kist uitrijdend een hobbel tegen dan zal hij niet meer gaan vliegen; aanrakingen met min of meer verborgen voorwerpen zoals stenen zullen dan onder normale omstandigheden weinig of geen schade veroorzaken. (In buitenland wil men, i.v.m. de aanwezigheid van stenen in de akker, tarwe e.d. nog wel eens erg hoog maaien; die stenen zijn dan vrijwel onzichtbaar en dat kan bij een buitenlanding tot schade leiden)

De leerling moet van tevoren verteld worden dat hij bij het afvangen de kist zo lang mogelijk vlak boven de grond in de lucht moet houden ("vlieg maar naar de lier"). In deze fase van de opleiding is het niet verstandig om geleidelijk de kleppen in te doen.

Het is ook niet nodig om de kist bewust te "landen". Door het afnemen van de snelheid zakt de kist



Voor de verandering is de snelheidsmeter in knopen x 10 gecalibreerd!

onvermijdelijk omlaag en de knuppel moet verder en verder naar achteren bewogen worden om dat tegen te gaan. Uiteindelijk landt de kist zichzelf.

4.18.1.4 NA HET RAKEN VAN DE GROND

Zodra de kist aan de grond gekomen is worden - als dat nog niet gebeurd is - de remkleppen geheel geopend (pas op voor te veel remmen op het wiel, zie 4.18.1.5!) en wordt de knuppel - als dat nog niet het geval is - geheel naar achteren gehaald. Dat:

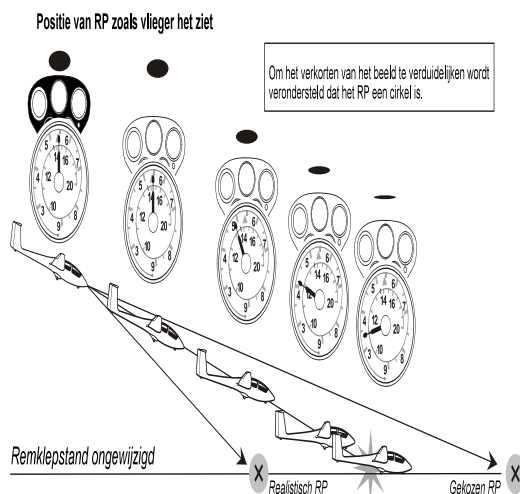
- ▲ voorkomt dat de kist weer gaat vliegen (tenzij de snelheid veel te hoog is);
- ▲ voorkomt schade aan de schaats als de kist er een heeft;
- ▲ vertraagt de kist aanvankelijk sneller;
- ▲ helpt een kist met staartwiel om rechthout te blijven rijden;

4.18.1.5 UITROLLEN EN GEBRUIK VAN DE WIELREM

Als de kist een wielrem heeft (en de club, om slijtage te verminderen, het gebruik ervan niet "beperkt" heeft!): gebruik die dan om de kist tot stilstand te brengen. Waarschuw de leerling bij kisten zonder schaats ervoor hoe gemakkelijk het is de kist op z'n neus te krijgen als er te abrupt geremd wordt.

Wanneer de wielrem geactiveerd wordt door de remklephendel geheel naar achteren te trekken moet u voorkomen dat hij landt met die hendel tegen de stuit getrokken; het wiel kan blokkeren, wat op nat gras tot onvoorspelbare slippartijen kan leiden. Als het wiel dan in een kuiltje of iets dergelijks komt kan schade aan de kist ontstaan. Ook kan het, bij wat traverseren of zijwind, een grondzwaai inleiden. Als het gras nat is kan het daarom vaak beter zijn helemaal geen wielrem te gebruiken, omdat het effect dan toch al zeer gering is.

De combinatie van het maken van een bocht én remmen kan - ook op een droge ondergrond - grote problemen veroorzaken: vooral kisten met het hoofdwiel vóór het zwaartepunt kunnen volledig onbestuurbaar worden: ook hier met grote kans op schade!!



Gedurende het uitrollen moeten de vleugels met de rolroeren horizontaal gehouden worden en wordt het richtingsroer gebruikt om rechthoekig te blijven rijden. Veel leerlingen vergeten dat in het begin allebei, een welgemeend "*Hou de kist recht*" is dan wel op zijn plaats!

Naarmate de snelheid afneemt zijn steeds grotere roeruitslagen nodig om de kist recht en op koers te houden. Net zoals bij het rollen tijdens de start kan ook hier onafhankelijk gebruik van rolroeren en richtingsroer nodig zijn.

Te kort komen, ook weer in knopen x 10....

Denk eraan dat er bij **rugwind** een moment komt dat de rolroeren niet meer effectief zijn en dat even later de werking zelfs omkeert - ook van het richtingsroer!

In een later stadium zal de nadruk van het maken van een nette, goed afgevangen landing verschuiven naar een grotere nauwkeurigheid bij het maken van doellandingen.

Herinner de leerling er nog eens aan dat de landing niet klaar is voordat de kist volledig stilstaat. Bij harde wind mag hij de kist niet alleen laten of zelfs uitstappen vóór hij er zeker van is dat er dan geen schade kan ontstaan.

Vertrouw nooit op de wielrem om daarmee bijvoorbeeld vlak achter een geparkeerde kist snel tot stilstand te komen!!!

4.18.1.6 IN HET KORT:

- Kies het RP.
- "Afronden" is het overgaan op circa één meter hoogte van de relatief flauwe duikvlucht op final in een horizontale vlucht boven of parallel met de baan vlak boven de grond.
- "Afvangen" is vervolgens het handhaven van de draagkracht door de invalshoek, naarmate de snelheid afneemt, te vergroten.

- Praktisch afvangen: "**Zo lang mogelijk blijven vliegen vlak boven de grond**": *"Probeer naar de lier te vliegen"*.
- De beste referentie voor het inschatten van hoogte en stand van het vliegtuig tijdens het afvangen is de combinatie horizon/veld **ver vóór de kist**.
- Juiste en constante snelheid op final, in verband met een mogelijke windgradiënt, het bereik en het veilig kunnen openen van de remkleppen.
- De baanhoek en de beïnvloeding daarvan door de remkleppen uitleggen.
- De invloed van de kleppen op de vliegsnelheid aangeven.
- In principe met half à tweederde kleppen landen en beneden de 10 meter niets meer aan de kleppenstand veranderen, tenzij snelheid en afstand/hoogte ten opzichte van de landingsplaats dat niet toelaten!
- Tijdens het afronden de langsas zonodig in de bewegingsrichting brengen.
- Bij het uitrollen de knuppel geheel getrokken houden en de juiste richting houden met de voeten.

Zeg de leerling dat het afvangen geen goocheltruc is die hij alleen maar door veel oefenen in zijn vingers kan krijgen, maar dat hij goed moet kijken wat het zweefvliegtuig ten opzichte van de grond doet en dat hij daar de beweging met de stuurknuppel bij moet aanpassen.

4.18.2 DEMONSTRATIE

Reeds vele landingen gebeurd. De demonstratie van het RP is voor de instructeur gemakkelijker als hij eerst tekortkomen en te ver weg landen laat zien (zie 4.18.5). Kies bij krachtige wind een RP verder in het veld - of demonstreer het geval van te ver landen liever eerst!

✓ **Het is zeer belangrijk dat de leerling tekortkomen en te ver komen ziet en begrijpt.**

Het hoeft niet in een bepaalde volgorde gedemonstreerd te worden en ook niet tijdens de daarvoor geplande en gebriefde vlucht; wanneer de omstandigheden dat op het laatste ogenblik toch niet toelaten is het beter geen demo te forceren: wees flexibel.

- ▲ Vertel de leerling dat u nadering en landing zult vliegen
- ▲ Spreek, wanneer u op het rugwindbeen langs de landingsplaats vliegt, af welk RP gebruikt wordt.
- ▲ De leerling dient mee te voelen, ook met de remkleppen.
- ▲ Doe de laatste bocht op 150 à 200 meter, dus wat hoger dan normaal, om meer tijd voor de demo te hebben.
- ▲ Demonstreer tekortkomen en te ver weg landen en vraag in beide gevallen de leerling waarheen het RP in de cockpit beweegt (zie 4.18.5).
- ▲ Leg de nadruk op constante snelheid en stand van het vliegtuig.
- ▲ Demonstreer daarna een normale nadering met 2/3 kleppen waarbij het RP ten opzichte van een punt in de cockpit niet beweegt - en laat zien dat stand en snelheid van de kist niet veranderen.

✗ *Rond niet, zoals u zelf misschien gewend bent, vlak boven de grond af maar begin met het "eerste segment" wat hoger (zie 4.18.1): pogingen om uw manier van naderen te imiteren leiden anders tot harde landingen!*

Gezien het grote belang van dit deel van de opleiding is het wenselijk na deze demo's een debriefing in te lassen.

4.18.2.1 DEBRIEFING VAN DE DEMONSTRATIE

- ▲ De reden waarom een RP gebruikt moet worden.
- ▲ Hoe tekortkomen en te ver komen te herkennen.
- ▲ Waarom stand en snelheid van de kist zich niet mogen wijzigen als de relatieve beweging van het RP ingeschat moet worden.
- ▲ Hoe het **hoogteroer** de **snelheid** bepaalt en de **remkleppen** het **glijpad** regelen en waarom niet andersom.
- ▲ De voordelen van 2/3 kleppen.
- ▲ De noodzaak om, **alvorens** de kleppen te openen, **eerst** in te schatten waar men zich ten opzichte van het gewenste glijpad bevindt, d.w.z. geen activiteiten met de "nu-gaan-we-landen-hendel"!

4.18.3 Uitvoering door de leerling

De pogingen van de leerling om de RP-techniek te gebruiken moeten er niet op gericht zijn slaafs de demo van de instructeur na te doen, maar om inzicht en gevoel voor de toegepaste principes op te bouwen.

- ▲ Om de leerling wat meer tijd te geven moeten de eerste pogingen tijdens lange naderingen gedaan worden.
- ▲ Pas daarna wordt geoefend met de laatste bocht op de plek waar die normaal, afhankelijk van de condities, zou liggen.
- ▲ Zorg ervoor dat, als de laatste bocht iets naast het gekozen glijpad uitkomt, manoeuvres om daarop terecht te komen zo hoog mogelijk in de nadering worden gedaan en daar eerst netjes afgemaakt worden.
- ▲ Laat ook eens een laatste bocht op de juiste plaats - maar dan te laag - maken om er zeker van te zijn dat de leerling de remkleppen niet gebruikt voordat hij op het glijpad terechtgekomen is dat met 2/3 kleppen gevlogen moet worden. Dit voorkomt het eerder vermelde "nu-gaan-we-landen-hendel"-syndroom en vertelt u of de leerling weet hoe een 2/3 kleppenlanding er onder die condities uitziet.
- ▲ Om overbelasting van de leerling te voorkomen is het wenselijk dat bij de eerste landingen die hij zelf maakt de remkleppen door de instructeur worden bediend.
- ▲ Laat hem op een hoogte van ca 20 m bij iedere landing één keer links of rechts schuin naar beneden kijken (daarna niet meer!) om zo een driedimensionaal beeld van de plaats van het vliegtuig in de ruimte en de beweging ten opzichte van de grond te krijgen. Als de nadering over bomen gaat levert dat bovendien de informatie die nodig is om te voorkomen dat die worden geraakt.

Vraag zonodig:

"Waar kijk je naar en **hoe** weet je precies dat je goed zit?"

Laat overigens de leerling zoveel mogelijk zelf doen; "praat" hem naar de grond. Ook hier kan het zijn dat de tijd tussen uw adviezen en de uitvoering ervan uiterst kort is en kunt u beter van tevoren afspreken dat hij begint de kist van de grond te houden als u "nu" of "kom" zegt.

Als het afronden in eerste instantie te ruw gebeurt en het zweefvliegtuig weer enige meters hoogte wint ("balloonen") kan de instructeur ná zijn ingreep veelal de besturing weer aan de leerling overgeven om het hem nogmaals te laten proberen. Sluit daarbij de kleppen niet te vroeg, omdat het vliegtuig dan nóg hoger komt: doe dat pas als de kist door wil zakken of wanneer de snelheid toch al aan de lage kant is. Een leerling die zo'n landing maakt heeft de neiging de knuppel dan ver naar voren te doen, wat dicht bij de grond nogal gevaarlijk is. Zeg hem dat alléén te doen - en dan nog zéér voorzichtig - als hij daarbij weer een meter of drie à vijf geklommen is en/of de kleppen volledig gesloten heeft. Hij moet daarbij ook goed op de snelheid letten!

4.18.4 Debriefing

Bespreek, waar nodig, de volgende punten:

- ▲ Het constant houden van de naderingssnelheid;
- ▲ Of het een mooie rechte nadering was en hoe de leerling de noodzakelijke correcties uitvoerde;
- ▲ Hoe hij de schijnbare beweging van het RP beoordeelde;
- ▲ Hoe het door hem gevlogen glijpad, vergeleken met de ideale 2/3-kleppennadering, lag: te steil, te vlak?
- ▲ Hoe hij de windgradiënt in de stand en snelheid van het vliegtuig verwerkte.

*Indien de landing niet goed was de leerling dan niet alleen vertellen dat het geen optimale landing was, maar ook **wat** er fout is gegaan; geef positieve aanwijzingen - zie hiervoor de feedbackregels in 3.1.1!*

Vertel de leerling dat er moed voor nodig is om, ook relatief dicht bij de grond of boven de bomen, de neus naar beneden te duwen én te houden om zonodig meer snelheid op te nemen en zo **verder** te komen. Een vliegsnelheid van 70 km/h tegen wind van 50 km/h in levert geen "vooruitgang", 120 km/h wél! Wijs hem erop dat het er in de eerste seconde even op lijkt dat hij regelrecht de bomen o.i.d. induikt en dat het, door de massastraagheid van de kist, even duurt voor hij snelheid heeft; dus niet een halve seconde de neus naar beneden en dan weer dezelfde stand innemen!.

Veel voorkomende fouten:

Leerlingen die telkens te hoog afvangen zijn vaak bang voor de grond; leerlingen die telkens te laag (d.w.z. niet) afvangen kijken vaak naar een punt vlak voor de neus van het zweefvliegtuig - en niet voldoende naar de horizon. Wordt er teveel op de instrumenten gekeken? (Sommige min of meer bijziende leerlingen hebben - ook met een bril op - als tweede natuur dat ze relatief dicht voor zich kijken: let daar op)

Vaak wil men op final de glijhoek regelen door middel van de snelheid in plaats van met de remkleppen (leerlingen zetten dan - als ze te hoog zitten - wel eens een min of meer steile duikvlucht in).

Dikwijls wordt de stand van de remkleppen voortdurend gewijzigd, waardoor het onmogelijk is het effect van de vorige instelling te beoordelen. Het is dan nuttig met de leerling af te spreken dat hij bij de volgende vlucht tijdens de nadering de kleppen nog maar één keer mag verstellen. In werkelijkheid zult u meestal moeten toestaan dat dat vaker gebeurt, maar het ontmoedigt toch gefiedel en helpt weer om vertrouwen op te bouwen.

Een andere veel voorkomende fout (die er ook bij solisten vaak pas later insluipt) is om reeds op circa 25 meter hoogte te beginnen met snelheid te verminderen; bij winderig weer (windgradiënt) kan dit leiden tot zeer harde landingen.

4.18.5 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS

Een goede landing wordt voorafgegaan door een goede nadering en een goede nadering door een goed circuit.

Veel leerlingen zijn zo opgelucht dat ze de grond gehaald hebben dat ze er niet meer aan denken dat ze verder nog iets moeten doen. De meesten zijn in het begin uiteraard niet in staat iets te produceren wat in de verste verte op een doellanding lijkt, maar ze moeten na een paar pogingen wél aangemoedigd worden om er in ieder geval over na te denken hoé ze dat zouden moeten doen. Het is in het begin het belangrijkste dat ze de kist netjes aan de grond zetten; de plaats waar dat gebeurt doet er dan minder toe.

Waar we in het vorige hoofdstuk al voor waarschuwden: als de leerling tóch van bijna iedere landing iets als een doellanding maakt doet de instructeur teveel, met handen en voeten óf met zijn mond!

Gebleken is dat het afronden het belangrijkste onderdeel van de landing is. Een juiste afronding van de eindnadering garandeert weliswaar nog geen mooie zachte landing, maar brengt deze wel veel dichterbij. Met name bij dit onderdeel dient u als instructeur dus **PRECIES** te weten **HOE** het moet en **HOE** u dat het beste kunt overdragen op uw leerling (zie 3.1.3, "Het overdraagbaar maken van een doelvermogen").

Vooral het **EXACTE** kijkgedrag met de bijbehorende referenties (intern en extern) vragen hier om speciale aandacht.

De leerling krijgt een indruk hoe hij moet landen door de eerste vluchten met een instructeur. Als diens landingen een constante naderingsnelheid en -hoek, klepstand, afrondhoogte en afrondstijl hebben zal de leerling daar veel van opsteken.

Beweging van het RP geeft niet aan of de nadering erg hoog of erg laag is. Schat de hoogte door te vergelijken met afmetingen van bomen, gebouwen, het landingsveld enzovoort.

Bij een sterke windgradiënt of flinke turbulentie is het voor de leerling moeilijk het verschil te zien tussen wat u probeert te demonstreren en oorzaken van buitenaf! Als het u niet lukt de demo goed te doen ga dan niet knoeien, maar zeg dat u hem afbreekt en doe hem later nog eens.

Het handhaven van de juiste snelheid tijdens de nadering vraagt om goede coördinatie tussen kleppen en hoogteroer. Er is een redelijke vliegervaring nodig voordat de leerling de nadering kan **inschatten** en **uitvoeren**.

Het leren van een constante naderingssnelheid is, naast een effectief gebruik van het RP, vooral van belang als later met kisten gevlogen wordt met minder effectieve remkleppen, waarbij dan het "HELP"-verschijnsel (High Energy Landing Problem) kan optreden. De combinatie snelheid + hoogte, dus kinetische + potentiële energie van de kist, is dan te groot om op de gewenste plaats aan de grond te komen.

Als de werkbelasting te groot wordt kunnen aanwijzingen of directe hulp, zoals het geven van kleppen (vooral in het begin essentieel), gewenst zijn. Het hangt er hierbij van af wat uw leerling tegelijkertijd aankan. Doorgaans is het beter leerlingen geen kleppen te laten bedienen totdat hij goed afgevangen landingen kan maken. Wél dient hij zijn hand op de remklephendel te houden, wat het onafhankelijk gebruik van linker- en rechterhand bevordert.

De hieronder volgende oefeningen zijn ontworpen om het belang van een constante vliegsnelheid tijdens de nadering te onderstrepen - en wat kan gebeuren als die niet aangehouden wordt. Doe ze alleen als blijkt dat de leerling dat niet doet.

Te ver landen

* Vertel de leerling dat u de landing gaat doen.

* Als u op het rugwindbeen het landingsgebied passeert bepaalt u gezamenlijk de plaats van het RP, dicht bij de voorste grens van het landingsveld.

* De leerling voelt mee, ook aan de remkleppen.

- * Doe de laatste bocht hoger dan normaal, zodat u tijd voor de demo heeft.
- * Nadat de laatste bocht met de juiste snelheid gevlogen is opent u de remkleppen zodra dat nodig is, maar gebruik 1/4 in plaats van 2/3.
- * Zodra de kist te ver weg dreigt te komen laat u de neus zakken om het RP op de juiste plaats in de cockpitkap te houden. Verander de klepstand niet.
- * Leg er de nadruk op dat u *niet op de vliegsnelheid let*, maar dat het RP nog steeds goed in de cockpitkap lijkt te liggen.
- * De vliegsnelheid loopt eerst langzaam op, maar daarna sneller, als er een 30 km/h bijgekomen is "bemerkt" u dat de snelheid wel erg hoog is en komt u terug op de normale naderingssnelheid.
- * Vertel uw leerling dat het te ver komen pas duidelijk werd nadat de vliegsnelheid opliep; tot dat moment zag het RP-plaatje er nog goed uit.....

Tekortkomen.

