

7. VLIEGPRESTATIES EN VLUCHTPLANNING



7. VLIEGPRESTATIES EN VLUCHTPLANNING (versie december 2025)

Vliegprestaties en vluchtplanning gaat over de voorbereiding voor de vlucht. Het behandelt o.a. het belang van kennis van het vlieghandboek van het zweefvliegtuig waar je mee gaat vliegen. Voor de start controleer je of je gaat starten binnen de gewichts- en zwaartepunt grenzen van het zweefvliegtuig. Je moet kennis hebben van de snelheidspolaires van de zweefvliegtypes waar je op vliegt. Wie met de motorzwever gaat vliegen moet op de hoogte zijn wanneer een vliegplan ingediend moet worden en hoe je het vliegplan afsluit na de vlucht.

In de linker kolom zie je de stofomschrijving van EASA. In de rechter kolom zie je welke onderwerpen je voor dit examenonderdeel moet kennen.

7. FLIGHT PERFORMANCE AND PLANNING SAILPLANE	7. Vliegprestaties en vluchtplanning
7.1. VERIFYING MASS AND BALANCE	7.1 Het controleren van het gewicht en het zwaartepunt
7.2. SPEED POLAR OF SAILPLANES / CRUISING SPEED	7.2 Snelheidspolaires van zweefvliegtuigen en reissnelheid 7.2.1 Snelheidspolaires 7.2.2 Reissnelheid 7.2.3 Final glide
7.3. FLIGHT PLANNING AND TASK SETTING	7.3 Vluchtplanning en taakstelling
	7.3.1 Thermiek 7.3.1.1 Het ontstaan van thermiek (zie meteorologie 3.1, 3.2 en 3.3) 7.3.1.2 Aanvliegen van de thermiek 7.3.1.3 Het centreren 7.3.1.4 Dwarshelling en snelheid
	7.3.2 Oefeningen met de tweezitter of motorzwever 7.3.2.1 Overland en navigatie 7.3.2.2 Veldkeuze en overlandcircuit
	7.3.3 Overland voorbereiding 7.3.3.1 Ophalen en (de)montage van zweefvliegtuigen 7.3.3.2 Overland: Vluchtvoorbereiding
	7.3.4 Overland 7.3.4.1 Lokaliseren en aanvliegen van de thermiek 7.3.4.2 Overland: Vliegtechniek 7.3.4.3 Het rondenvan keerpunten 7.3.4.4 Overland: Navigatie 7.3.4.5 Buitenlanden (zie 6.5 Buitenlanding) 7.3.4.6 (Solo)Overland met de wind mee
7.4. ICAO FLIGHT PLAN (ATS Flight Plan)	7.4 ICAO-vliegplan
7.5. FLIGHT MONITORING AND INFLIGHT REPLANNING	7.5 Bijhouden vliegplan

7.1 HET CONTROLEREN VAN HET GEWICHT EN HET ZWAARTEPUNT

In het vliegtuighandboek, dat in ieder vliegtuig aanwezig is, staat welk minimum en maximum gewicht voor de vlieger(s) geldt. Voor elke start controleer je de 'weight and balance'. In het vliegtuighandboek staat het minimum en maximum gewicht van het zweefvliegtuig toen het nieuw was. In het meest recente weegrapport lees je hoeveel het minimum gewicht van de vlieger moet zijn en hoeveel het maximum gewicht inclusief de belading mag zijn om binnen de grenzen van de massa en de ligging van het zwaartepunt te mogen vliegen. Op een sticker in de cockpit kun je deze gegevens ook vinden. Een vliegtuig is alleen luchtwaardig als er binnen de grenzen van de massa en de ligging van het zwaartepunt gevlogen wordt. Een te voorlijk zwaartepunt zorgt ervoor dat een uitslag van het hoogteroer naar boven niet voldoende is om het vliegtuig in de lucht te houden. Een te achterlijk zwaartepunt maakt het vliegtuig onbestuurbaar. Het gewicht van de vlieger(s) en hun positie in het vliegtuig, bepaalt in grote mate de ligging van het zwaartepunt van het vliegtuig.

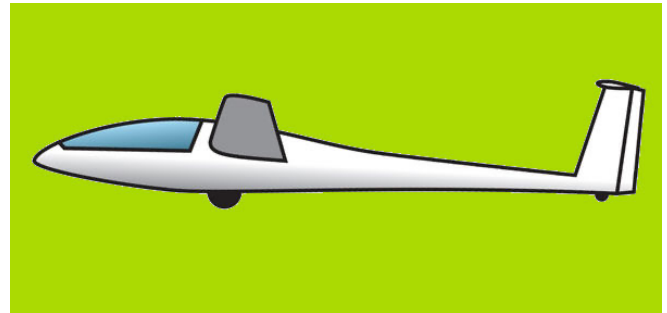
Waar bevindt zich het zwaartepunt?