- * Doe zoals in de vorige oefening, maar zorg ervoor dat het RP redelijk ver in het veld ligt en dat u derhalve veilig tekort kunt komen.
- * Gebruik een iets hogere naderingssnelheid, als het een dag is voor 90 km/h neem dan 100 km/h.
- * Trek op het gewenste moment de kleppen vol open in plaats van ½ à 2/3, zodat u tekort moet komen.
- * Als duidelijk wordt dat u tekort gaat komen - het RP beweegt omhoog in de cockpitkap - haalt u de neus omhoog om het RP weer op de juiste plaats te krijgen. Houd de kleppen vol open.
- * Zeg dat u *niet op de vliegsnelheid let* maar dat het RP er goed uitziet.
De vliegsnelheid zal geleidelijk afnemen. Nadat die 10 à 15 km/h lager is geworden "merkt" u dat die gezakt is. Als u nog op een veilige hoogte zit én boven de landingsplaats kunt u de neus laten zakken om snelheid op te doen.
- * Met de kleppen nog steeds vol open landt u, ten opzichte van het RP véél te kort.
- * Wijs er nu op dat het tekortkomen pas duidelijk werd toen de vliegsnelheid wegzakte, tot die tijd leek de plaats van het RP in de kap prima.....

N.B. Laat de kist niet te laag en te langzaam vliegen. Met een overtrek in de nadering of een harde landing demonstreert u niets. Als u merkt dat het fout kan gaan breekt u de oefening af, sluit de kleppen en zorgt voor snelheid. Leg van tevoren uw minima vast. Beide oefeningen laten zien dat het RP niet werkt als snelheid en stand van de kist wijzigen.

Als de kist na de laatste bocht hoog genoeg zit kan, zodra opgelijnd is, even vol kleppen gegeven worden om te constateren dat niet véél te ver geland gaat worden - en het teveel aan hoogte kan daar dan meteen weggewerkt worden.

Als men bij niet al te veel wind te hoog zit kan men het teveel aan hoogte snel kwijtraken door tijdelijk wat langzamer (maar wél ruim boven de overtreksnelheid!) te gaan vliegen. Zet dat niet te ver door en pas op met de windgradiënt!! Lang voordat u daar in dreigt te komen moet u de gewenste landingsnelheid al aangenomen hebben, u vraagt anders om stevig doorzakken. Het is dus belangrijk de snelheid tot het afronden constant te houden. Bij een sterke windgradiënt, zoals die in heuvelachtig gebied nog als eens voorkomt, kan dat vaak erg moeilijk zijn, omdat dan het laatste stuk van de nadering vaak als een zeer steile duikvlucht uitgevoerd zou moeten worden. Reken van tevoren met dat snelheidsverlies en begin de nadering meteen met een hogere snelheid!

Het is ook mogelijk om met vol kleppen gedurende korte tijd een zeer steile duikvlucht in te zetten (de luchtweerstand neemt immers met het kwadraat van de snelheid toe). Zie dit uitsluitend als een noodgreep! Beide methoden zijn niet geheel van gevaar ontdoet en dienen derhalve eerst in de tweezitter geoefend te worden! Veel kleppen kan de dwarsstabiliteit in krachtige turbulentie verbeteren, maar de gevoeligheid voor stampen neemt toe.

Houd er rekening mee dat verstoorders bij een hoge snelheid vaak minder effectief zijn.

Behalve de Ka-7 kunnen alle ons bekende, momenteel in Nederland in gebruik zijnde lestweezitters bij voldoende vliegsnelheid zonder problemen met vol kleppen geland worden.

De problemen met de Ka-7 ontstaan overigens doordat de snelheid er tijdens de landing vlot uitloopt als men die niet voortdurend controleert. Dan blijkt met voldoende snelheid (90 km/h bij windstilte en 100/110 km/h bij harde wind of regen) het geven van vol kleppen wél mogelijk te zijn. Voorkomen lijkt hier echter beter dan genezen.....

Effectieve remkleppen kunnen een slechte hoogteroercoördinatie maskeren, speciaal wanneer de neus te ver naar beneden gaat. Wanneer de kist tóch al boven het hoogste nog goed te vliegen glijpad zit kan dat er toe leiden dat de leerling de functies van hoogteroer en remkleppen verwisselt;

hij gebruikt dan de remkleppen om de snelheid te regelen en het hoogteroer voor de naderingshoek. Met andere woorden: de kist wordt als een soort werppijltje of zweefbom op het RP gericht!

Deze vliegstyl wordt wel eens pas echt duidelijk - en dan met soms desastreus resultaat - wanneer overgegaan wordt op een kist met minder effectieve kleppen. Een aanwijzing daarvoor is als de leerling regelmatig kiest voor de combinatie: vol kleppen + RP ligt stil + snelheid boven gewenste naderingssnelheid óf toenemend.

Het volledig sluiten van remkleppen in het laatste deel van de nadering dient sterk afgeraden te worden, behalve:

- indien de snelheid te veel afneemt om veilig te kunnen afronden en de kist al te dicht bij de grond is om de neus nog omlaag te kunnen doen;
- indien de snelheid niet voldoende toeneemt als de neus al omlaag gebracht is. (Ka7-vliegers zijn daar overigens snel toe geneigd, omdat bij vol kleppen de snelheid, nadat met afronden is begonnen, enorm afneemt)

Motorvliegers die gaan zweefvliegen hebben in het laatste deel van de nadering de neiging de kleppen geleidelijk te sluiten.

Het geven van een beetje kleppen leidt vaak tot PIO's (zie 4.13.1) als bij het uitzweven de snelheid minder vlug afneemt dan verwacht werd.

N.B. Er heerst vaak een subtiele verwarring tussen instructeurs onderling - en derhalve ook bij hun leerlingen - wat nu eigenlijk met half kleppen bedoeld wordt. Is dan de helft van de klep boven de vleugel zichtbaar, of is het de helft van het maximale effect, of de helft van de klephendeluitslag?

Het verschil is belangrijk, ook al omdat half zichtbaar bij de ene kist veel meer effect heeft dan bij een andere. Het is dan ook het beste om "half kleppen" te zien en te instrueren als **de helft van het maximale effect** (doorgaans als de kleppen circa 1/3 boven de vleugel uitsteken).

Gedurende alle fasen van de landing moet de instructeur op alle eventualiteiten voorbereid zijn:

- ▲ de rechterhand net vóór of rond de knuppel, *maar zonder die aan te raken*; daarmee vangt u de leerling op die plotseling vindt dat hij nu moet landen of dat de snelheid er volgens hem teveel uitloopt en dan in beide gevallen de knuppel naar voren duwt;
- ▲ de voeten vlak bij de pedalen - of erop als het moeite kost ze er snel op te zetten (maar oefen er geen krachten op uit, uw leerling voelt dat echt wel.....);
- ▲ de linkerhand moet zich achter of zelfs op de remklephendel bevinden, onder meer om te voorkomen dat de leerling met twee handen tegelijk gaat afvangen.

Denk er ook aan dat nog wel eens schade veroorzaakt wordt doordat de kist iets te vroeg doorzakt en dan op of vóór de begrenzing van het landingsveld terechtkomt (pad, baanrand o.i.d.). Hiervoor is maar één remedie: kleppen dicht; trekken helpt meestal niet.....

Te hoog afronden:

Dit gebeurt meestal doordat de leerling niet weet hoe hoog de kist vliegt en hoe dat verandert. Hoe dit opgelost wordt hangt af van hoogte, stand van de kist, snelheid en klepstand daarbij:

- ▲ Met een veilige snelheid, relatief vlakke stand van de kist en gematigde klepstand zegt u: "*alles stil houden, laat de kist naar beneden zakken*".
- ▲ Met de kleppen ver open zegt u: "*doe de kleppen geleidelijk dicht*" - of doe het zelf!

- ▲ Met een te lage snelheid en/of neus hoog en kleppen open neemt u over, zegt "*ik heb hem*". U sluit de kleppen en laat voorzichtig de neus zakken.

Te laat afronden:

Er wordt vaak te laat afgerond doordat er niet ver genoeg naar voren gekeken wordt of wanneer men "target fixated" raakt op het RP. Dit vereist een onmiddellijke reactie, omdat de tijd tussen afronden en inslag kort wordt - om het maar voorzichtig te zeggen. Neem meteen over en rond zelf af. (*"Target fixated" wil zeggen dat men dermate geconcentreerd naar het doel, waarheen men zich beweegt, kijkt, dat afstand ervan en de verdere omgeving geen enkele rol meer spelen*)

Een mogelijk probleem kan ook nog zijn dat de leerling zich tegen uw roerbewegingen verzet: hij kan daarbij de stuurorganen "bevriezen".

- ▲ als u wilt dat de leerling doorgaat met vliegen moet u dat zeggen: "*je hebt hem*", omdat hij anders de besturing los kan laten als hij u voelt;
- ▲ als u niet wilt dat hij vliegt zeg dat dan: "*ik heb hem*" - als u daar de tijd nog voor hebt.

Belangrijk is ook om, zeker bij een niet perfect verlopende landing, kalm te blijven en niet tegen de leerling te gaan schreeuwen: bewaar zelfs dan de cockpitrust! De reactie van een balloonende leerling zou anders kunnen zijn dat hij bij de volgende landing probeert de grond in te vliegen.

U heeft echt even een probleem als uw leerling een stuiterlanding maakt en (bijna) alle snelheid eruit is; indien mogelijk kleppen dicht en voorzichtig bijprikken als er nog wat hoogte en snelheid is. Als dat niet meer kan: kleppen dicht, knuppel in de buik en hopen dat het meevalt.

Waar wij eerder de zinsnede "gras begint er als gras uit te zien" bezigden deden wij dat slechts sprekend over een hoogte van ca 10 meter boven de grond. Het is niet verstandig om leerlingen te instrueren als hulp bij het afvangen het gras schuin voor de kist in de gaten te houden en daar conclusies uit te trekken. (Dat kan overigens wél nuttig zijn bij het vliegen van motorkisten als de neus tijdens het afvangen alle uitzicht naar voren afschermt; ook de zweefvlieginstruuteur, wiens uitzicht naar voren sterk belemmerd wordt door een brede leerling, haardos of reflectie in de kap, heeft vaak geen andere mogelijkheid dan voor het afronden het beeld schuin naast de kist te gebruiken!)

Sommige leerlingen kijken tijdens de landing en het uitrollen zó geboeid naar voorwerpen aan één zijde van het pad van hun landing dat ze daar - net als bij de reeds beschreven verhouding tussen een beginnende fietser en een lantaarnpaal - onbewust naar toe vliegen of rijden. Een startwagen kan zelfs op solisten plotseling een magnetische aantrekkingskracht uitoefenen!

Veel vliegers - ook met grote vliegervaring - realiseren zich soms niet voldoende hoe breed hun kist is als ze een obstakel passeren (het lijkt erop dat dat vooral een probleem kan worden als de leeftijd wat gevorderd is). Let daar op!

In het buitenland stelt men doorgaans geen prijs op een volledig afgevangen landing maar wordt een enigszins aangevlogen landing geïnstrueerd. De moderne kisten met neuswiel lenen zich daar ook wel voor. Ook met dwarswind is het meestal een iets veiligere, beter controleerbare methode. Verder wordt een niet volledig afgevangen landing (ook in Nederland) aangeraden bij kisten met een tere romp/staartconstructie, zoals bijvoorbeeld de Ka 6. De meeste fabrikanten prefereren een landing waarbij hoofd- en staartwiel gelijktijdig aan de grond komen.

Wanneer door welke oorzaak dan ook de remkleppen gesloten werden en de leerling redelijk afgerond heeft en met afvangen begint **pas dan op dat niet plotseling de kleppen weer geopend worden!**

Wanneer er als gevolg van dwarswind of iets anders enigszins getraverseerd genaderd wordt:

- ▲ verwaarloos het als het zéér weinig is (dan voelt de leerling meteen het effect);
- ▲ trap de kist zelf recht. Vergeet dan niet de leerling te vertellen wat u deed en waarom.

Om in de lucht tijd te besparen kunt u reeds op de grond een RP overeenkomen en daarna blijven hopen dat dat vóór de landing niet door één of andere oorzaak onbruikbaar wordt!

Leerlingen die hun snelheid niet voldoende in de gaten houden en "op het gevoel" landen zullen ééns een kist kraken, zeker als ze tegen een helling op landen!

In het verleden werd aangeraden om tijdens de nadering de snelheid om de vijf seconden te controleren. Met de moderne plastic kisten, die veel gemakkelijker snelheid oppikken - of verliezen - is dat te weinig, om de twee à drie seconden is beter.

Leerlingen die te weinig op hun snelheid letten kan men zeggen: "*Net zo vaak naar je snelheidsmeter kijken alsof je in de auto zit terwijl die politiewagen al die tijd vlak achter je blijft hangen*".

De doorsnee motorvlieger, vooral één die op grote kisten vliegt, rondt in het begin véél te hoog af: hetzelfde geldt voor afvangen (als hij het kan!). Vaak heeft hij daarbij de gevaarlijke gewoonte vlak boven de grond met de stuurknuppel te gaan pompen. Hij kijkt teveel naar zijn instrumenten en houdt te weinig rekening met de wind (en ook niet met dalen in zijn doorgaans nogal star gevlogen circuit).

Er zijn ook mensen die na de landing hun rechter pedaal vol intrappen: dat doen ze in de auto ook als ze willen stilstaan.....

Tekortkomen is reeds de oorzaak van veel ongevallen geweest:

✗ Zolang een leerling niet weet wat tekortkomen is en - als het gebeurt - dat dus niet herkent is hij niet veilig genoeg om solo te gaan!

Leerlingen die na een redelijk aantal pogingen nog steeds moeite hebben met afvangen kan men helpen door zelf de kleppen te bedienen en deze vrijwel te sluiten zodra men vlak boven de grond is. Flink wat oversnelheid is daarbij ook nuttig! De kist landt dan weliswaar veel verder in het veld, maar de leerling krijgt beduidend meer tijd om de techniek van het afvangen onder de knie te krijgen. (*Pas op! U heeft dan wel de reserve, die u via de stand van de kleppen nog ter beschikking had, groten-deels of geheel prijsgegeven!!!*)

Wanneer van een betrekkelijk smal landingsveld overgegaan wordt op "iets breedts" wordt de indruk gewekt dat men laag op final zit, wat kan leiden tot hoog afronden. De omgekeerde toestand kan een harde landing opleveren. Bij een naar beneden hellend veld lijkt het of de nadering te laag is. Een abnormale boomhoogte kan ook bedrieglijk zijn. Water, zeker als het oppervlak ervan spiegelglad is, geeft de illusie dat we te hoog zitten - visuele vergelijkingspunten ontbreken.

Mist, waardoorheen de grond vanaf enige hoogte goed te zien is, kan maken dat het landingsveld tijdens de nadering volledig verdwijnt; gezien onder een hoek van circa 3° is de mist 20 maal zo dik!!

Veel vliegers kijken wél tijdens het afronden en afvangen naar veld en horizon, maar weten niet wat ze met die informatie moeten doen. Bij de meeste vliegtuigen kan men de leerling, op de grond in de kist zittend, onder meer door de staart op te tillen en naar beneden te duwen, een benaderend beeld geven van wat ze dan moeten zien.

Het helpt verder dan nog om ze staande, geknield en eventueel zelfs op de buik liggend naar veld en horizon te laten kijken en de verschillen in zich op te laten nemen. Vaak is het nuttig de leerling te vragen zich te realiseren hoe hoog het wiel - en daarmee hun **zitvlak** - tijdens afronden en afvangen van de grond verwijderd dienen te zijn.

Ook kan men leerlingen met landingsproblemen adviseren 's-avonds thuis op een stoel te gaan zitten en met gesloten ogen de landingen van die dag nog eens "na te vliegen" en ook de daarbij behorende bewegingen met handen en voeten te maken.

In een later stadium - nadat de leerling in staat is de kist tijdens het uitrollen goed recht én op koers te houden - is het nuttig hem te leren de kist met de voeten bewust naar een bepaald punt te sturen. Ze moeten de vleugels daarbij netjes horizontaal weten te houden, wat in veel gevallen kan betekenen dat ze daarbij tegengesteld rolroer moeten geven! Zie overigens wél 4.18.1.5!

Doellanden: hoewel dit niet duidelijk bij de EVO is ingedeeld moet u toch uw solovliegende leerling daar langzamerhand rijp voor maken. Het is dan nóg belangrijker hem te leren driedimensionaal de denkbeeldige lijn te zien die hij op final door de lucht volgt ("een wat doorhangend touwtje"). Gebruik van het RP is essentieel. De rest kan hij vinden in "Praktijk van het Zweefvliegen" 5.3 en "Zweefvliegen, Voortgezette Vliegopleiding" 2.5 en 2.6.

Naast de gebruikelijke trucs - die via het RP aangeleerd kunnen worden - is het belangrijk de beginnende doellander er op te wijzen dat hij ook obstakels in de gaten houdt: teveel naar het doellandingsgebied kijken kan betekenen dat hij in de bomen zakt!

Zweefvliegtuigen verschillen van tolerantie voor foutjes van de leerling, van de zeer vergevingsgezinde oude Sedberghs en Rhönlerches of de wat kwaadaardiger Ka7 (landen met vol kleppen en onvoldoende snelheid = doorzakken) of Twin-Astir (overtrek met geopende kleppen is kritisch). *Een extreem voorbeeld: de Slingsby Swallow, die wel eens in een vrille wil vallen als men de kleppen sluit.* De grenzen leert u mét de opgedane ervaring.

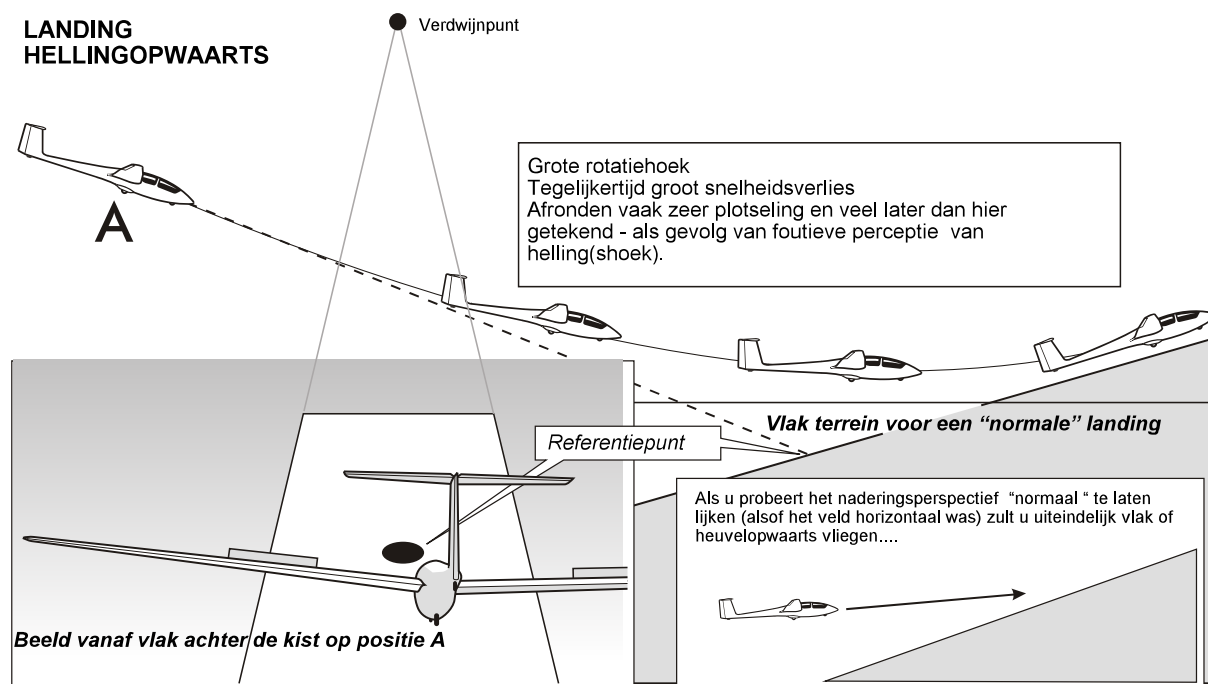
De meest voorkomende fout is: "de instructeur verzuimde op tijd de besturing over te nemen". Meestal hebben dat soort incidenten te maken met een leerling die op een onverwachte wijze ergens op reageerde, (bij voorbeeld knuppel naar achteren bij een kabelbreuk), of helemaal niet reageerde (niet afronden).