Wanneer je een lepel op de rand van je bord laat balanceren, dan zit de rand van het bord bij het zwaartepunt. Doe je vervolgens een suikerklontje in de holte van de lepel dan moet je de lepel in de richting van (b) verschuiven om hem weer in balans te brengen. Pijl b wordt langer en a korter. Het zwaartepunt is naar voren verschoven. In plaats van de lepel te verschuiven kun je ook iets op het uiteinde van de steel van de lepel leggen, want dan is er ook weer een evenwicht van krachten. Wat je op de steel van de lepel legt mag veel lichter zijn dan een suikerklontje, want gewicht maal arm voor het zwaartepunt is gelijk aan gewicht maal arm achter het zwaartepunt.

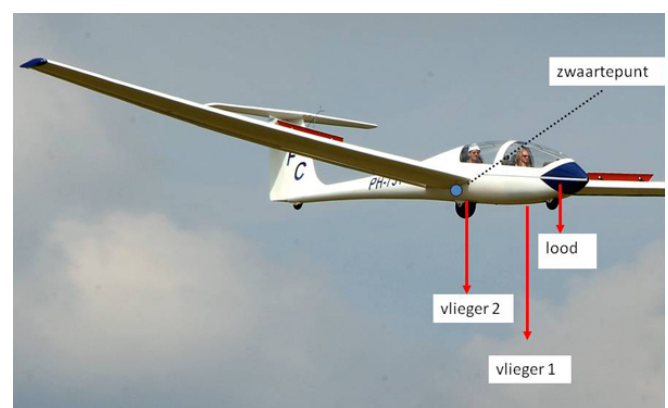


Wanneer een tweezitter met een neuswiel leeg op het veld staat, rust hij op het hoofdwiel en het staartwiel. Het zwaartepunt bevindt zich vlak achter het hoofdwiel. Zodra de voorste vlieger gaat zitten, zakt het toestel op zijn neuswiel. Het zwaartepunt ligt nu iets voor het hoofdwiel. Hoe zwaarder de vlieger hoe verder het zwaartepunt zich naar voren verplaatst. De instructeur zit bij tweezitters zoals een ASK-21 of een Grob Twin II ongeveer in het zwaartepunt. Zijn gewicht is voor het besturen dan minder van belang, tenminste zolang het toegestane maximum gewicht van het vliegtuig maar niet wordt overschreden. Bij een DG-1001 zit de instructeur zo ver voor het zwaartepunt dat zijn gewicht voor één derde meetelt bij het gewicht van de voorste vlieger.

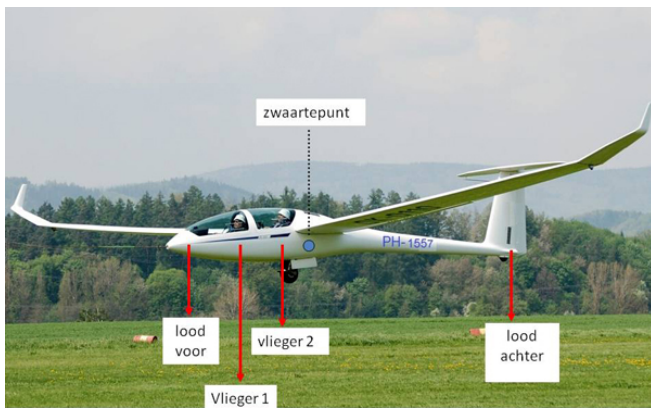


Bij de eenzitter die je hierboven ziet, bevindt het wiel zich zo ver voor het zwaartepunt dat de staart niet omhoog komt als de vlieger gaat zitten.

Het zwaartepunt van een zweefvliegtuig dient zich binnen bepaalde grenzen van de voorkant van de vleugel te bevinden. Daarom geldt er een minimum en een maximum gewicht voor de voorste vlieger. Ben je te licht (in veel zweefvliegtuigen lichter dan 70 kg), dan is het nodig dat je gewicht met lood aangevuld wordt. Wanneer je te zwaar bent (in sommige zweefvliegtuigen zwaarder dan 110 kg), zit er niets anders op dan eerst af te vallen.



Bij een Grob twin II wordt het zwaartepunt bepaald door de voorste vlieger. De achterste vlieger zit ongeveer in het zwaartepunt. Als hij er wel of niet in zit, dan maakt dat voor de ligging van het zwaartepunt bijna niets uit. Met loodblokken in de neus kan de twin binnen de grenzen van het voorste- en achterste zwaartepunt gebracht worden.