Oók bij checkvluchten met redelijk ervaren solisten en zweefvliegbewijshouders gebeuren soms zeer onverwachte dingen (op Terlet, met een ZVB-houder overvliegend naar de hangar, vlak boven de hei ineens knuppel vól naar voren - "ik dacht dat de snelheid eruit liep"). De instructeur heeft, zo vlak boven de grond, daarbij vrijwel geen kans om nog adequaat in te grijpen (er gaat minimaal circa 0,3 kostbare seconde verloren). Dit geval liep overigens nét goed af!

Als het een gegeven is om te trachten de leerlingen op hun opleidingsniveau zoveel mogelijk te laten doen (kraken daarbij uitgezonderd) moet de instructeur daarom toch nooit tot het laatste moment wachten - het kan al snel "te laat" worden - alvorens te reageren op een uit de hand lopende situatie, zéker dicht bij de aardbodem.

Nog een laatste opmerking: we adviseerden eerder om niet meteen met een complete rugwind-beencheck te beginnen; die dient later aangeleerd te worden. De bekende 4 W's (Waterballast, wiel, welvingskleppen, wind) - aangevuld met T voor trim - is nog steeds niet (2006) officieel geaccepteerd maar blijkt in de praktijk zeer bruikbaar te zijn. Gezien de (meestal lichte) schades aan de onderkant van de romp waarmee het Servicenter Terlet nog steeds met enige regelmaat geconfronteerd wordt hebben we de indruk dat die check niet door iedereen even consciëntieus uitgevoerd wordt!

Verder kunnen problemen vermeden worden door, zoals in Frankrijk gebruikelijk is, via de radio te melden dat het wiel uit en gelockt is.



Hellingopwaarts landen: onderschat de problemen van de leerling die daar niet aan gewend is niet!!

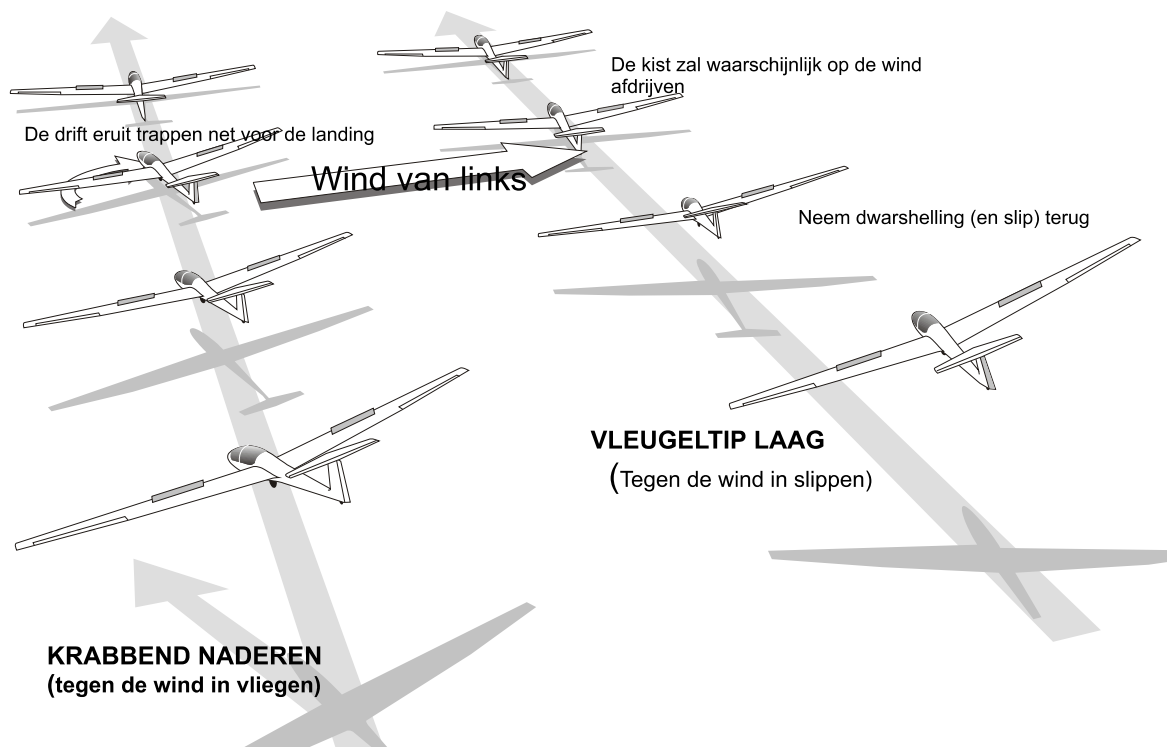
4.19 LANDEN MET ZIJWIND [2.16] <3.10.3>

4.19.1 BRIEFING ZIJWINDLANDINGEN ALGEMEEN

Er bestaan twee methodes om te realiseren dat men met zijwind toch de ideale naderingskoers kan vliegen:

- ▲ Men kan gecoördineerd vliegen, terwijl de langsas van het vliegtuig zich niet in de bewegingsrichting t.o.v. de grond bevindt ("vliegen zoals sommige honden lopen" of "krabben"); vergelijk het met een zwemmer die een snelstromende rivier dwars moet oversteken.
- ▲ Men houdt op final de vleugel aan de windzijde iets lager. De kist wordt daarbij met iets voeten naar de andere kant op koers gehouden, waardoor men als het ware iets slippend nadert.

In beide gevallen dus nét zoveel tegen de wind in als de kist daardoor van de ideale lijn wordt weggezet.



TWEE MANIEREN OM MET ZIJWIND TE LANDEN

4.19.2 "KRABBEND" NADEREN

4.19.2.1 BRIEFING

Vanuit de laatste bocht wordt de kist meteen op het verlengde van de middellijn van de baan gebracht en daar op gehouden. De opstuurhoek dient aan de zijwind aangepast te worden. Bij aanwezigheid van windgradiënt kan het nodig zijn dicht bij de grond de opstuurhoek te verkleinen!

Maak goed duidelijk dat tijdens het afvangen op het laatste ogenblik de langsas van het vliegtuig in de landingsrichting gebracht moet worden door, zoals wel gezegd wordt "*voeten geven aan de kant waar het gras vandaan komt*", ofwel voeten tegen de dwarsbewegingscomponent in. Het is

noodzakelijk tegelijkertijd de tip aan de windkant iets omlaag te doen (die wil, als gevolg van het neveneffect van gieren, tóch al omhoog!)

Gedurende het uitrollen wordt die vleugel iets lager gehouden om te voorkomen dat de wind die omhoog drukt en zo een grondzwaai inleidt.

Vertel de leerling dat gedurende de uitloop de wind het toestel opzij wil drukken en dat ten gevolge van het weerhaanefect de neus van het toestel in de wind wil draaien. Dit wordt voorkomen met de voeten (wind van links: voeten rechts). Hij moet zolang mogelijk rechthout blijven rijden - met de vleugel aan de windkant dus iets laag - en er voor zorgen dat, als de kist tot stilstand komt, de tip van die zelfde vleugel op de grond ligt, zodat de wind er het minst vat op heeft.

Krabbend naderen heeft als voordeel dat het goed bruikbaar is bij krachtige zijwind. Maar: veel zorg en ervaring zijn nodig om de kist aan het einde van het afvangen op precies het juiste moment recht te trappen. Als het richtingsroer te vroeg wordt ingezet vliegt de kist nog en begint dan weer met de wind mee te drijven; er moet dan eerst dwarshelling gegeven worden om de dwarswindcomponent weg te werken; daarna zal daarna méér richtingsroer nodig zijn om traverseren te voorkomen.

4.19.2.2 DEMONSTRATIE

Zorg voor een tamelijk lange nadering; u hebt dan meer tijd om één en ander te laten zien. De kist wordt in de laatste bocht dan zo gedraaid dat die zover tegen de wind in vliegt dat het gewenste glijpad gevolgd wordt. Maak de nadering met de vleugels horizontaal, zonder te slippen of te schuiven.

Nét voor het moment dat de kist de grond raakt wordt het richtingsroer gebruikt om de neus in de richting te brengen waar de grond vandaan schijnt te komen. Dit voorkomt een getraverseerde landing - met de daarbij behorende dwarsbelasting op het wiel of de schaats (die tot schade kan leiden), gecombineerd met de onaangename aanraking van twee hoofden met de zijkant van de cockpitkap.

4.19.2.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Let goed op dat de leerling niet te laat is met het voetenstuur, daar anders een getraverseerde landing volgt.

4.19.2.4 DEBRIEFING

De grootste moeilijkheid voor de leerling doet zich meestal voor tijdens het afronden en afvangen, wanneer de langsas in de bewegingsrichting moet worden gebracht. Juist op dit moment wordt het zweefvliegtuig gemakkelijk door de wind weggezet.

4.19.3 NADEREN MET EEN TIP LAAG

4.19.3.1 BRIEFING

Bij deze methode wordt ook hier de langsas van de kist vanuit de laatste bocht meteen op de lijn, die het verlengde vormt van de middellijn van de baan, gebracht en daarop gehouden door de vleugel aan de windkant iets omlaag te brengen en ervoor te zorgen dat de kist met wat voeten toch rechthout blijft vliegen. Het is dus in feite een slippende nadering!

Er wordt vervolgens een normale landing gemaakt, met dat verschil dat op het laatste ogenblik de dwarshelling zo nodig wat teruggenomen wordt om te voorkomen dat een tip de grond raakt. De helling/voetencombinatie verminderde daarvoor - onder de afnemende invloed van de (zij)windgradiënt - toch al! De landing en het uitrollen worden verder afgemaakt met de vleugel aan de

windkant weer iets laag. Ook hier blijft de kist rechthoekig rijden en moet de vleugel na het tot stilstand komen aan de windzijde tegen de grond gehouden worden.

Deze landingsmethode is vooral geschikt wanneer men langs een helling moet landen waar de wind tegenop blaast, speciaal met een kist met grote spanwijdte en een laaggeplaatste vleugel.

Op vlakke grond bestaat de beperking dat vlak boven de grond slechts weinig dwarshelling gegeven kan worden, vooral wanneer de slipeigenschappen van de kist niet zo goed zijn. Overigens is meestal slechts betrekkelijk weinig dwarshelling nodig, waardoor dat in de praktijk erg meevalt.

Met weinig dwarswind is dit wél de makkelijkste manier, omdat het alleen maar een normale landing met een beetje dwarshelling is. In de praktijk is gebleken dat zo met een ASK21, zo een goede nadering en landing gemaakt kunnen worden bij 90° dwarswind van ca 10 m/s.

4.19.3.2 DEMONSTRATIE

U heeft dat doorgaans al een aantal keren laten zien.

4.19.3.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Wanneer de leerling de kist redelijk beheerst en de wind niet al te sterk is zullen er meestal geen problemen ontstaan. Vaak vergeten ze de eerste keer met het richtingsroer iets tegen te sturen, zodat de kist in een bocht gaat. Voeten tegen is dan al een onnatuurlijke beweging geworden! Let op de dwarshelling vlak bij de grond.

4.19.4 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS

De tweede landingsmethode (waarbij een tip lager gehouden wordt) is gemakkelijker - zeker voor beginners - en verdient daarom in de meeste gevallen de voorkeur, vooral wanneer men - wat op veel velden het geval is - gedwongen wordt beginnende leerlingen met zijwind te laten landen. Zo wordt vermeden dat ze, naast de aandacht die ze al volledig nodig hebben om goed af te vangen, ook nog eens naast de neus moeten kijken en op het juiste moment de kist recht dienen te trappen (wat overigens de instructeur voor ze kan doen - het is echter weer een ingreep!)

Uiteraard dienen beide methoden onderwezen te worden!

Het kan vaak beter zijn om eerst tot 3 à 5 meter boven de grond te krabben, dan recht te leggen en vervolgens de landing af te maken met een tip laag. Voor de gemiddelde leerling met weinig ervaring is dat een zware opgave!

Vroeg of laat zult u een dwarswindlanding vergokken en getraverseerd landen. Als het ook nog een harde landing is kunnen schaats of wiel en hun ophanging of de rubber schokdempers beschadigd worden. Het risico van een dergelijke schade kan verminderd worden door ervoor te zorgen dat de eerste aanraking met de grond via het wiel en niet de schaats is, daar het wiel doorgaans een grotere dwarsbelasting kan opnemen. Meestal gaat een dergelijke landing ook nog gepaard met een hevige zwaai in de richting van de wind, die met veel voeten voorkomen moet worden.

Houd er rekening mee dat bij het optreden van windvlagen een lichtere kist bij beide methoden als gevolg van het weerhaanefect een richtingsverandering kan ondergaan; vlak bij de grond, met een lagere snelheid, kan deze beweging nog ondersteund worden door het kusseneffect. Wat hoger vliegend neemt de kans op een dergelijke ongewenste richtingsverandering meer toe dan bij een landing met de tip laag, omdat in het eerste geval de hoek tussen kielvlak en dwarswind doorgaans iets groter is. Het is bij dwarswind veiliger om niet volledig af te vangen; de wind (in het bijzonder in vlagen) heeft wat minder invloed, omdat vooral de vleugel aan de windzijde dan al iets minder lift levert.

Wanneer niet recht tegen de wind in geland wordt is het verstandig niet te dicht bij andere objecten, zoals zweefvliegtuigen, te landen, zodat er geen kans is die te raken - zeker wanneer het opzij geblazen worden niet volledig opgevangen wordt. Verder kan er nog een probleem ontstaan door turbulentie, die door bomen, gebouwen en dergelijke, gesitueerd langs de strip, veroorzaakt wordt. Daarbij kan zelfs de windrichting op de baan plaatselijk wel eens 180° draaien! Kijk dan niet alleen naar de windzak maar gebruik ook alle andere informatie, zoals rook en zelfs het bewegen van koren, hoog gras, bomen en struiken. Als bij veel zijwind een hogere landingssnelheid gekozen wordt dient u te bedenken dat bij 90° dwarswind de tegenwind 0 is! De kist landt dan verder weg dan u verwacht. Als er uitschieters in de wind zitten moet u wat sneller vliegen: de LBA adviseert een toeslag van de helft van het verschil tussen windsterkte en uitschieters.

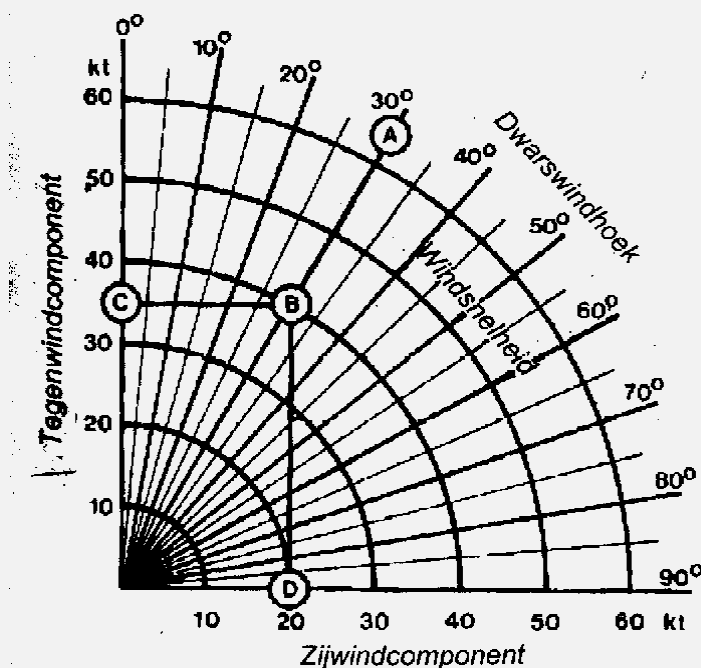
Voorbeeld: als de wind 15 knopen is en de uitschieters 25 knopen neem dan $0.5 \times (25 - 15) \times 1.8 = 9$, zeg 10 km/h erbij - als u tenminste besluit bij die wind te blijven/gaan vliegen!

Het omrekenen van de zij- en tegenwind componenten gaat snel via de hiernaast gegeven grafische voorstelling.

Als het richtingsroer gebruikt wordt om de kist vlak boven de grond tegen de wind in recht te zetten wil de kist tevens helling (maar wél naar de verkeerde kant!) aannemen. Ga dit zo nodig tegen met de rolroeren.

Wanneer de kist dwars op de wind helling gegeven wordt ontstaat een bocht en wordt nog sterker getraverseerd. Een stevige correctie met het richtingsroer "tegen" is dan nodig om de neus weer recht in de landingsrichting te krijgen.

Zweefvliegtuigen met het wiel ver vóór het zwaartepunt hebben veel meer last van het weerhaaneffect. Als dan een zwaai geproduceerd wordt verslechtert de grote massa achter het wiel de situatie snel. Let met dit soort kisten daarom goed op. Het richtingsroer kan dan totaal onvoldoende zijn om te verhinderen dat de zwaai verder toeneemt. Tenzij onmiddellijk vol voeten tegen gegeven wordt is het vrijwel zeker dat een grondzwaai volgt.



Tot besluit: weet u de maximaal toegelaten dwarswindcomponent voor de kisten waar u in vliegt?

MAL 18/93 bevat ook interessante info! De LBA adviseert (voor motorkisten!) de volgende vuistregels, die ook voor ons enige indicatie geven: de grens voor 90° dwarswind ligt bij ca 20 % van de overtreksnelheid, voor 45° is dat bij 30 %. (De maximum toelaatbare windsnelheid recht op de baan is dan 60 % van de overtreksnelheid).

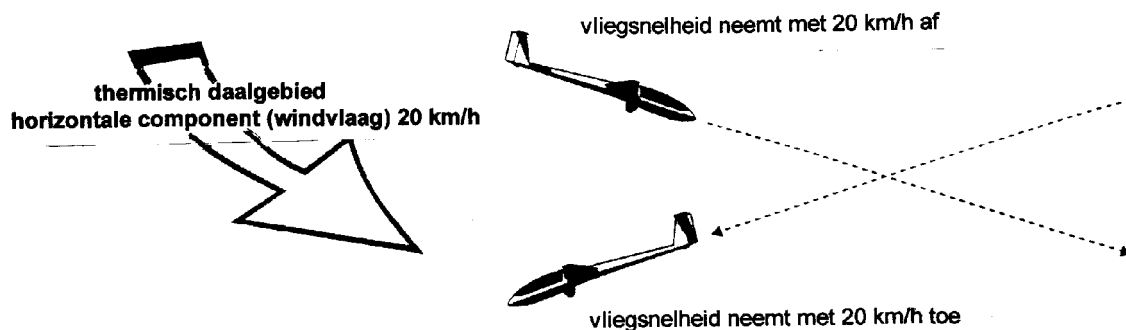
4.20 LANDING BIJ KRACHTIGE WIND [2.17] <3.10.4>

4.20.1 BRIEFING

Vertel de leerling nog eens wat een windgradiënt is. Wijs hem op de gevolgen van het sterk afnemen van de windsnelheid met de hoogte dicht bij de grond en waarom bij harde wind extra snelheid opgenomen moet worden; geef hem wat richtwaarden voor de kist waarmee gevlogen wordt (zie 4.16.1.3).

Hij dient er nu nog meer voor te zorgen dat de kist op het basisbeen niet naar achteren geblazen wordt: **opsturen!** De baanhoek dient nu ook véél steiler te zijn. Ook hier weer: *"durf de kist op zijn neus te zetten om snelheid aan te duiken!"*

Vooraf niet te hoog afronden; houd de snelheidsmeter extra in de gaten, zodat bij het vliegen door de windgradiënt de snelheid niet wegvalt. Vertel de leerling waarom het zweefvliegtuig bemand moet blijven tot er helpers zijn gearriveerd.



DE INVLOED VAN EEN WINDSTOOT OP DE NADERINGSSNELHEID

4.20.2 DEMONSTRATIE

Is meestal niet nodig.

4.20.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Let goed op dat bij dwarswind (zéker als die hard is) en "krabbend" naderen de actie van de leerling met het voetenstuur niet te laat is, daar anders een getraverseerde landing volgt.

4.20.4 DEBRIEFING

Vertel dat, als bij harde wind op final een hoog obstakel gepasseerd wordt - een rij bomen bijvoorbeeld - de afbuiging van de luchtstroom vóór dat obstakel naar boven de invalshoek sterk vergroot - kans dus op een overtreksituatie! Als de kleppen geopend zijn: eerst sluiten! Aanduiken met de kleppen nog geopend heeft ook in zo'n geval weinig positief effect - de kist blijft doorzakken.

Een veel voorkomende fout is dat er te hoog wordt afgerond, waardoor de noodzakelijke oversnelheid op enkele meters boven de grond wordt verloren en de windgradiënt de landing ongunstig beïnvloedt.

4.21 LIERSTART BIJ ZIJWIND [2.12] <3.8.5>

Het zou wenselijk zijn deze oefening pas te doen als de leerling de lierstart "recht in de wind" geheel onder de knie heeft. Voor deze oefening zal men echter in het algemeen niet het lierbedrijf speciaal met zijwind opstellen. Op sommige velden zal men wegens de lokale omstandigheden vaak met zijwind moeten opereren.

In de praktijk heeft iedere leerling bij het solo komen wel een aantal lierstarts met zijwind gemaakt.

Tijdens het rollen is invloed van het weerhaaneffect mogelijk; ook kan de wind de vleugel aan de loefzijde omhoog drukken vóórdat de ailerons voldoende effect hebben, waardoor een tip de grond kan raken - met alle gevolgen van dien.

Bij een start met wind recht of vrijwel recht op de neus spreekt men van virtuele veldverlenging: hoe harder de wind des te groter de schijnbare lengte van het veld, c.q. de lierbaan, wordt. Het is duidelijk dat daar bijvoorbeeld bij 90° dwarswind geen sprake meer van is!

*Als niet opgestuurd wordt kan de start echt downwind van de lier eindigen en dat kan buiten het veld liggen!

4.21.1 BRIEFING

De instructeur wijst de leerling erop dat de vóór hem startende zweefvliegtuigen reeds tijdens het straktrekken van de kabel wat dwarshelling hebben, mede doordat de tiploper ervoor zorgt dat de vleugel aan de windzijde iets laag is. Verder dient ook, **voordat** de kist begint te bewegen, reeds wat voeten "tegen" de richting van de wind in (dus wind van links: voeten naar rechts!!) gegeven te worden. Zodra de kist vliegt gaan dan de voeten in principe eerst in de middenstand; pas als enige hoogte bereikt is, zeg minimaal 50 m (afhankelijk van terreinomstandigheden), wordt met opsturen begonnen.')

Maak duidelijk dat de zijwind-component wordt "doodgestuurd" door het zweefvliegtuig tegen de zijwind in te sturen d.m.v. continue stuuruitslagen met knuppel en voeten. Alleen voeten geven heeft geen opstuur-effect.

Bij het opsturen behoort het piefje in het midden te staan (het balletje niet): zo wordt de zijwind optimaal gebruikt om zo hoog mogelijk te komen. Alleen wanneer "overdreven" opgestuurd moet worden, om er bijvoorbeeld voor te zorgen dat de lierkabel niet op een perceel grond naast de lierbaan terechtkomt, zal het niet altijd mogelijk zijn het piefje in het midden te houden.

Er moet zoveel opgestuurd worden ten opzichte van de lijn startplaats/liet dat kabel + chute na het ontkoppelen op die lijn vallen en toch niet over de heg.... Controleren door over de cockpitrand te kijken.

Zeg de leerling dat hij bij de B van BOKS nu ook de dwarshelling terugneemt!

4.21.2 DEMONSTRATIE

Een demonstratie is alleen duidelijk als er een sterke zijwind is.

Maak de leerling attent op de dwarshelling, op de continue stuuruitslagen die met voeten en knuppel moeten worden gegeven en op het piefje. *In de lierstart met zijwind zit het balletje niet in het midden, omdat kabelkracht en zwaartekracht niet in één vlak liggen - hij dient daar uiteraard in de lierstart niet (en eigenlijk liever helemaal nooit!) naar te kijken!*

4.21.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Laat de leerling zo veel mogelijk zelf doen.

*)Wanneer de enige landingsmogelijkheid bij een kabelbreuk het lierpad is dient het opsturen eerder ingezet te worden - het houdt dus wél enig risico in!

4.21.4 DEBRIEFING

Veel voorkomende fouten zijn:

- Alleen voeten geven.
- Onvoldoende dwarshelling geven of de kist te ver door laten rollen.
- Knuppel en voeten niet goed gecoördineerd, zodat het piefje niet in het midden staat.
- *De schuine g-belasting voelt onnatuurlijk aan en de vlieger heeft de neiging om met de voeten bij te sturen tot het weer "goed voelt". Dat betekent dat de kist dan wel weer tegen de wind in vliegt, maar met nauwelijks of geen dwarshelling.
- De vlieger laat de vleugels ruim voor het einde van de start horizontaal gaan, dus wanneer opsturen het meest nodig is.*

4.21.5 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS

Zijn er geen obstakels, zoals geparkeerde of nét gelande kisten - vooral aan lijzijde - waar de startende kist naar toe geblazen kan worden?

Bij een start met zijwind heeft een neushaak een richtingstabiliserende invloed; bij een zwaartepunthaak is dat uiteraard minder. Bij een kabelbreuk valt dat stabiliserende effect weg en kan de vlieger problemen krijgen als hij probeert te voorkomen dat de kist tijdens het rijden tegen de wind indraait.

Let erop dat de leerling bij "voeten tegen" die er tijdens het rollen niet in laat staan!

4.22 SLEEPSTART BIJ ZIJWIND [2.14] <3.9>

4.22.1 BRIEFING

Vertel dat een van de gevaren bij een sleepstart met zijwind de dwarskrachten zijn die door de wind op de zijkant van de kist en het kielvlak worden uitgeoefend. In feite wordt horizontale "lift" geleverd, die veel groter is dan de pure weerstand (vergelijk met een zeilboot)! Vooral bij een trage acceleratie (wanneer de sleepkist weinig vermogen heeft) en zeker wanneer het hoofd wiel van het zweefvliegtuig vóór het zwaartepunt zit kan dit problemen opleveren (bij eenzitters meer dan bij tweezitters).

Een ander probleem ontstaat wanneer, als gevolg van de zijwind, ook nog de propwash van de sleepkist onder de tip aan lijzijde van de zweefkist komt en deze omhoog gooit (dit is mede afhankelijk van de draairichting van de propeller). Met een korte sleepkabel is dit effect uiteraard nog sterker. (Zie ook 4.15.5)

Voor veel zweefvliegtuigen wordt in het vlieghandboek voor de start een maximale zijwindcomponent gegeven, die zeker bij een sleepstart niet overschreden mag worden. Het richtingsroer moet dan nog ruim in staat zijn het effect ervan tegen te gaan. Een uitschieter in de windsterkte kan onder dit soort marginale condities tot schade leiden.

Zodra het zweefvliegtuig los komt wordt het door de wind naar de lijzijde gedrukt. Bij snelheidsvariaties en hobbels in het veld kan dan een getraverseerde situatie ontstaan. Het is daarom van belang de vleugel aan de windkant tijdens het rollen reeds wat laag te houden en dat direct na het loskomen te blijven doen. (Naar de windkant opsturen heeft het bezwaar dat er een getraverseerde situatie ontstaat - soms kan het echter niet anders). Tevens wordt in het begin meestal vol voeten tegen de windrichting in gegeven (dus wind van links: voeten rechts). Hiermee wordt bereikt dat het zweefvliegtuig recht achter de sleepkist blijft terwijl die nog met zijn aanloop bezig is. Ook daarna dient uiteraard de correcte positie achter het sleepvliegtuig gehandhaafd te blijven. De situatie kan nog iets vergemakkelijkt worden door vóór de start het zweefvliegtuig t.o.v. de sleepkist al iets aan loefzijde op te stellen (niet overdrijven, want dan ontstaat een nog moeilijker situatie).

Het is ook verstandig de tiploper te waarschuwen, zodat deze de windtip laag kan houden en niet door het effect van de propwash verrast wordt. (In Frankrijk wordt door de tiploper de daarvoor in aanmerking komende tip reeds vóór het rollen zéér laag gehouden!)

4.22.2 DEMONSTRATIE

Leg nogmaals uit waarom u vol voeten tegen geeft en de tip aan de wind laag houdt en laat zien hoe de kist tijdens het rollen en na het loskomen recht achter de sleepkist blijft. Geef commentaar op uw roeruitslagen.

4.22.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Het is niet verstandig een beginnende leerling bij een sleep met zijwind de start te laten doen. Een gevorderde leerling kan dat wél, maar u dient uiterst waakzaam te blijven, zodat de zaak op de grond niet uit de hand loopt. Desnoods ontkoppelen!

4.22.4 DEBRIEFING

De meest voorkomende fouten, naast de normale fouten bij een sleepstart, zijn:

- Niet vol voeten erin waar dat nodig is
- De vleugels te vroeg horizontaal brengen
- De kist laten verlijeren door te weinig op te sturen.
- Blijven opsturen terwijl de sleepkist dat niet (meer) doet.



SPIRAALDUIK

4.23/25 ONGEWONE VLEGSTANDEN

[2.20] <5.1.3, 5.2,>

Met "ongewone vliegstanden" worden hier niet bedoeld de figuren die in de Syllabus Kunstvliegen worden behandeld; het gaat hier om vliegstanden die tijdens een "normale" vlucht zouden kunnen optreden; spiraalduik, overtrek en tolvlucht.

4.23 SPIRAALDUIK [2.20] <5.1.3>

In feite is de benaming "spiraalduik" foutief: dat is een vlucht in de vorm van een helix of schroef (waarvan de diameter gelijk blijft), in feite zou "schroefduik" (omdat daarbij de diameter van de draaicirkel afneemt) dus beter zijn!

- ▲ In een spiraalduik lopen de snelheid en daarmee de krachten op het vliegtuig drastisch op, waardoor in korte tijd een gevaarlijke toestand kan ontstaan.
- ▲ De krachten op de stuurorganen worden groter; de roeren worden ook steeds effectiever.
- ▲ De "g"-krachten nemen toe als de knuppel naar achteren bewogen of gehouden wordt.
- ▲ De hoeksnelheid is meestal kleiner dan bij een tolvlucht (zie 4.25.2).
- ▲ Tenzij de duik erg steil is blijft de daalsnelheid meestal kleiner dan bij een tolvlucht, maar de voorwaartse snelheid is véél groter - en daarin schuilt het gevaar!

4.23.1 Briefing

Vertel de leerling wat een spiraalduik is, dat deze kan ontstaan door in een bocht niet of onvoldoende aan de knuppel te trekken - c.q. de neus te veel laten zakken en wat de gevolgen ervan kunnen zijn. Leg ook de verschillen met een tolvlucht uit:

- de neus hangt niet rechtstandig naar beneden;
- het piepje zit vrijwel in het midden;
- de snelheid neemt gestadig toe, de g-krachten ook, de rotatiesnelheid neemt af en de rolroeren worden steeds effectiever..

Herstellen:

- ▲ wacht niet te lang!!
- ▲ rol de vleugels terug naar horizontaal door gecoördineerd rolroeren en richtingsroer te gebruiken;
- ▲ haal de kist soepel uit de duikvlucht.

4.23.2 Demonstratie

Doe eerst de Voorgeschreven Handelingen, de "V.H.'s" (zie 7.2.1)

Rustig de spiraalduik inleiden en laten zien dat trekken aan de stuurknuppel nu niet meer helpt. De bewegingen rustig houden. Let op de reacties van de leerling.

4.23.3 Uitvoering door de leerling

Zorg ervoor dat het vliegtuig niet wordt overbelast. Veel leerlingen trekken toch instinctief bij het

inzetten van de spiraalduik aan de knuppel, ga dat tegen. Houd in ieder geval uw hand voor de knuppel om overreacties van uw leerling op te kunnen vangen.

4.23.4 Debriefing

Vraag hoe de leerling het vond; wijs op de mogelijkheden van overbelasting van de kist en vertel hem dat hij er, als beginner stevig thermiekend, ongemerkt in terecht kan komen.

4.23.5 Adviezen aan instructeurs

Als u de eerste keer demonstreert: handen en voeten van de leerling van de besturingsorganen af!

Tijdens een spiraalduik of herstel eruit kan, eveneens als bij het herstellen uit een tolvlucht (zie 4.25) de snelheid vlug oplopen wanneer de reactie te laat of te voorzichtig is. In een spiraalduik kan dat ook gebeuren wanneer de vlieger die niet herkent en/of niet vlak legt voordat hij probeert de kist eruit te trekken. In beide gevallen is de verleiding groot de remkleppen uit te trekken om de snelheid te beperken, meestal wanneer die al v r in het gele veld van de snelheidsmeter terechtgekomen is. Bij een spiraalduik treden hoge g-krachten op, tijdens een vrilte minder.

De meeste remkleppen zijn geconstrueerd als snelheidbegrenzend, maar de criteria daarvoor verschillen per type. Het is, zoals reeds eerder gemeld in 4.11, b.v. niet ongebruikelijk dat voor plastic kisten die snelheidsbegrenzing slechts geldt zolang de duikvlucht de 45  niet overschrijdt!

Daarbij komt nog dat, hoewel remkleppen bij hoge snelheden **gebruikt** kunnen worden, ze vaak niet ontworpen zijn om dan ook **geopend** te worden. Als u dus remkleppen wilt gebruiken: open ze dan **voordat** en niet **nadat** u een snelheidsbegrenzing heeft overschreden!

Als het dan tóch met hoge snelheid moet bedenken dan:

- ▲ De krachten erop zijn groot en ze zullen vrijwel zeker heftig uitgaan zodra ze uit de lock getrokken worden;
- ▲ Er kan schade - mogelijk ernstig - aan de kist ontstaan, om van het remklepmechaniek maar te zwijgen; het kan onmogelijk worden ze weer te sluiten;
- ▲ Belangrijker nog: de verschuiving van de resulterende liftkracht naar de vleugeltippen en overbrenging daarvan op de rest van het vliegtuig kan de toegelaten maximale belasting beduidend overschrijden.
- ▲ Bijna altijd zullen de g-krachten die u met de kleppen geopend opwekt groter zijn dan met de kleppen gesloten!

Als de snelheid erg hoog is opgelopen is het dus beter die te verminderen door de kist op te trekken zonder remkleppen te gebruiken. Het is ook een goed idee om niet tegelijkertijd vlak te rollen  n de snelheid er uit te trekken - de krachten op de kist zijn in zo'n geval groot. Als de benodigde kracht om ze te openen voor u te groot geworden is kunt u overwegen daarvoor twee handen te gebruiken.

Er zijn ogenblikken dat men de remkleppen - onafhankelijk van de snelheid - beter w l open kan trekken: net nadat (liever net vóór!) u in de wolken de macht over de kist verloren bent, of wanneer u er niet meer zeker van bent wat "boven" is.

4.23.5.1: CONCLUSIES UIT JAR 22 VOOR HET GEBRUIK VAN KLEPPEN

Art. 22.697 Kleppen moeten tot $1,05 V_{ne}$ geopend kunnen worden zonder dat schade wordt veroorzaakt en ingetrokken kunnen worden bij elke snelheid tot V_A met een kracht van 20 daN.

Conclusie: de oefening openen en sluiten van remkleppen bij hoge snelheid tot maximaal V_A doen!
(V_A is de ontwerpmanoeuvresnelheid, $V_A = V_{S1} \sqrt{n_1}$, waarin V_{S1} de geschatte overtreksnelheid is bij het maximum ontwerpgewicht, met de welvingskleppen in neutraal en de remkleppen ingetrokken; n_1 is de maximum manoeuvreerbelastingfactor)

Art. 22.345 Manoeuvrebelasting met remkleppen uit 0 - 3.5 g. Categorie U + 5.3 g maximaal.

Conclusie: reductie van V_A dan tot ca 80 % van de nominale waarde.
(wortel uit $3.5/5.3 = 0.8$)

Speel het veilig: ga niet hoger dan $0.75 V_A$!!

4.24 Overtrek: rechtuit, asymmetrisch en vanuit een schuivende bocht [2.18, 2.19a] <3.11> (2.2, 2.4)

4.24.1 Overtrek rechtuit

In paragraaf 4.12 hebben we de overtrek uitgebreid behandeld, in één paragraaf om het geheel overzichtelijk te houden. We stelden daar reeds dat het niet de bedoeling is dat meteen het gehele onderwerp en alle demo's en oefeningen achter elkaar met de leerling doorgenomen worden, maar dat hij daar tijdens zijn opleiding geleidelijk mee vertrouwd gemaakt moet worden. Daarom is deze subparagraaf in feite alleen een afsluiting: heeft u de voor uw leerling nuttige demo's en oefeningen gedaan? Heeft hij alles begrepen? Zijn zijn reacties op een overtreksituatie normaal? Geeft dat u het volle vertrouwen om hem straks solo te laten?

4.24.2 Asymmetrische overtrek

Het wegvallen over één vleugel kan verschillende oorzaken hebben. Bij die vleugel wordt de kritische invalshoek iets eerder dan bij de andere bereikt. We beschrijven dat in de briefing voor de tolvlucht (4.25).

De normale herstelprocedure voor overtrekken werkt ook hier en voorkomt dat de vleugel nog verder omlaag gaat. Zodra die procedure effect begint op te leveren kunnen de vleugels door gecoördineerd gebruik van rolroeren en richtingsroer weer horizontaal gelegd worden. Goed gebruiken van het hoogteroer laat de vleugel weer zeer snel normaal vliegen en remt iedere tendens tot zakken van een tip af.

Probeer niet het neveneffect van het in de andere richting gieren te gebruiken om de vleugels horizontaal te krijgen. Er zijn aanwijzingen dat sommige kisten zo in een tolvlucht gaan. ***Het uit de overtrek halen van de kist door de neus naar beneden te doen is de enige prioriteit.***

4.24.2.1 BRIEFING

Vertel de leerling dat een (beginnende) tolvlucht ook onbedoeld kan ontstaan door bochten te vliegen met te weinig snelheid met veel voeten en weinig of geen dwarshelling. Deze fout wordt vooral gemaakt uit angst voor de naderende grond, als er op geringe hoogte nog een bocht moet worden gemaakt (zie ook 4.25).

4.24.2.2 DEMONSTRATIE

Na de voorgeschreven handelingen (zie 7.2.1) zet de instructeur een bocht in met alleen voeten en houdt de vleugels horizontaal door met de knuppel in tegengestelde richting het neveneffect (gieren = rollen) tegen te gaan.

Tegelijkertijd trekt hij de neus van het vliegtuig langzaam boven de horizon.

4.24.2.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Het zweefvliegtuig zal gaan dweilen en ten slotte over één kant wegvallen. De leerling herstelt de aldus ontstane beginnende tolvlucht.

4.24.2.4 DEBRIEFING

Wijs de leerling op het hoogteverlies.

Instrueer hem dat als hij ooit op geringe hoogte nog een bocht moet maken, hij dat dan liever laag, gecoördineerd en met voldoende helling en snelheid doet, dan hoger maar schuivend en overtrokken. Waarschuw nog eens voor het gezichtsbedrog op lage hoogte, waarbij het lijkt of in de bocht de lage vleugel naar voren beweegt.

4.24.3 Bocht met te weinig helling en veel voeten

Deze demonstratie lijkt veel op de vorige. In dit geval heeft ze betrekking op een scenario waaruit al veel tolvluchtongevallen voortgekomen zijn. Zoals ook bij andere potentieel alarmerende oefeningen moet de instructeur de demo vliegen met handen en voeten van de leerling los van de besturingsorganen. Het vermindert de stress die bij de leerling kan ontstaan en verkleint de mogelijkheid dat hij de knuppel naar achteren rukt en daar houdt, terwijl de juiste actie is om die naar voren te doen.

4.24.3.1 BRIEFING

Vertel dat u nu de situatie wil simuleren waarbij u wat ver achter het veld zit en ook wat laag. U probeert het veld toch te halen en houdt daarbij onwillekeurig de neus van de kist wat te hoog. U durft daarom ook niet zoveel helling te geven en regelt daarom uw bochten - geheel foutief! - met wat meer voeten. Met wat de leerling nu al weet moet hij kunnen concluderen dat er wel eens een tolvlucht zou kunnen ontstaan - kijk of dat zo is!