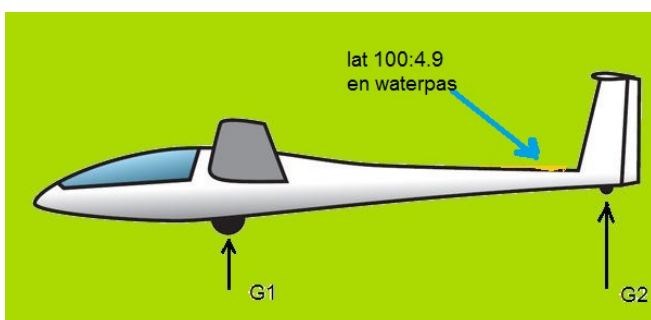
Bij een DG-1001 zitten beide vliegers voor het zwaartepunt. Het gewicht voorin moet volgens het handboek minimaal 70 kilo zijn. Het gewicht van de achterste vlieger telt voor 40% mee bij het gewicht van de voorste vlieger. Met lood in de staart kan bij de DG-1001 het zwaartepunt naar achteren gebracht worden en met lood in de neus naar voren.

Gewichts- en zwaartepuntsbepaling

De manier waarop de gewichts- en zwaartepuntsbepaling berekend wordt, hoef je voor het examen niet te kennen. Dat is geen SPL-examenstof. Het is theoretische kennis voor de technicus die het weeg&zwaartepuntsrapport moet maken.

Plaats rugleuning

Het maakt verschil hoever je de rugleuning in de kist naar voren zet. Een licht persoon die kort is en het stoeltje op de voorste stand heeft, heeft een voorlijker zwaartepunt dan een even licht persoon die lang is met het stoeltje in de achterste stand (of mogelijk met de rugleuning verwijderd om meer ruimte te krijgen). Je moet eigenlijk meten vanaf de plaats waar zich de navel bevindt. Dus met of zonder kussen, wel of geen chute, het stoeltje voorin of achterin het maakt allemaal verschil.



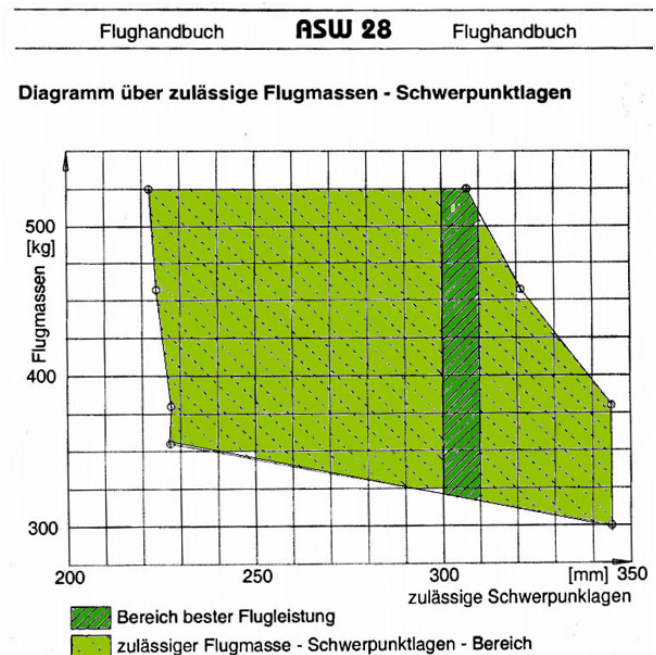
Bij twijfel, bijvoorbeeld bij een lang en licht persoon die zonder rugleuning vliegt, kun je een zwaartepunt weging maken met de inzittende in de kist. Je berekent dan in één keer waar het zwaartepunt zich bevindt met de vlieger in de vlucht.

Neuslastig of staartlastig zwaartepunt

De vliegeigenschappen van een voorlijk (neuslastig) zwaartepunt zijn anders dan van een achterlijk (staartlastig) zwaartepunt.

- Hoe voorlijker het zwaartepunt hoe stabiel de kist. Het zweefvliegtuig zal moeilijk in een vrille raken en heel snel herstellen.
- Hoe achterlijker hoe onstabiel. Het vliegtuig kan gemakkelijker in een vrille worden gebracht.

Bekijk hieronder de afbeelding uit het vlieghandboek van de ASW 28. Wie in deze ASW28 lichter dan 74 kg is, die zou met een zwaartepunt dat verder dan 34,5 cm achter het meetpunt (MP) ligt, gaan vliegen. Dat is niet toegestaan, want dan is het vliegtuig niet bestuurbaar, dus moet met trimgewichten in de neus van het zweefvliegtuig het minimumgewicht binnen de grenzen gebracht worden.