4.24.3.2 DEMONSTRATIE

- ▲ Doe de VH's (zie 7.2.1);
- ▲ Vertel dat u nu wat ver achter het veld zit. U kunt uw activiteiten van de volgende monoloog doen vergezellen:
 - ▢ *"De neus zit niet abnormaal hoog, misschien net een beetje hoger dan normaal."*
 - ▢ *"Als we nu de laatste bocht inzetten ziet de grond er wel erg dichtbij uit."*
 - ▢ *"De kist draait niet zo vlot, dus probeer ik dat met voeten wat te verbeteren. Dat gaat goed, want de kist lijkt sneller te draaien."*
 - ▢ *"De neus begint naar beneden te gaan. Dat probeer ik met het hoogteroer tegen te houden, maar zelfs met de knuppel helemaal naar achteren komt de neus niet omhoog."*
 - ▢ *"De knuppel zit nog steeds achterin maar de neus wil maar niet omhoog komen."*
 - ▢ *"We zitten in een tolvlucht; let op de hoge rotatiesnelheid."*
- ▲ U herstelt uit de tolvlucht:
 - ▢ *"Vol voeten tegen, rolroeren in het midden, knuppel naar voren tot het draaien stopt richtingsroer in het midden, we komen uit de duikvlucht."*
- ▲ Controleer de hoogte, bereken het hoogteverlies en schat (samen) het laagste punt van de tolvlucht.

4.24.3.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Is na deze demo niet nodig.

4.24.3.4 DEBRIEFING

Wijs de leerling nogmaals op de slechte combinatie laag + langzaam + te weinig helling + teveel voeten en vraag hem nog eens naar de verschillen tussen een slippende en een schuivende bocht - en de effecten ervan. Vertel hem kort de inhoud van het artikel "Kijk niet naar je vleugeltippen"(12.12)

4.24.3.5 ADVIEZEN VOOR INSTRUCTEURS

Het kan zijn dat de demo met de door u gebruikte kist en gewichtsverdeling niet lukt: er ontstaat dan in ieder geval wel een spiraalduik! Probeer de oefening eventueel bij een andere club, die wel over een daarvoor geschikte kist beschikt, te organiseren.

Het gevaar van een vlakke bocht is dat de (onervaren) vlieger kan proberen zijn draaisnelheid te verhogen door meer voeten te geven. Dat levert extra weerstand op - dus hoogte- en vooral snelheidsverlies! Als de kist overtrokken is kan extra voeten in de richting van de bocht ervoor zorgen dat de lage vleugel verder naar beneden gaat en dat er zo een tolvlucht ingezet kan worden.

In bochten met 25° of minder dwarshelling moet de kist met 15 - 20 km/h boven de overtreksnelheid gevlogen worden om goed bestuurbaar te blijven. In steilere bochten kan die marge teruggebracht worden tot 5 à 8 km/h omdat de hogere vliegsnelheid de bestuurbaarheid verbetert.

Als een zweefvlieger gaat motorvliegen dient hij zich te realiseren dat een steile bocht bij lage snelheid bij de meeste motorvliegtuigen gemakkelijk een tolvlucht induceert.

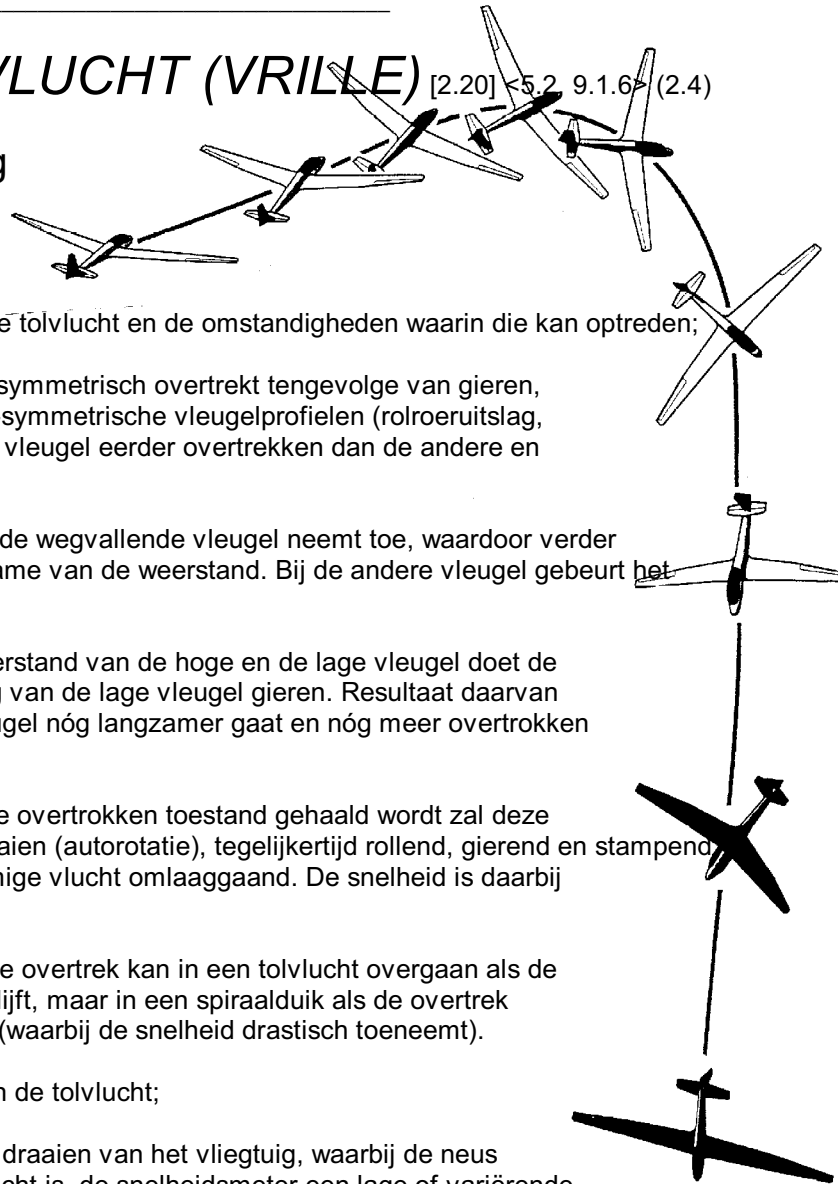
De Commissie Instructie en Veiligheid heeft geconstateerd dat een aantal ongevallen, waarbij een overtrek gevolgd werd door een tolvlucht, te maken hadden met een bijzonder voorval tijdens de vlucht - bijvoorbeeld: de motor wilde niet starten, de kap ging open, een kabelbreuk enzovoort - wat er toe leidde dat de vlieger zich daar teveel op concentreerde en **domweg vergat om te blijven vliegen!!!** Zoals reeds eerder opgemerkt: de wetten der aërodynamica nemen de regie dan snel van hem over.....

4.25 TOLVLUCHT (VRILLE) [2.20] <5.2 9.1.6> (2.4)

4.25.1 Briefing

Vertel de leerling:

- ▲ de **oorzaken** van de tolvlucht en de omstandigheden waarin die kan optreden;
 - Wanneer de kist asymmetrisch overtrekt tengevolge van gieren, turbulentie of niet-symmetrische vleugelprofielen (rolroeruitslag, Insecten) kan één vleugel eerder overtrekken dan de andere en wegvallen;
 - De invalshoek van de wegvallende vleugel neemt toe, waardoor verder liftverlies en toename van de weerstand. Bij de andere vleugel gebeurt het omgekeerde;
 - Het verschil in weerstand van de hoge en de lage vleugel doet de neus in de richting van de lage vleugel gieren. Resultaat daarvan is dat de lage vleugel nóg langzamer gaat en nóg meer overtrokken raakt.
 - Tenzij de kist uit de overtrokken toestand gehaald wordt zal deze doorgaan met draaien (autorotatie), tegelijkertijd rollend, gierend en stampend in een spiraalvormige vlucht omlaaggaand. De snelheid is daarbij niet erg hoog.
 - Een asymmetrische overtrek kan in een tolvlucht overgaan als de kist overtrokken blijft, maar in een spiraalduik als de overtrek opgeheven wordt (waarbij de snelheid drastisch toeneemt).
- ▲ de **symptomen** van de tolvlucht;
 - het meestal snelle draaien van het vliegtuig, waarbij de neus naar beneden gericht is, de snelheidsmeter een lage of variërende snelheid aanwijst, de daalsnelheid hoog is en uitslagen van hoogte- en rolroeren geen effect hebben. Het piepje staat niet in het midden. (Het kan zijn dat de indruk van hoge snelheid gewekt wordt door het sterk toegenomen geruis van de langstromende lucht)
- ▲ hoe uit een tolvlucht te **herstellen** met minimaal hoogteverlies;
 - vol voeten tegen - om het gieren te stoppen;
 - rolroeren in de middenstand - om de invalshoek van de lage vleugel te verkleinen;
 - de knuppel geleidelijk naar voren totdat de rotatie stopt - om de overtrokken toestand op te heffen, ondanks het feit dat de neus al steil naar beneden gericht is;
 - zodra de rotatie gestopt is het richtingsroer in de middenstand brengen;
 - uit de ontstane duikvlucht komen en snelheid in hoogte omzetten.



- ▲ dat het belangrijk is zodanig te vliegen dat een **tolvlucht niet kan optreden**.

Leg het verschil tussen een tovlucht en een spiraalduik uit. Vertel ook dat geen enkel normaal beladen vliegtuig in een tovlucht kan komen als de knuppel min of meer voorlijk van de neutrale positie staat. Iedere waarschuwing van de kist voor een overtrek is óók een tovluchtwaarschuwing - de leerling moet die onmiddellijk kunnen herkennen. (Raadpleeg ook het vlieghandboek van het betreffende type vliegtuig!)

4.25.2 Demonstratie

Na de voorgeschreven handelingen (zie 7.2.1) moet u niet plotseling het zweefvliegtuig in een tovlucht brengen en het er dan even gauw weer uit halen. Dat gaat te snel; het verrast de leerling, hij begrijpt het niet en wordt misschien wel bang. Het verdient daarom aanbeveling om eerst met de leerling wat min of meer steile overtrekken te maken.

Als u daarna aan de tovlucht begint praat u de leerling er rustig naar toe. Laat hem bij de eerste keer handen en voeten van de stuurorganen nemen. Laat de tovlucht beginnen door het zweefvliegtuig voorzichtig symmetrisch te overtrekken en dan vol voeten te geven vlak voordat het zal wegvallen.

Bij het herstellen uit de tovlucht dient de nadruk te liggen op het stoppen van de draaiing om de topas door middel van vol tegenvoeten.

Als de voeten vol tegen staan de knuppel iets naar voren (vóór neutraal).

Zodra de draaiing stopt: de voeten neutraal zetten en het zweefvliegtuig uit de dan ontstane duikvlucht halen.

Wijs erop dat - als de voeten te laat neutraal gezet worden - de mogelijkheid bestaat dat dan alleen de draairichting van de vrille verandert (zeker als de knuppel achter de middenstand gehouden wordt) en dat veel vliegtuigen met de knuppel in die stand niet uit een vrille willen.

4.25.3 Uitvoering door de leerling

Doe de voorgeschreven handelingen. Laat de leerling eerst twee bochten van 180° vliegen en zeg hem nog eens waarom. Vervolgens brengt u het zweefvliegtuig in een tovlucht.

De leerling herstelt uit de tovlucht. U dient zich te beperken tot één slag. Het is niet de bedoeling dat deze oefening ontaardt in stunts. Ook hier weer: uw hand voor de knuppel!

4.25.4 Debriefing

Veel voorkomende fouten zijn:

- De VH's worden niet of onvolledig gedaan, het uitkijken is onvoldoende.
- Er wordt onvoldoende snel op de ontstane toestand gereageerd.
- Overcorrectie met de voeten zodat de tovlucht van draairichting verandert.
- De voeten worden niet neutraal gezet als de draaiing om de topas is gestopt.
- De leerling beweegt de stuurknuppel niet rechtstandig naar voren.
- De snelheid loopt te hoog op nadat de tovlucht is beëindigd en het zweefvliegtuig zich in een duikvlucht bevindt.

- De leerling verwacht een spiraalduik met een tolvlucht.
- De leerling weet niet wat de maximum toegelaten snelheden e.d. zijn.

Laat nog eens uitkomen dat de tolvlucht iets heel anders is dan de spiraalduik. Overeenkomsten zijn wel: de bijna gelijke stand van het zweefvliegtuig en dat trekken aan de stuurknuppel niet helpt. Het verschil is onder meer dat de snelheid - en daardoor de g-krachten - bij de spiraalduik hoog en bij de tolvlucht laag zijn.

Vul de kennis van de leerling verder aan met het volgende:

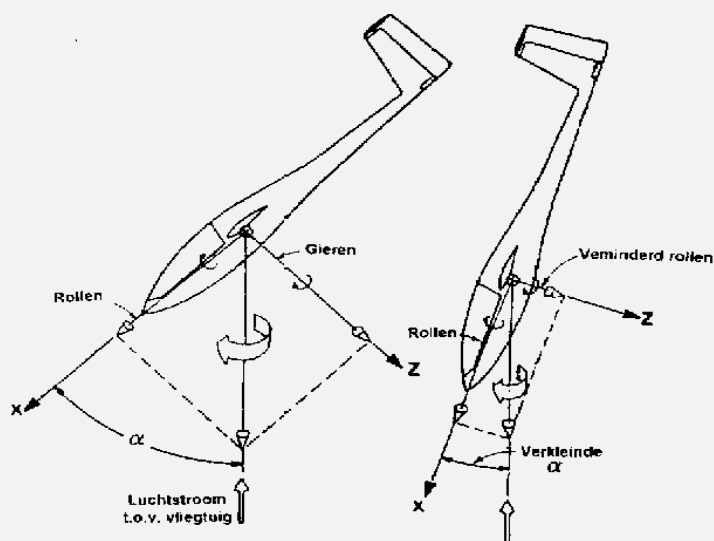
- ▲ De gevaren van een bocht met te weinig helling, vooral dicht bij de grond; daarbij wordt dan, door gezichtsbedrog, tevens nog de indruk gewekt dat de kist te weinig draait, wat de vlieger in de verleiding brengt méér voeten te geven (zie ook 4.24 en 12.12);
- ▲ Hoe, bij het inzetten van een bocht, een ongewilde tolvlucht gemaskeerd en mogelijkwerwijs niet herkend wordt. In geval van twijfel: knuppel naar voren!
- ▲ Een demo of oefening overtrek komt slechts beperkt met de werkelijkheid overeen; bij het laatste kan de vlieger - onder invloed van een hoge werkbelasting en afgeleid door veldkeuze, thermieken op geringe hoogte e.d. - ongewild in een tolvlucht komen.
- ▲ De invloed van de plaats van het zwaartepunt op inzet en herstel uit een vril.

♦ **Wanneer de neus ongewild omlaag gaat en de vlieger dan verzuimt om de knuppel naar voren te doen geeft dat de kist de mogelijkheid in een tolvlucht te vallen!!**

4.24.5 Adviezen aan instructeurs

Nog even wat dieper op de uitleg ingaan: een tolvlucht ontstaat wanneer een vliegtuig gelijktijdig overtrokken wordt én een gierbeweging maakt. De binnenvleugel beweegt dan langzamer dan de buitenste en heeft daarom een grotere invalshoek. Als we naar de grafieken van lift- en weerstands-

coëfficiënten tegen de invalshoek boven de overtrekhoek kijken zien we dat de buitenste vleugel meer lift produceert dan de binnenste, die daarentegen meer weerstand produceert. De interactie van deze lift- en weerstandverschillen veroorzaakt autorotatie, die doorgaat zolang de invalshoek groter is dan de overtrekhoek.



Als bij deze rechtse tolvlucht het gieren verminderd wordt neemt ook de invalshoek af.

Bron: Soaring Magazine

De invalshoek bij een vril is een functie van traagheidskrachten (centrifugaalkrachten) en aërodynamische krachten die door de stampbewegingen opgewekt worden. Dat wordt duidelijk als we het gewicht van de romp in tweeën delen, dat van neus plus cockpit en van de staart. De rotatie veroorzaakt een centrifugaalkracht op de neus, die daardoor omhoog zou moeten gaan, en de staart, die omlaag zou moeten.

Daarbij komen nog de krachten op de vleugel, die trachten de vleugels horizontaal te krijgen. De traagheidskrachten zullen proberen een vlakke tolvlucht te doen ontstaan. De stampbewegingen zijn het gevolg van de langsstabiliteit: die wordt verkregen door het zwaartepunt vóór het aangrijpingspunt

van de lift te leggen. Dat geeft een vliegtuig de natuurlijke neiging om de neus in de richting van de luchtstroom die er langsstroomt te brengen, zelfs in een overtreksituatie. Dat betekent dat de staart een belasting naar beneden ondervindt als het vliegtuig in een evenwichtstoestand is.

Als we derhalve de knuppel naar achteren bewegen - wat een neerwaartse belasting op de staart veroorzaakt - totdat de invalshoek groter is dan de overtrekhoek en daarbij ook nog een gierbeweging wordt ingevoerd kan autorotatie optreden en de kist valt in een vrille. De invalshoek wordt daarbij bepaald zoals hierboven is aangegeven. Als de vrille stabiel is is de tolvluchtas bij geen wind loodrecht op het aardoppervlak en rol- en gierkrachten zullen proberen de vleugels parallel met de horizon te brengen. Rollen en gieren gebeurt dan in dezelfde richting. Bij een omgekeerde tolvlucht is het gieren in de richting van de vrille en het rollen gaat daarbij de andere kant op. Het zal niet zo vaak gebeuren, maar als we dan de knuppel volledig naar achteren bewegen stopt doorgaans de vrille of gaat ze over in een normale.

Om een kist uit in een vrille te halen moet de invalshoek van de vleugel verkleind worden. Een zweefvliegtuig heeft vrijwel altijd een voldoende effectief hoogteroer om een benedenwaartse beweging van de neus te bewerkstelligen - tegengesteld aan het neus-omhoog moment dat door de eerder genoemde traagheidskrachten veroorzaakt wordt. Dus vaak is het naar voren doen van de knuppel voldoende om uit een vrille te geraken. Maar niet altijd, en daarom is het het beste om eerst de invalshoek te verkleinen door het gieren te stoppen - wat een aërodynamisch moment creëert dat tegengesteld is aan het moment van de autorotatie. Zodra de giercomponent van de vrillevector verkleind wordt nemen ook de traagheidskrachten die de neus omhoog willen brengen af.

Rolroeren kunnen soms gebruikt worden om uit een vrille te komen, maar als dat niet goed of onterecht gebeurt (zie ook 25.6) kunnen ze herstel voorkomen. Vaak "helpen" rolroeren-met-de-vrille-mee om die te versnellen, zoals bij een Blanik, maar zelfs bij het richtingsroer mee en de knuppel geheel achterin was het geven van rolroer tegen bij deze kist voldoende om er in een driekwart slag uit te komen. Dus: bij herstel toch altijd rolroeren neutraal! Als niets helpt kán soms het vol negatief zetten van welvingskleppen een extra beweging van de neus naar beneden opleveren.

Het effect van de rolroeren in de periode tussen de overtrek en de volledig ontwikkelde tolvlucht kan verschillen van dat tijdens de tolvlucht zelf. Dat komt omdat aërodynamische invloeden, zoals haakeffect, in de ontwikkelingsfase groter zijn groter zijn dan de traagheidseffecten. Denk er daarbij nog eens aan dat het oppikken van een wegzakkende vleugel met de rolroeren een tolvlucht kan veroorzaken.⁽⁵⁴⁾

Voordat met de oefening tolvlucht begonnen wordt moet het de leerling niet toegestaan worden per ongeluk in een vrille te komen. Zodra die mogelijkheid ontstaat dient de instructeur over te nemen en de kist in de normale stand terug te brengen.

Dit soort oefeningen kan bij sommige leerlingen luchtziekte, excessieve angst en desoriëntatie (het snelle draaien kan op het middenoor effecten te weeg brengen die foutieve gevoelens van beweging en evenwicht veroorzaken) opwekken. Het is dan beter de oefening af te breken en die enkele dagen later nog eens te proberen. In die tussentijd is het uiteraard nodig met de leerling over zijn ervaringen te praten. Het mag echter geen excuus zijn om de tolvlucht tot in het oneindige uit te stellen.

Is de leerling gevoelig is voor verminderde "g" ?(zie 4.2.1)

Ook Coriolis-Illusie kan hier een rol spelen: de vlieger beweegt dan, terwijl g-krachten op hem uitgeoefend worden, het hoofd, waardoor zeer snel desoriëntatie (zie 3.3) kan volgen, al dan niet gecombineerd met luchtziekte.

♦ *Het kan zijn dat tijdens het uit de duikvlucht halen bij sommige leerlingen reeds een grey- of zelfs blackout optreedt. Houd daar ook rekening mee.*

Ook dit is weer zo'n situatie waarbij de leerling onder invloed van de spanning die de demo of oefening bij hem opwekt mogelijkwijs gaat *hyperventileren*. Hij ademt daarbij teveel CO₂ uit en kan dan allerlei verschijnselen vertonen, zelfs die op een hartaanval lijken. Laat hem een poosje in een

plastic zakje ademen om het koolzuurgehalte van zijn bloed weer op een normale waarde terug te brengen en vertel hem dat hij moet proberen te leren zijn ademhaling tijdens de vlucht te beheersen.

Het is in eerste instantie niet nodig dat een demo of oefening tolvlucht betrekkelijk laag bij de grond uitgevoerd wordt; dat kan ook hoog gebeuren, omdat het er nu om gaat de leerling de vrille en het herstel eruit te instrueren.

Het verdient aanbeveling later een tolvlucht dicht bij de grond te doen; het geeft de leerling de gelegenheid eruit te herstellen als die snel nadert. Een *zeer ervaren instructeur* die in een *goedige* zweezer vliegt zal er onder ideale omstandigheden weinig bezwaar in zien om een tolvlucht op slechts 250 meter hoogte in te zetten (dus niet in een Janus of Puchacz bijvoorbeeld). U - als beginnend instructeur - zult dat dus zéker niet doen!! Een minder goedige zweezer, een minder ervaren instructeur en slechtere condities zullen er, ieder afzonderlijk, toe leiden een aanmerkelijk grotere hoogte te kiezen!

Omdat het hoogteverlies sterk kistafhankelijk is dient u zich goed te realiseren hoeveel hoogte u nodig én beschikbaar heeft!

- **De beslissende actie bestaat eruit de knuppel naar voren te bewegen, zelfs wanneer de kist naar beneden gaat of reeds steil naar beneden wijst. De onmacht van vliegers om dat te doen is de oorzaak van ongevallen met overtrek en tolvlucht.**

Zoals we reeds eerder schreven is het doel van de tolvluchtoefeningen om de leerling het "gevoel" ervan bij te brengen teneinde de neiging tot paniek, als het in werkelijkheid gebeurt, te verkleinen. U dient zich echter wel te realiseren dat **zeer weinig vliegers kans zagen uit een lage vrille te herstellen** en dat **het voorkomen van overtrek en tolvlucht ons hoofddoel is**.

De sensatie van een tolvlucht kan op een leerling sterk desoriënterend werken; doe er niet teveel in één vlucht. Thermieken tussen twee tolvluchtoefeningen kan ook wat teveel van het goede zijn.

Als uw leerling de tolvlucht vervelend vindt of dat het een beangstigende invloed op hem heeft kunt u hem zeggen zich als een deel van de cockpit te voelen en geen tegenbewegingen te maken als de kist wegvalt. Laat hem naar voren kijken (ook bij een overtrek), zodat hij ziet wat er gebeurt. Leg er de nadruk op dat u niet een "manoeuvre" instrueert maar - onder gecontroleerde omstandigheden - een abnormale vluchtsituatie creëert, die we normaliter trachten te voorkomen, zodat we leren die situatie te herkennen en eruit te herstellen.

Aangezien de meeste lestwweezitters nogal goedig zijn kan het gebeuren dat het in een tolvlucht brengen mislukt. Die situatie kan dan wél gebruikt worden om een spiraalduik te leren herkennen.

In dit verband wordt nog opgemerkt dat het nèt zo belangrijk is vast te kunnen stellen dat de kist **niet** in een tolvlucht zit! Bij sommige eenzitters is dat -afhankelijk van de belading - wel eens niet echt duidelijk. Het geven van vol voeten tegen óf mee in een spiraalduik kan ernstige schade aan de kist veroorzaken. Wees daar voorzichtig mee!

Herstel uit de tolvlucht gaat vaak zo vlug dat er niet voldoende tijd is om tegelijkertijd te vertellen wat u doet of wat er gebeuren moet. De truc is ervoor te zorgen dat u met uw verhaal voorloopt en zegt "*vol voeten tegen, knuppel geleidelijk naar voren*" **voordat** u ze beweegt.

Er is dan zelden tijd om ook nog over de rolroeren te praten, maar dat kan tussen twee oefeningen in gebeuren.

Voordat u gaat vliegen: controleer altijd de gewichten van de inzittenden. Wees zeer voorzichtig met tolvluchten als er waterballast in de vleugels zit - de massa ervan neemt dan fors toe en een ballastzak kan ook bezwijken - wat in minstens één geval leidde tot vleugelbreuk doordat het water zich zeer snel naar de tip bewoog. Kleine wijzigingen in of aan het vliegtuig kunnen grote verschillen

in tolvluchteigenschappen teweeg brengen. Angst voor tolvluchten is niet nodig, respect wel. Dat respect kan bijgebracht worden door oefenen. ⁽⁵⁴⁾

Zorg ervoor dat uw hand zich vóór de stuurknuppel bevindt als uw leerling bezig is: u kunt dan nog voorkomen dat het naar voren gaan wat ál te enthousiast gebeurt! Uw andere hand ligt op de remklephendel om snelheidsoverschrijdingen te kunnen beperken.

Veel vliegers, instructeurs inclusief, denken dat ze vol voeten tegen geven, maar zetten ze in feite alleen maar neutraal. Dit komt waarschijnlijk doordat veel zweefvliegtuigen zo snel uit een tolvlucht komen en/of door het feit dat het richtingsroer dan zo zwaar gaat. Vaak ook verwarren ze het uitoefenen van een **kracht** op het voetenstuur met **beweging**; het blijft dan bij wat duwen - maar het richtingsroer beweegt niet! Moedig uw pupillen aan tóch **vol** voeten tegen te geven, ook als het maar voor heel even is.

Waarom dient een tolvlucht onderwezen te worden? Omdat er nog steeds mensen mee omkomen. Herhaling is noodzakelijk, zodat vliegers een tolvluchtsituatie tijdig herkennen: als ze verward raken duurt het herstel langer. Weten uw leerlingen hoever de knuppel naar voren moet?

Er wordt soms gesteld dat, als het met een zware leerling voorin niet lukt om een tolvlucht te demonstreren, het voor hem dan ook veilig is een eenzitter te vliegen, omdat zijn gewicht een tolvluchtsituatie voorkomt. Dat is pertinent onjuist: een LS4 bijvoorbeeld, met een vlieger van 90 kg erin, valt vanuit een vlakke bocht met wat veel voeten zonder moeite in een tolvlucht. Dus: de kans wordt wel wát kleiner maar blijft aanwezig!

Het concept van de "inzettende tolvlucht" ("incipient spin") is niet erg bruikbaar, omdat het suggereert dat er bij een tolvlucht drie fasen zijn (overtrek, beginnende en volle tolvlucht) en dat er derhalve drie verschillende herstelprocedures zouden zijn; het zijn er in werkelijkheid slechts twee.

De **eerste** is het normale herstel uit een overtrek (en uit die zogenaamde inzettende tolvlucht), die vaak zelfs ook voor een volledige tolvlucht bruikbaar is. De **tweede** is de in deze paragraaf beschreven "klassieke" manier, die we onderwijzen omdat sommige kisten niet snel of helemaal niet uit een vrille willen komen als die niet toegepast wordt.

De leerling moet weten dat zweefvliegtuigen qua tolvluchteigenschappen sterk kunnen verschillen (óók bij hetzelfde type) en hoe belangrijk het is dat hij zich, van ieder zweefvliegtuig dat hij vliegt, realiseert hoe een tolvlucht kan ontstaan en hoe daaruit hersteld dient te worden. (Bij bepaalde vliegtuigen bijvoorbeeld moet de knuppel eerst erg ver naar voren om tot herstel te komen)

Vertel NOOIT een leerling dat een bepaalde kist niet in een tolvlucht kan raken. Het is waar dat sommige kisten er meer moeite mee hebben dan andere, maar het kan zijn dat u of andere clubleden het betreffende vliegtuig nooit in condities gevlogen hebben waarin een tolvlucht wél mogelijk is. Wapen uw leerling tegen het onverwachte! Vertel hem ook dat de snelheidstoename na herstel uit een vrille beangstigend kan zijn, maar dat het altijd beter is de neus toch maar omhoog te brengen dan zo door te gaan!

Dat zijn redenen waarom demonstraties van een ongewilde tolvlucht zo goed en natuurgetrouw mogelijk gedaan moeten worden. Als het niet lukt suggereert dat de leerling, ten onrechte, dat het in een vrille brengen erg moeilijk is.

Denk er nog eens aan dat wat ons voor demonstratiedoeleinden vaak slecht lukt, moeiteloos door dié vliegers bereikt werd die, toen ze de grond in vlogen, zich absoluut niet realiseerden wat er gebeurde. * In dit verband mag opgemerkt worden dat in Groot-Brittannië in de periode 1987 - 2004 23 dodelijke tolvluchtongevallen gebeurden, waarvan 13 verband hielden met lieren..... *

In feite is het demonstreren van een tolvlucht tevens het bewijs voor de stelling dat een slippende vlucht niet gevaarlijk is maar een schuivende wél!

De tolvluchteigenschappen van iedere kist hebben veel te maken met de plaats van het zwaartepunt, aangezien deze de momentarm van de betrokken krachten op een effectieve wijze verandert. Hoe verder het zwaartepunt naar achteren ligt - d.w.z. hoe lager het gewicht van de vlieger(s) is des te meer de langsstabiliteit van de kist afneemt.

Een zwaartepuntligging ver naar achteren (die ook kan ontstaan door schade of ijsafzetting!) vermindert de mogelijkheid om met het hoogteroer de neus omlaag te bewegen en daarmee de mogelijkheid om een overtreksituatie op te heffen of uit een - misschien zelfs vlakke - tolvlucht te komen.

Omgekeerd (en dat is vaak het geval bij b.v. een ASK13) kan de combinatie van een zware leerling en een wat vet uitgevallen instructeur het zwaartepunt zover naar voren verschuiven dat het hoogteroer niet voldoende macht heeft om de noodzakelijke grote invalshoek te handhaven. Zodoende gaat de neus na een halve cirkel naar beneden - zelfs met de knuppel volledig naar achteren. In een dergelijke "tolvlucht" is de kist dus volledig zelfherstellend. Dat betekent dus niet dat de kist niet kan vrillen, alléén maar dat de condities ervoor niet optimaal waren!

In dit verband kan nog opgemerkt worden dat een ASK21 ("die **kan** niet vrillen!") - met een leerling van 70 kg voorin en een instructeur van 90 kg er achter - netjes een vrilleslag kan doen door de neus nét onder de horizon te houden, de snelheid er zeer voorzichtig uit te halen en dan vol voeten te geven. Als de betreffende instructeur zijn voeten op zijn zitplaats zet - en zo het zwaartepunt wat verder achterwaarts verplaatst - valt de kist fel in een vrille en moet er écht uitgehaald worden! Het verdient uiteraard geen aanbeveling dit soort experimenten te doen met een leerling waarvan men het gedrag onder dit soort omstandigheden niet voldoende kent!

Ook het een centimeter openen van de remkleppen kan de vrille-eigenschappen van de ASK21 "verbeteren".

Een ander "foefje" om een zweezitter in een tolvlucht te brengen: zet een flauwe bocht in, breng de snelheid terug tot de kist begint te trillen; zodra de vleugel omlaag gaat vol voeten tegen. Daarbij de knuppel naar achteren om te voorkomen dat de neus omlaag gaat. Het kan even duren voordat de tolvlucht inzet. Het is tevens het bewijs dat men, als de voeten tijdens een vrilleoefening te vroeg ingezet worden de mogelijkheid bestaat dat de rotatie omdraait!

Als het dan écht niet lukt, omdat het gewicht van de leerling te hoog is, kan overwogen worden een "lichte" instructeur voorin te zetten en de leerling achterin. Van daaruit kan hij de herstelprocedure goed doen.

Wanneer het moeilijk is een zweefvliegtuig met een aërodynamische trim in een tolvlucht te brengen kan het soms helpen die van tevoren helemaal in de voorste stand te zetten. Dat verschaft wat meer hoogteroer omhoog, aangezien dan het trimvlakje t.o.v. het hoogteroer naar boven staat.

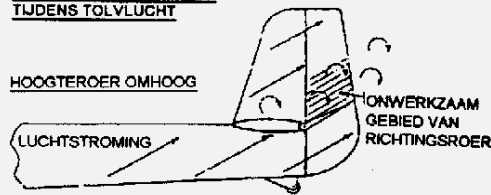
Bij het herstel uit een tolvlucht moet bij deze instelling zeer goed opgelet worden, omdat bij toenemende snelheid de krachten op de knuppel zeer groot worden. Het is daarom waarschijnlijk het beste dit alleen bij een demo te doen. Het kan zijn dat deze truc niet werkt bij kisten met antibalans trimvlakjes, zoals de ASK13.

Bij veel kisten speelt de effectiviteit van de rolroeren bij de overtrek een grote rol, waardoor het vliegtuig niet in een tolvlucht komt als de rolroeren niet centraal of in een andere specifieke stand gehouden worden. Die positie verschilt van type tot type. Rolroer mee kan bij sommige vliegtuigen de vrille versterken, bij andere is dat juist rolroer tegen. K13's en K7's vrillen **doorgaans** het best met de rolroeren in de neutrale stand, maar vaak is het uiterst effectief de omlaaggaande vleugel even te helpen met snel vol rolroer mee. Probeer dat met verschillende beladingen uit; het moet onderdeel van uw ervaringspatroon worden.

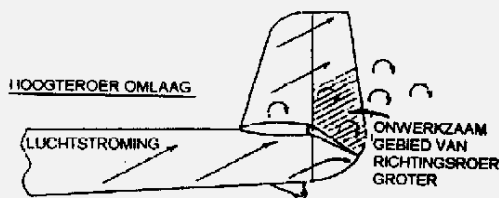
Een tolvluchtdemo met de ASK13 of 21 lukt meestal niet als de neus teveel boven de horizon uitkomt. Met een *lage neusstand* gaat dat rechtuit vliegend, met de knuppel pas helemaal naar

achteren als de snelheid er bijna uit is (trillen!), gevolgd door vol voeten in de gewenste draairichting, ook met leerlingen van enig gewicht wél! Hetzelfde geldt voor het inzetten van een tolvlucht vanuit een vlakke bocht: hou de neus laag!

CONVENTIONELE STAART TJDENS TOLVLUCHT



Bij zweefvliegtuigen met intrekbaar landingsgestel kan de invloed van het weerhaaneffect beïnvloed worden door een (groot) wiel met (grote) wieldeuren. Probeer ook dat uit door op voldoende hoogte te slippen en te vrillen met het wiel in en uit. Wanneer het wiel vóór het zwaartepunt geplaatst is (d.w.z. de kist rust op de grond op de staart) zal dat de neiging tot vrillen versterken.



Een laaggeplaatst stabilo geeft bij een tolvlucht doorgaans meer problemen dan een T-staart, omdat het richtingsroer dan meer door het zog van de stabilo/hogteroer-combinatie omstroomd wordt. Iedere kist heeft specifieke hersteleigenschappen, die vaak daar iets mee te maken hebben. De knuppel moet daarom bij het herstel uit een tolvlucht meestal niet té fel naar voren; bovendien bestaat dan kans op een rugvrije! Daarom dus ook bij een laaggeplaatst stabilo: eerst voeten, dan knuppel! De

plaatjes op deze bladzijde verduidelijken een en ander.

Meestal treedt bij een vrille "rudder lock" op, waardoor meer kracht nodig is om het richtingsroer te bewegen, de knuppel heeft de neiging om in de richting van de rolbeweging te gaan. Als de vrille niet stopt met vol voeten tegen neem dan nooit voeten terug; het gieren neemt dan alleen maar toe en de vrille wordt vlakker. Ga door met de knuppel naar voren te doen en breng de rolroeren in de middenstand.

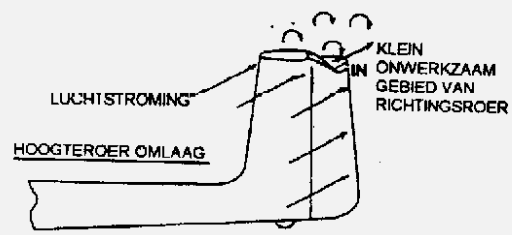
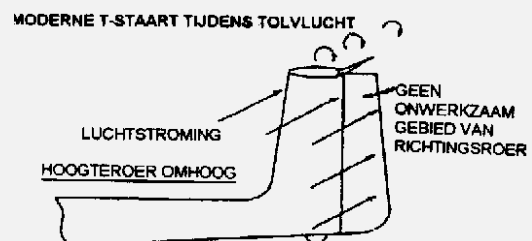
Remkleppen hebben doorgaans een stabiliserend effect en kunnen een stampende beweging veroorzaken, wat soms een voordeel en soms een nadeel is.

De invloed van welvingskleppen verschilt per vliegtuig. Over het algemeen zal het omlaag doen van de flaps het inzetten van een tolvlucht bevorderen, terwijl het omhoog doen (in de stand kruisen) dat tegengaat.

Het beste voorbeeld is de ASW20, die met flaps neutraal of negatief zeer moeilijk te vrillen is, doch dat met wiel uit en flaps in de landingstand zéér gaarne doet. Ook op grote hoogte kan dat gebeuren, omdat het lage Reynolds getal, gecombineerd met smalle vleugeltippen, de invloed van lage luchtdruk op de vliegeigenschappen versterkt (het Reynoldseffect). Veel ASW20-eigenaren, die nog nooit met hun kist in de "laatste -bocht-configuratie" in een vrille gevallen zijn, durven er geld op te zetten dat hun kist niet vrilt. Dom!

Verder is het zo dat geen enkele kist in Nederland een BvL krijgt als de in dit hoofdstuk aangegeven herstemethode er niet toe leidt dat de kist in één, maximaal anderhalve, slag uit een vrille komt. (Zie JAR 22.221)

Voordat u de tolvlucht gaat demonstreren of oefenen dient u de zwaartepuntsligging van uw kist te kennen en daarbij de invloed daarop door uw gewicht en dat van uw leerling. Pas op: soms ogen ze redelijk massief maar wegen ze weinig (een "stommeltje") - dat geldt ook voor sommige lange personen!



Bedenk ook dat - hoewel de zwaartepuntsligging van een vliegtuig perfect in orde kan zijn - er bij sommige types toch bij een tolvlucht een probleem kan ontstaan. Als bijvoorbeeld bij een tweezitter de voorste inzittende veel gewicht in de benen heeft, als een wat achterlijk zwaartepunt met een stuk lood in de neus gecompenseerd is en bovendien in de staart ook nog een extra accu is aangebracht kán - als gevolg van de door de draaiing ontstane extra centripetale kracht - een overgang naar een vlakke vrille ontstaan! U weet dat het vaak zeer moeilijk of onmogelijk is daar uit te komen omdat geen van de roervlakken daarbij nog aangeblazen wordt, met andere woorden: wát u ook met uw stuurorganen doet - het heeft geen effect.

Het gebruik van gewichten aan de staart om een kist vrillebaar te maken moet daarom afgeraden worden. Bij proefnemingen met door de fabrikant geleverde staartgewichten had een team van de Amerikaanse Luchtmacht in een ASK 21 3000 METER nodig om uit de - kennelijk vlakke - vrille te komen!

Het effect van gewicht in de staart is, door de langere arm t.o.v. het zwaartepunt, uiteraard groter dan in de neus. Schleicher levert standaard balansgewichten voor de ASK 21; bij veel instructeurs bestaat nog steeds twijfel of die veilig gebruikt kunnen worden.....

Tot besluit: gebleken is dat veel instructeurs een hekel aan tolvluchten hebben, vooral wanneer die vanuit een bocht met te weinig helling ingeleid worden. Zorg dat u niet bij die groep gaat horen en oefen zo nodig af en toe eens voor uzelf; dat kan ook in een daarvoor geschikte eenzitter!

Als u een vlieger op een ander vliegtuig overlest zal die eerst - iof na de eerste vlucht erop - het vlieghandboek moeten bestuderen. Vaak worden in dat boek de tolvlucht en het herstel eruit wat luchthartig behandeld

Hij zal zich verder onder meer de volgende vragen moeten stellen:

- ★ *Hoe waarschuwt de kist voor een overtrek?*
- ★ *Blijven alle besturingsorganen tot de overtrek effectief?*
- ★ *Welke manoeuvres (zoals een schuivende bocht) kunnen problemen veroorzaken?*
- ★ *Wat is de beste en snelste methode om uit een tolvlucht te herstellen?*
- ★ *Zal het vliegtuig uit de tolvlucht komen als "alles wordt losgelaten"?*
- ★ *Hoeveel hoogte kost het herstel?*
- ★ *Wat verandert er met waterballast?*

Yet they, believe me, who await
No gifts from Chance, have conquered Fate
Matthew Arnold (1822-88)

4.26/28 NOODPROCEDURES

In deze paragraaf worden de volgende noodprocedures behandeld:

- 4.26 Geïmproviseerd circuit
- 4.27 Kabelbreuk
- 4.28 Daalsleep
- 4.28a Afgebroken sleepstarts
- 4.28b Kappen van de kabel
- 4.28c Ongewild in een wolk komen

4.26 *Geïmproviseerd circuit* [2.22] <4.3.3>

Iedere zweefvlieger zal zich vroeg of laat eens geconfronteerd zien met de situatie dat een correct circuit er niet meer inzit, bij voorbeeld doordat hij de circuitplanning uit de hand heeft laten lopen, of doordat hij zich bij het thermiekvliegen heeft vergokt op de wind en het dalen.

Onervaren vliegers, die niet op zo'n situatie zijn voorbereid, blijken dan toch vaak koers te zetten naar het standaard aanknopingspunt en vervolgens het circuitpatroon precies te volgen, alleen 100 meter te laag. Hierin voorziet de oefening - of beter gezegd de test - "Binnenkomen met geïmproviseerd circuit".

De leerling is er bij de oefening "Normaal circuit" reeds op gewezen dat het circuit een veiligheidsmaatregel is en geen doel op zichzelf. Verder werd hij geconfronteerd met het afmaken van de naderingsprocedure vanuit een ongebruikelijke beginpositie (zie 4.16.3). Ter voorkoming van paniek in een reële situatie is het echter zeer gewenst dat de leerling ook eens echt heeft meegemaakt dat hij veel te laag zat om nog een normaal circuit te maken. Deze oefening geeft tevens een indruk van de psychische stabiliteit en besluitvaardigheid van de leerling.

Deze oefening is uiteraard niet aan te bevelen bij harde wind of als er kans is op sterk dalen. Meld van tevoren de grondinstructeur dat u van plan bent dit te gaan doen; als het lierpad gekruist moet worden dient u er absoluut zeker van te zijn dat er dan geen kist omhoog zal gaan!

4.26.1 BRIEFING

Geen. Deze oefening is het meest nodig en maakt dan ook de meeste indruk als de leerling het faliekant fout doet.

4.26.2 ORGANISATIE VAN DE OEFENING C.Q. TEST

De oefening kan op twee manieren worden gedaan:

- Men vertrekt op 100 meter hoogte van het standaard aanknopingspunt, zodat halverwege startplaats en lier moet worden ingedraaid en geland.
- De instructeur geeft de leerling opdrachten die hem in een positie, vrij ver weg, terzijde van het vliegveld brengen, vanwaar het normale aanknopingspunt alleen op 100 meter hoogte of lager te bereiken is.

Afhankelijk van de lokale omstandigheden kunt u de oefening misschien wel zo inrichten dat de leerling tevens gedwongen is om op een ongebruikelijk deel van het terrein te landen.

Het is niet nodig en ook niet gewenst om deze oefening zonder enige veiligheidsmarge te doen; wel moet u natuurlijk precies weten wat er met uw tweezitter kan en wat niet.

4.26.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

De leerling zal mogelijk al enige malen hebben gezegd dat het tijd wordt om aan het circuit te beginnen c.q. om terug te vliegen naar het aanknopingspunt. U zegt hem dan dat het de bedoeling is om een geïmproviseerd circuit te maken - of u praat er gewoon omheen ("*Nog even die wolk proberen*").

Als de gewenste uitgangspositie en -hoogte zijn bereikt deelt u mede - bij voorkeur op het moment dat ook nog in een zodanige richting gevlogen wordt dat het veld ergens achter het vliegtuig ligt - dat de leerling het verder maar zelf uit moet zoeken.

4.26.4 DEBRIEFING

Is afhankelijk van de actie van de leerling.

Veel voorkomende fouten zijn:

- Zich star aan het standaardcircuit willen houden;
- Zenuwachtig worden en geen beslissing nemen, maar aan de instructeur vragen wat er moet gebeuren - of blinde paniek.
- Langzaam en/of slordig gaan vliegen.
- De lage bochten voor het indraaien op basisbeen en/of final met veel voeten en weinig helling vliegen.

4.26.5 ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS

De doorsnee leerling komt niet zo snel in paniek; pas echter op - als eenmaal een blokkade van het rationeel denken ontstaan is kan het in een extreem geval voorkomen dat hij zijn eigen naam niet meer weet! Wanneer een leerling duidelijk panisch reageert is het goed hem te vertellen (lieft nog met een paar woorden in de kist) dat confrontatie met echte paniek uiterst leerzaam is: misschien is het voor hem de allereerste keer dat hij het gevoel heeft dat hij in een levensbedreigende situatie is terechtgekomen. Het geeft hem de kans daarna rustig te overdenken hoe hij bij een volgende gelegenheid te werk moet gaan om dat gevoel te voorkomen of te bedwingen!

Ook wanneer u onder andere omstandigheden in staat bent een paniekverwekkende situatie te creëren moet u dat zeker niet nalaten: u komt er achter hoe uw pupil reageert - en hij leert ervan. Doe dit echter nooit met mensen die onder normale vliegomstandigheden nog steeds gespannen zijn. Dát moet er eerst uit!

4.27 KABELBREUK <3.8.4> [2.21]

4.27.1 BRIEFING

Het doel is: *veilig landen na een kabelbreuk.*

De meeste kabelbreuken zijn duidelijk door de erbij horende beweging en het geluid; dat is wel eens níét zo als de breuk verder weg zit of wanneer de kabel geleidelijk uit elkaar getrokken wordt. Bijzonder verraderlijk kan ook geleidelijk vermogensverlies van de lier zijn, of het "instorten" van de lier als de kist nét los van de grond is, of het openen van de Tosthaak als de veer defect is. .

Waarschuw de leerling dat hij na een kabelbreuk de remkleppen pas mag openen en/of een bocht maken **nadat** de kist weer duidelijk naderingssnelheid heeft.

Vertel hem wat de gevolgen kunnen zijn van niet of niet goed ontkoppelen en wat er kan gebeuren als er met enige honderden meters kabel aan de kist gevlogen wordt.

Som de procedures op die voor de verschillende gevallen gelden (óók die waarbij het kappen van de kabel bij de lier nodig kan zijn).

Leg de nadruk op de voornaamste reactie: **neus naar beneden**. BOKS is nu belangrijker dan ooit. Wijs erop dat de neus van de kist bij een kabelbreuk een veel grotere boog naar beneden dient te beschrijven dan waar de leerling - bij het einde van een normale lierstart - aan gewend is; het is de belangrijkste oorzaak dat er na een kabelbreuk te langzaam gevlogen wordt; laat hem er voor zorgen dat hij éérst de grond over de neus heen ziet. Een kabelbreuk vlak bij de grond verlangt qua neusstand een veel rustiger benadering; een te felle reactie kan betekenen dat de kist de grond in duikt.

Het oppikken van snelheid kost tijd (door de traagheid van de kist - ook het bijdrukken uit een steile klim vraagt meer tijd dan verwacht wordt): zodra die op naderingssnelheid gekomen is de situatie bekijken - "geef de kist even tijd! ".

Plan een veilige nadering en landing en vlieg die zo nodig rechtuit richting lier. Som de eventuele uitwijkmogelijkheden voor een landing op uw vliegterrein nog eens op. De meest efficiënte bocht wordt gevlogen met een dwarshelling van 45° en de daarbij behorende snelheid!

Zorg ervoor dat de leerling een noodplan heeft: wat hij moet doen bij kabelbreuk op verschillende hoogtes. Hij dient dat ná iedere cockpitcheck aan u te vertellen. (geheugensteuntje "WESP", zie 4.14.5). Het moet een vaste gewoonte zijn - ook nadat hij solo gegaan is!

4.27.2 DEMONSTRATIE

Simuleer een kabelbreuk, zodanig dat rechtuit - c.q.in de lierbaan - moet worden geland.

Doe dit nog eens, maar dan zo dat een verkort circuit moet worden gemaakt.

Laat bij het verkort circuit uitkomen dat **niet** noodzakelijkerwijs bij de startplaats geland behoeft te worden, maar dat eventueel ook geland kan worden tussen de lier en de startplaats. (Afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden kan eventueel ook een ander, daarvoor geschikt, gedeelte van het landingsterrein gebruikt worden)

4.27.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Een kabelbreuk is het meest effectief wanneer de leerling die niet verwacht. Het verdient daarom aanbeveling vóór de vlucht een uitvoerige briefing te geven over een heel ander onderwerp! Overwogen kan echter worden om voor de eerste keer (dus ná de briefing) aan te kondigen dat hij

deze óf de volgende start een gesimuleerde kabelbreuk kan verwachten. Doe dat zeker bij leerlingen waarvan men kan aannemen dat een plotselinge kabelbreuk een grote geestelijke belasting betekent.

Uitvoering dan zowel beneden "verkort circuit" - hoogte - zodat rechtuit moet worden geland - alsook tussen daartussen en 150 meter - zodat een verkort circuit moet worden gevlogen. (Zie ook 4.14.2.1 en

Oefening kabelbreuk boven 150 meter is minder zinvol omdat het dan het karakter krijgt van een normale lierstart.

4.27.4 DEBRIEFING

Prent de leerling nog eens in dat hij er zich er voortaan vóór iedere lierstart rekenschap van geeft waar hij - in het geval van kabelbreuk beneden verkortcircuit-hoogte - kan landen.

Veel voorkomende fouten zijn:

- De leerling let tijdens de lierstart niet op zijn hoogte (en riep dus ook niet af: "X meter; verkort circuit").
- Niet snel genoeg of onvoldoende bijdrukken, **of de knuppel wordt in paniek in de buik getrokken óf in het vooronder geschoven.** (*Kan indicatie van gevoeligheid voor negatieve g zijn!!!*)
- Vergeten te ontkoppelen; dat moet óók wanneer men denkt dat slechts het breukstukje gebroken is!
- De snelheid onvoldoende laten toenemen.
- Niet controleren of de remkleppen in en vergrendeld zijn (de instructeur kan dit nagaan door bij het loskoppelen van de kabel ook de remkleppen zachtjes uit de lock te trekken).
- De kleppen openen (om recht vooruit te landen) of een bocht inzetten (om een verkort circuit te beginnen) als de snelheid daarvoor nog te laag is.
- Bij het verkort circuit - omdat men zo graag nabij de startplaats wil landen - nalaten eventueel eerder in te draaien.
- Na de kabelbreuk een vrij steile bocht van 180° maken, zodat het verkort circuit veel te dicht bij de lierbaan komt te liggen. (Zie hiervoor ook punt 4.5.1 in "Praktijk van het Zweefvliegen")

4.27.5. ADVIEZEN AAN INSTRUCTEURS

Veel problemen ontstaan omdat de leerling gewend is aan het eind van de lierstart bij de B van BOKS de neus maximaal een graad of dertig te laten zakken. Doet hij dat bij een kabelbreuk - waar een veel grotere rotatie nodig is - ook zo dan loopt de snelheid er spoedig uit, en dat kan een tolvlucht inleiden.

Voor leerlingen die moeite hebben de BOKS-procedure snel en foutloos af te werken kunnen, bij voldoende hoogte, een aantal klimmende vluchten ingelast worden waarbij de instructeur, door bijvoorbeeld luidkeels "PANG!" te roepen, het begin van een kabelbreuk simuleert.

Buitengewoon nuttig is het ook om vóór een start een vertrouwelijke afspraak met de lierman te maken om op enige hoogte zeer geleidelijk vermogen terug te nemen. U kunt dan zien of de leerling in staat is ook dat probleem veilig op te lossen. *Als hij dat niet goed doet mag hij dus niet solo!*

Denk erom dat een verkeerde procedure bij een kabelbreuk óók kan leiden tot een onmiddellijke tolvlucht! Duits onderzoek heeft uitgewezen dat veel kisten bij een overtrek aan de kabel op hun rug draaien - op geringe hoogte fataal! Zowel te snelle als te trage beslissingen kunnen problemen

veroorzaken. Een ondoordachte 360° bocht kan een tolvlucht inleiden. Lage bochten kunnen een hypnotiserende werking op beginnende vliegers hebben: ze gaan dan meestal in een spiraalduik. Sommige leerlingen beginnen de kleppen eruit te trekken terwijl de snelheid te laag is.

Denk eraan: leerlingen met weinig ervaring die voor het eerst een echte kabelbreuk krijgen hebben dan nogal eens de neiging om de knuppel geheel naar achteren te trekken. Dat kan ook veel later in de opleiding gebeuren, zelfs als een kabelbreuk al enkele malen geoefend is. Als u dat bij iemand gemerkt heeft: voorzichtig zijn met solo laten!

Als bij dwarswind opgestuurd wordt is het duidelijk dat de kist bij een kabelbreuk óók nog in een bocht hangt!

Kabelbreukoefeningen beneden 100 of "X" meter zijn zeer nuttig; wél houdt een lage kabelbreuk wat meer risico in: de leerling kan te langzaam reageren, maar ook teveel. Als hij zijn kabelbreukoefeningen boven bijvoorbeeld 100 meter hoogte goed gedaan heeft kan hij zo geprogrammeerd geraakt zijn dat hij op geringe hoogte de neus veel te snel én veel te ver naar beneden doet en de grond induikt!

Als de hoogte zodanig is dat een verkort circuit gevlogen kan worden kan het voordeel bieden daar - als het kan! - een benedenwinds circuit voor te kiezen.

Een bijkomend probleem (vooral bij een échte breuk) kan zijn dat men met nét voldoende snelheid boven de windgradiënt uitgekomen is en daar vervolgens weer in zakt - met mogelijk onprettige gevolgen.

Bij een kabelbreuk op geringe hoogte kan de keuze tussen verkort circuit en rechthoekig landen wat moeilijk zijn als er recht vooruit weinig ruimte is. Daarbij kan dan de overweging helpen dat - als een en ander er vanuit de lucht nogal marginaal uitziet (het RP lijkt in eerste instantie vaak veel te ver naar voren te liggen) - in de praktijk toch blijkt dat er meestal méér dan voldoende plaats is om te landen.

Heeft een leerling eenmaal besloten om rechthoekig te landen en is het veilig om dat te doen; laat hem dan doorgaan, zelfs als de andere opties veel geriefelijker zijn. Het geeft hem zelfvertrouwen. Adviseer hem om bij een lage kabelbreuk geen kleppen te gebruiken voordat hij absoluut zeker is dat hij met een veilige snelheid vliegt.

We moeten er voor zorgen dat het bij een kabelbreuk de primaire reactie wordt om rechthoekig te landen en NIET koste wat kost een circuit te vliegen, zeker als men aan de lage kant zit: in feite moet rechthoekig landen de eerste keus zijn, een circuit vliegen de tweede. Organiseer daarom altijd minstens één kabelbreukoefening zodanig dat rechthoekig geland MOET worden (óók als u daarvoor een stuk moet lopen!!). Het gaat er daarbij om uw pupil zo te conditioneren dat hij bij een echte kabelbreuk daar het eerst aan denkt; pas als hij zeker weet dat alles veilig is voor een verkort circuit kan hij dat alsnog inzetten.

Denk er nog eens aan dat in paniek iemand datgene doet wat hij het eerst geleerd heeft: het komt nog steeds voor dat vliegers na een kabelbreuk toch een circuit willen vliegen, soms met fatale afloop. Natuurlijk: het is vervelend als met een tweezitter ver weg in het veld geland wordt: het kost vliegtijd, soms kan er even niet gestart worden.... De vraag is echter: is het een goede investering voor de toekomst om kabelbreuken met rechthoekig landen niet te onderwijzen? Het gemiauw dat het vliegbedrijf dan opgehouden wordt is daarom volstrekt irrelevant....

Op vliegvelden waar ruimte genoeg is kan het aanbeveling verdienen de leerling eens te dwingen de kist vóór een bepaald merkpunt aan de grond te zetten; dit kan uiteraard ook de achterste begrenzing van het doellandingsveld zijn. In dat geval moet hoog binnengekomen worden, waarbij de instructeur in eerste instantie het openen van de remkleppen voorkomt.

Vertel een leerling dat hij - als hij ooit op een vreemd veld komt - zich van tevoren laat inlichten welke mogelijkheden daar ter beschikking staan als hij onverhoopt een kabelbreuk krijgt.

Wanneer een vlieger denkt (of zeker weet) dat er nog een stuk kabel aan het vliegtuig hangt moet hij 20 à 30 km harder gaan vliegen, nogmaals een poging doen om te ontkoppelen en daarna - bij voorkeur binnen de begrenzing van het veld (c.q. rondom de lier, als hij niet zeker weet of de kabel gekapt is) - desgewenst onder gebruik van vol kleppen, hindernissen vermijdend, steile dalende bochten te maken om zijn hoogte te verliezen en vervolgens te landen. Als dat geen problemen qua obstakels oplevert kan dat op het landingsveld zijn.

Wanneer een kabel één of meer slagen om vleugel terechtkomt (wat onder meer kan gebeuren als men het bijdrukken schromelijk overdrijft en zo parachute en kabel inhaalt) kan men proberen die met dwarshelling kwijt te raken. Het is dan niet verstandig helling aan te nemen door ailerons te gebruiken: de kabel kan dan tussen aileron en vleugel beklemd raken. Het kan dan beter zijn stevig te gieren.

4.28 DAALSLEEP <3.9.4> [2.23]

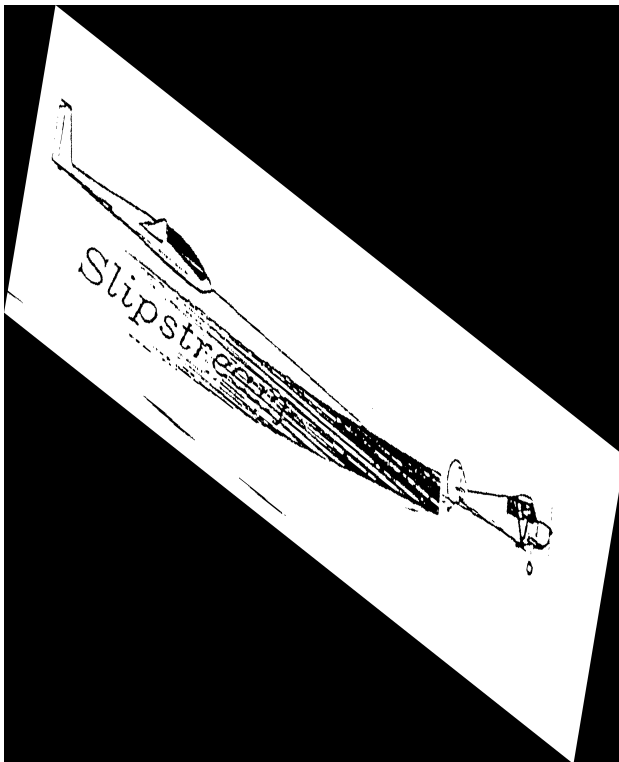
4.28.1 BRIEFING

Vertel dat het zweefvliegtuig met behulp van de remkleppen - of zelfs slippend - zijn glijhoek moet aanpassen aan de dalhoek van het sleepvliegtuig, daar het anders het sleepvliegtuig zal inhalen. Men moet zoveel kleppen geven dat de sleepkabel nét strak blijft: die ziet men dan nog licht slingeren.

Om vrij te blijven van het turbulente zog van het sleepvliegtuig moet het zweefvliegtuig nu een wat hogere positie t.o.v. het sleepvliegtuig innemen dan bij het klimmend slepen. Wijs erop dat bij geheel geopende remkleppen het sleepvliegtuig in veel gevallen niet meer kan klimmen - of zelfs tijdens het dalen veel vermogen moet gebruiken!

4.28.2 DEMONSTRATIE

Men doet deze oefening alleen met leerlingen die het slepen al behoorlijk onder de knie hebben; ze kunnen de briefing, aangevuld met wat mondelinge aanwijzingen tijdens de vlucht, meteen in de praktijk brengen.



Positie van het zweefvliegtuig tijdens de daalsleep

4.28.3 UITVOERING DOOR DE LEERLING

Sommige leerlingen hebben speciaal moeite met dalende bochten. Let op dat ze de zaak niet te veel uit de hand laten lopen en zo de sleepvlieger in moeilijkheden brengen.

4.28 Daalsleep

4.28.4 DEBRIEFING

Veel voorkomende fouten zijn:

- Te veel kleppen, waardoor de sleepkist soms met veel vermogen omlaag moet gaan.
- Onregelmatig gebruik van de kleppen, waardoor de sleepkabel telkens slap hangt en daarna met een ruk weer strak komt.

- Onjuiste coördinatie tussen hoogteroer en remkleppen.
- Vergeten bij het bereiken van de grond de kleppen te sluiten als daarna doorgestart zal worden.
- Te lage positie ten opzichte van de sleepkist.

Neem met de leerling nog een keer de te volgen procedure door die gevolgd moet worden als er niet ontkoppeld kan worden.

4.28a AFGEBROKEN SLEEPSTARTS

Hoewel het op de meeste velden zeer riskant of niet mogelijk is om afgebroken sleepstarts te oefenen moet dat onderwerp in ieder geval toch tussen u en uw pupil ter sprake komen, zowel op de grond als in de lucht. Zorg ervoor dat hij de mogelijkheden op en rond het veld kent. Zie verder 4.15.5.

4.28b KAPPEN VAN DE KABEL

Kent de lierman de omstandigheden die tot kappen van de kabel leiden?

Het kappen van de kabel tijdens een lierstart komt in Nederland gelukkig weinig voor, maar is essentieel dat uw leerlingen weten wat ze in zo'n geval (niet) moeten doen. Het oude "Eerst weten dan zweven" en "Praktijk van het zweefvliegen", resp. blz 142 en 75, geven hierover voldoende informatie. Waarschuw in ieder geval voor de gevolgen als er bovengrondse kabels in de buurt van het veld voorkomen en wijs erop dat het zich voortspoedend eind van een kabel de neiging heeft zich om een obstakel te slaan!

4.28c ONGEWILD IN EEN WOLK KOMEN

Het tijdens een lierstart of op een andere wijze in een wolk terechtkomen (tenzij daarvoor bevoegdheid en toestemming aanwezig is) is een situatie, die zoveel mogelijk voorkomen moet worden.

Demonstratie en oefening zijn derhalve ongewenst; wél is het verstandig uw leerling daarover een korte briefing te geven.

4.28c.1 BRIEFING

- Ontkoppel in dit geval met de kabel nog onder spanning: een ontmoeting met kabelparachute en voorloopstuk wordt dan zoveel mogelijk voorkomen;
- doe de neus omlaag om snelheid te verkrijgen;
- maak GEEN bocht; blijf rechthoek vliegen (tenzij u naast u grondzicht krijgt);
- open, wanneer de snelheid teveel oploopt, de remkleppen.
- raak niet in paniek en probeer zo snel mogelijk weer grondzicht te krijgen (vaak wél vlak naast of voor de kist, dus bijna loodrecht naar beneden)

Het piepje kan daarbij enige informatie geven - of u rechthoek vliegt of een net gevlogen bocht maakt - verder niet!

4.29 Solo laten [2.24] <3.12>

De beslissing om een leerling solo te laten dient niet te worden gebaseerd op één vertrouwen gevende vlucht, maar op een aantal van zulke vluchten in successie.

Een goede test daarbij is om hem ongeveer halverwege final toe te roepen dat de gekozen landingsplaats geblokkeerd is en dat hij dient uit te wijken (als daar tenminste ruimte voor is!).

Het verdient aanbeveling om de beslissing tot solo gaan zo mogelijk in overleg met een collega te nemen. Het oordeel dient te worden gebaseerd op: het veilig uitvoeren van de start, reactie bij kabelbreuk, wisselbochten, (alternatief) circuit en landing. (Weet hij hoe hij handelen moet als hij tijdens een landing "balloont" of stuitert? Iemand een kabelbreuk geven en daarna solo laten is doorgaans niet verstandig. Het verdient aanbeveling in de checkvlucht vóór solo geen bijzondere toestanden in te bouwen - u zegt en doet niets, want u wilt hem zijn eerste solovlucht zo ontspannen mogelijk laten doen.

Belangrijk zijn ook: het oriëntatievermogen van de leerling, zijn aandachtverdeling (inclusief uitkijken), psychische stabiliteit en besluitvaardigheid.

Kent hij de verkeersregels in de lucht voldoende?

Als de condities voor een solovlucht niet gunstig zijn: niet doen - wacht!

Vertel een leerling nooit dat hij de volgende dag of de volgende week solo kan gaan. Het verdient aanbeveling hem pas op het allerlaatste ogenblik met zijn solo-gaan te confronteren; u voorkomt daarmee dat onnodig stress wordt opgebouwd. Probeer daarbij een ontspannen indruk te maken: daarmee bouwt u het zelfvertrouwen van de leerling op!

Leerlingen die met enige regelmaat wat drammerig de verwachting uitspreken dat ze binnenkort wel solo zullen gaan, of die u zelfs min of meer bedekt verwijten dat ze dat nog steeds niet zijn kunt u het beste vertellen - in dit uitzonderlijke geval misschien nogal autoritair! - dat uitsluitend de instructeur uitmaakt wanneer het zover is en dat discussies daarover geen zin hebben; de goede instructeur heeft er immers geen behoefte aan langer met een leerling mee te vliegen dan strikt noodzakelijk is!

Echte aanhouders kan men overtuigen door ze een vlucht te laten maken waarvan u weet dat onderdelen daarvan buiten de grens van hun kunnen van dat ogenblik liggen. Geef bij de debriefing "verpakte" kritiek en verbind dat met hun solodrang; maar zorg dat ze wél gemotiveerd blijven!

Let er overigens op dat deze - vaak met enige regelmaat gestelde - vraag ook een geheel andere achtergrond kan hebben: er zijn ook leerlingen die eigenlijk helemaal niet solo willen; als ze voelen dat het bijna zover is - of bij het horen van een wat onvoorzichtige uitlating in die richting - verdwijnen ze, meestal om nooit meer op het veld terug te keren.

De oorzaak van dit gedrag kan zijn: een goed verborgen gehouden vliegangst; een totaal tekort aan zelfvertrouwen (u had dat waarschijnlijk al eerder ontdekt); of een autoriteitsprobleem, dat al tijdens de vroege kinderjaren ontstaan kan zijn. Het gebeurt vaak dat mensen vlak voor een successituatie terugdeinzen omdat ze denken dat ze die niet aankunnen (zoals solliciteren naar een betere functie).

Wat u er aan moet doen hangt van de situatie af. Misschien moet u de leerling vragen of hij het er mee eens is.... Vaak is het het beste om ook hier toch maar even van uw eigen autoriteit gebruik te maken: *"denk je dat ik je solo laat als ik er niet volledig van overtuigd zou zijn dat je het alléén kunt?"*. Praat nog even op uw leerling in maar dring niet te veel aan.

4.29 Solo laten

Ga dan gewoon weer met hem mee en wacht nog zeker twee vliegdagen voordat u uw voorstel herhaalt. Probeer in die tussentijd zó met hem te vliegen, met speciaal op dit probleem gerichte opdrachten, dat zijn zelfvertrouwen versterkt wordt.

*Vliegangst komt niet zo veel voor in de zweefvliegerij, vaker in de commerciële luchtvaart: claustrofobie, het machteloos opgesloten zijn met teveel andere mensen e.d. Daar zijn cursussen voor (KLM, Rijksuniversiteit Leiden). Toch kan het zijn dat zeer ervaren (beroeps)vliegers door een oncontroleerbare vliegangst worden overvallen. *

Bedenk wel dat het een enkele keer gebeurt dat de uitstappende instructeur tegelijkertijd het volledige zelfvertrouwen van de leerling onder zijn arm meeneemt! Let daar scherp op!

Ziet u hem niet meer op het veld terug? Neem dan wél contact met hem op!!

Een ernstiger probleem - dat vrijwel altijd reeds eerder tijdens de opleiding naar voren is gekomen - betreft de (gelukkig) kleine categorie leerlingen waarvan u niet weet wat u er mee aan moet. De combinatie van vliegangst en het lichamelijk sterker zijn dan de instructeur zelf is bijzonder gevaarlijk. (In zo'n geval kunnen minder sterke - vrouwelijke - instructeurs beter vermijden met zo iemand te vliegen). Meegeven aan de sterkste instructeur van de club is één mogelijkheid. Er kan van een instructeur echter redelijkerwijs niet gevraagd worden zijn leven in de waagschaal te stellen omdat iemand tóch vindt dat hij zo nodig moet leren vliegen!

Dan is er de volstrekt onvoorspelbare vlieger - soms gaat het goed, dan gebeurt er weer iets volkomen onverwachts, wat vaak uw voorstellingsvermogen verre overtreft. Geduld met veel en langdurige begeleiding kunnen zo iemand uiteindelijk meestal toch op solostandaard brengen. Als hij er herhaaldelijk blij van geeft totaal niet begrepen te hebben wat het door hem veroorzaakte probleem is begint zijn vliegtoekomst er somber uit te zien.

Als laatste noemen wij de leerling die eigenlijk wel goed vliegt maar waarbij een stuk verantwoordelijkheidsgevoel ontbreekt. Hij begrijpt - als hij weer eens op een wapenfeit aangesproken wordt - niet waar zo'n drukte over gemaakt wordt. De kist staat toch weer heel aan de grond? Een startverbod heeft dan meestal ook geen nut. Veelvuldige herhalingen kunnen dan toch beter leiden tot het advies met een andere hobby te beginnen.

Het zoeken van een oplossing voor de hier geschetste problemen dient natuurlijk niet door één instructeur, maar met grote zorgvuldigheid en veel overleg door de Instructiegroep te geschieden!

Een mogelijkheid is - naast "Knauff" (zie 3.5.2) - om voor zo'n vlieger een speciaal trainingsprogramma te *schrijven*. Voor de uitvoering dienen maximaal 3 instructeurs aangewezen te worden, liefst minder! Het verdient aanbeveling in dat programma een tijdslimiet in te bouwen, bij voorbeeld drie maanden na de eerste trainingsvlucht.

Het is onverstandig - vooral op plastic kisten - uw leerling zijn eerste solovlucht tijdens regen of met natte vleugels te laten maken, o.a. in verband met de invloed daarvan op de overtreksnelheid. In de avond kan het tegen een laagstaande zon in landen voor een prille solist net even teveel zijn!

Denk er ook aan dat bijvoorbeeld een ASK21 als eenzitter gevlogen in feite een andere kist is. Bij een vlieger van 70 kg ligt het zwaartepunt van een ASK21 op de grens van wat Schleicher als achterste positie opgeeft! Om bij lichtere solovliegers de kans op een tolvlucht in de laatste bocht te vermijden verdient het aanbeveling om wat extra ballast, 10 kg bijvoorbeeld, mee te geven. Denk er ook aan dat een naar achteren verschoven zwaartepunt (als u uitgestapt bent) tot gevolg heeft dat de benodigde krachten op de stuurknuppel voor de leerling veel kleiner worden - en de uitslagen ook! Vertel hem dat. Het maakt overigens het veroorzaken van PIO's ook een stukje gemakkelijker.....

Vraag uw leerling welke landingssnelheid hij gaat gebruiken, wat hij bij een kabelbreuk doet, wat als hij onverhoopt laag in het circuit komt; en dan pas (terwijl u de riemen achterin opbindt) of hij het leuk vindt om alleen te gaan en dat hij niet mag thermieken.

Laat de leerling zijn eerste solovlucht(en) zo mogelijk maken op hetzelfde type als waarop hij instructie heeft gehad. Als dat niet mogelijk is ontvangt hij eerst van u een briefing die betrekking heeft op het type waarmee dat gebeurt. Maak deze briefing niet te uitgebreid: volsta met de verschillen! (Zie ook 8.2/3)

Nadat de eerste vlucht succesvol verlopen is kunt u de briefing voor dit type wat verder uitbreiden. In dit verband - als er met parachute gevlogen wordt - is het goed nu wat aandacht te besteden aan de procedure om in noodgevallen de kap af te werpen. Vraag bij iedere kist waar nieuw op gevlogen wordt hoe de leerling er uit komt. *Dat wordt optimaal als hij - geholpen door voldoende anderen! - op de grond de kap af kan werpen en uit de kist kan klimmen, of zelfs, als er b.v. een oude matras naast de kist gelegd wordt, te vallen. Timen!* Verder is het van groot belang hem te vertellen dat hij NOOIT na de landing zowel veiligheidsriemen als parachuteharnas los mag maken om vervolgens uit de kist te klimmen. Hij moet altijd met de parachute om uitstappen, anders raakt hij er aan gewend en zal hij dat ook doen als hij echt moet springen. Er zijn nogal wat nare verhalen bekend van vliegers die dat zo deden.....

U doet er goed aan om allerlei kletsmajoor en goederaadgevers uit de buurt te houden van een leerling die zich op zijn eerste solovlucht voorbereidt.

Mede daarom is het een goede traditie dat de instructeur die de leerling solo laat eigenhandig de kabel aanhaakt en tip loopt. (Denk daarbij aan de symboliek van deze handeling - de eerste solo blijft levenslang in herinnering)

Laat zo mogelijk de leerling direct daarna nog minimaal één solovlucht maken en laat hem de vlucht vertellen. Hij mag de eerste vluchten niet thermieken: dat mag pas - als de condities gunstig zijn - na toestemming van zijn instructeur. Reken ermee dat nogal wat prille solisten al thermiekend ver van het veld kunnen komen en/of verdwalen. Geef aan (liefst met behulp van een kaart) hoe ver ze maximaal mogen weggaan en welke hoogte ze daar - afhankelijk van de wind - minimaal moeten hebben om met voldoende reserve bij het aanknopingspunt aan te komen. Dat is zeker van belang als het solo gaan op een vreemd veld, bijvoorbeeld tijdens een buitenlandkamp, gebeurt.

Het is ook verstandig om - als ze misschien wat laagzittend terugkeren naar het veld - onderweg niet in een thermiekel te gaan draaien. Dit soort thermieken leidt meestal eerder tot hoogteverlies en wegwaaien dan hoogtewinst! Beter is het om daar met aangepaste snelheid doorheen te vliegen en niet van koers te veranderen.

Ten slotte nog: doorgaans zijn de eerste solovluchten de veiligste die een leerling maakt: alles wat u hem geleerd heeft is nog vers en hij durft nog niet van de door u gegeven regels af te wijken. Bovendien vliegen de meeste mensen beter als er geen instructeur achter zit!

Toezicht op solisten.

Nadat uw solist eerst een aantal vliegdagen begonnen is met een checkvlucht komt het ogenblik dat dat minder nodig is. Hij regelt zijn eigen vliegen en dat is het doel van de instructie die u hem al die tijd gegeven heeft. Eén ding kunt u hem echter niet leren: ervaring. En dat is wat hij in die periode - tot aan het zweefvliegbewijs - moet verzamelen. Dat gebrek aan ervaring houdt een risico in, het is uw taak er op toe te zien dat hij veilig door die periode heen komt, onder meer door ze op het juiste ogenblik adviezen en begeleiding te geven. Hij moet nooit denken dat hij niet meer met een instructeur zal vliegen of dat hij nu alles op zijn eigen houtje kan regelen. Hij zal liever mét een instructeur vliegen als u er tijdens zijn opleiding voor gezorgd heeft dat de verhoudingen goed liggen, dus geen meester/slaaf-situatie of, "ik vertel het wel allemaal, jij hoeft alleen maar te luisteren".....

Gedurende die periode moet u niet alleen toezicht uitoefenen maar ook helpen zijn vliegervaring en zelfvertrouwen op te bouwen, of dat wat af te remmen als het naar overconfidentie begint te schuiven.

Tweezittervluchten dienen dan één van de volgende doelen:

- een checkvlucht om iets nieuws aan te leren; weersomstandigheden, een niet eerder gevlogen landingsrichting of een nieuw type.
- het vliegen van oefeningen die voor VVO1 of AVO nodig zijn.
- een check als er een tijdje niet gevlogen is.
- voor de gezelligheid.

Tracht ook vóór iedere solovlucht aan te geven wat het doel er van is: thermieken, beter centreren, oefenen van doellandingen etc. Vanaf de grond is goed te zien of uw pupil het vliegtuig goed beheerst als u hem een specifieke opdracht geeft. Let dan ook op hem, want anders kunt u niet debriefen en is de vlucht in feite nutteloos geweest! Als hij weet dat u naar hem kijkt zal hij trachten beter te vliegen.

Tenzij u de leerling goed kent, d.w.z. hem de laatste drie maanden intensief begeleid heeft, dient u te weten wat zijn volgende stap moet zijn, uit zijn logboek of van zijn trainingskaart. Geen logboek? Dan geen solovlucht! Met wat vraag en antwoord erbij krijgt u snel voldoende gegevens binnen.

- Hoe lang is het geleden dat hij solo ging, wanneer vloog hij voor het laatst solo en wanneer met een instructeur?
- Hoeveel heeft hij tweezitter en alleen gevlogen sinds zijn eerste solo?
- Werd de laatste tweezittervlucht gevolgd door solo? Zo nee, waarom niet?
- Zijn de weersomstandigheden en de baanrichting anders dan waar hij aan gewend is?
- Hoever is zijn VVO1/AVO opleiding gevorderd?
- Heeft hij solo een aantal van die oefeningen gevlogen?
- Wat moet hij nu doen?

Als u met uw leerling een tweezittervlucht gaat doen is de briefing uiteraard aangepast op het doel van de vlucht. Vragen en antwoorden dwingen hem om over dat doel na te denken, wat voor problemen er kunnen ontstaan en hoe hij die op moet lossen. Hij moet dat straks ook solo doen. Stel uw vragen zorgvuldig, zodat u de leerling niet de antwoorden in de mond geeft. Maak niet de fout "*niet erg spraakzaam*" te verwarren met "*weet er niks van*".

Wat kunt u met hem doen? De beginselen van kunstvliegen, het zoeken van een goede wolk, werken met het kompas, vliegen met flaps, snelvliegen, mini-overlands, spiraalduik, overtrek en tolvlucht, steile bochten, centreren in de thermiek, verbeteren coördinatie, conversie naar een ander type.... er is nog zoveel meer!

Spreek ook duidelijk af - waar dat nodig is - wie vliegt.

Bij een solovlucht kunt u - tenzij er radiocontact is - niet ingrijpen als er iets fout gaat. De briefing moet er daarom op gericht zijn dat de leerling weet wat hij moet doen als er een noodsituatie optreedt: een kabelbreuk, sterk dalen in het circuit, welke landingssnelheid - maar noem alleen de werkelijk belangrijke punten!

In een tweezittervlucht wordt alleen vooruitgang geboekt als u een hoge vliegstandaard vraagt en verwacht - zonder daarbij spijkers op laag water te zoeken. Het zelfvertrouwen van de leerling neemt toe als u goed gevlogen manoeuvres, correcte beslissingen en situatiebeoordelingen meteen van een positief oordeel voorziet. Als zijn pogingen minder goed lukken, u niet ziet hoe hij toch zijn best doet en u die dan ook nog van redelijk minachtend commentaar voorziet zal zijn vooruitgang snel stoppen - zijn zelfvertrouwen lekt daarbij snel weg....

U en uw leerling moeten van tevoren weten wat er verwacht wordt, welke criteria er voor goed/niet goed gehanteerd worden. Niet goed? Dan meer oefenen; vaak is daar meer dan één vlucht voor nodig. Het proces van test/train/test is efficiënt en moedigt de leerling aan om zichzelf te verbeteren.

Debriefings zijn in beide gevallen nodig. Het doel is daarbij - nog meer dan in de voorafgaande trainingsperiode - om de leerling zelf zijn vlucht te laten beoordelen, dus in feite zelf de debriefing te doen. Vaak zijn ze dan te kritisch op zichzelf, normaal maar weinig opbouwend. Wijs ze dan op de goede delen

van hun vlucht, het helpt ze hun vliegerschap te vormen. In de debriefing moet opgenomen worden wat de leerling moet doen om wat niet goed was te corrigeren, waar hij iets over zou moeten lezen enz.