Optimaal zwaartepunt

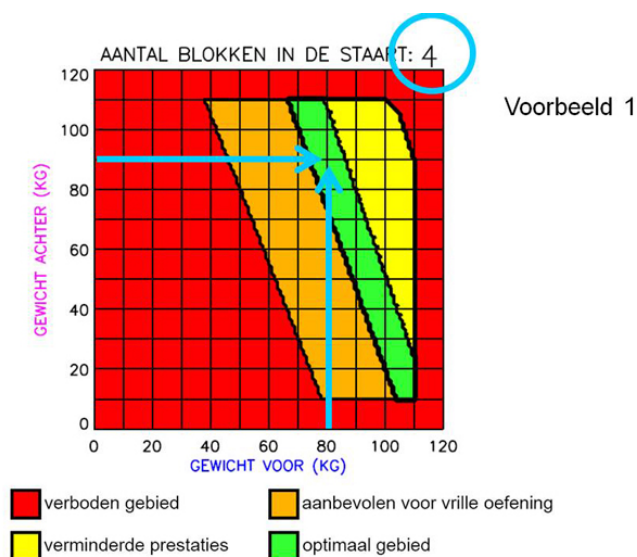
Hoe voorlijker het zwaartepunt ligt, des te meer moet het hoogteroer, met een uitslag naar boven, de neus op de juiste plaats onder de horizon houden. Zo'n uitslag veroorzaakt extra weerstand. Wedstrijdvliegers vliegen graag met een optimale zwaartepuntsligging. Dat is in de afbeelding hierboven met een donkergroene kleur aangegeven. Door water als ballast in het verticale gedeelte van de staart te doen, kan het zwaartepunt tussen 30 cm en 31 cm achter het meetpunt gebracht worden. Het Meetpunt is de voorrand van de vleugel gemeten bij de eerste wortelrib. Bij een ASW28 moet het Meetpunt zich volgens het handboek bevinden tussen 22,2 cm en 34,5 cm achter de voorrand van de vleugel, tussen 30 cm en 31 cm bevindt zich het optimale zwaartepunt.

Het plaatsen van gewichten in de neus of in de staart bij een DG-1000

Wanneer je in de DG-1000 alleen vliegt, dan vlieg je zonder blokken in de staart. Met blokken in de neus wordt het gewicht in het groene gebied gebracht.

Vlieg je met z'n tweeën en stel dat de voorste vlieger (met chute) 80 kg weegt en de achterste (met chute)

90 kilo, dan worden er 4 blokken achter in de staart geplaatst. Vier blokken is gelijk aan 2 dikke (dubbele) blokken. Je plaatst in dit geval dus 2 dikke blokken.



Door blokken in de neus of in de staart te doen verschuift ook het optimale (groene) gebied. De ZC NOP heeft zo voor elke hoeveelheid blokken een eenvoudig afleesbaar grafiekje gemaakt dat zo handig is dat de Friese Aero Club dat van hen overgenomen heeft. Dit voorbeeld is hier weergegeven om aan te geven dat een zweefvliegtuig het prettigst vliegt wanneer het zwaartepunt zich in het groene gebied bevindt. Daar dient dus naar gestreefd te worden.

Vliegen met waterballast in de vleugels

De ASW28 kan met water in de vleugels vliegen. Het vliegtuig mag maximaal 525 kg wegen. In het handboek staat een tabel hoeveel water je met welk eigen gewicht mee mag nemen.

Flughandbuch	ASW 28	Flughandbuch
--------------	---------------	--------------

Zuladung durch Wasserballast

Leer-masse [kg]	Zuladung [kg] Pilot + Fallschirm + Gepäck					
	75	85	95	105	115	125
220	voll	voll	voll	200	190	180
230	voll	voll	200	190	180	170
240	voll	200	190	180	170	160
250	200	190	180	170	160	150
260	190	180	170	160	150	XXX
270	180	170	160	150	XXX	XXX

XXX: Diese Kombination ist wegen der Überschreitung der höchstzulässigen Masse der nichttragenden Teile nicht möglich!

Die Integralwassertanks im Flügel haben insgesamt ein Fassungsvermögen von 210 Litern.

Een ASW28 kan maximaal 210 liter water tanken. Een vlieger van 75 kg in een ASW28 met een leeggewicht van 256,4 kg, mag maximaal 190 liter water meenemen. Je kunt hier ook aflezen dat een vlieger van 105 kg maximaal 160 liter water mee mag nemen.

Overgewicht

Fabrikanten van zweefvliegtuigen proberen zweefvliegtuigen te maken die voldoende sterk zijn en toch zo licht mogelijk. Er is een balans gevonden tussen zo licht mogelijk en voldoende sterk. Voordat een vliegtuig een type certificaat krijgt wordt de sterkte getest.

Vliegen boven het maximaal toegestane gewicht veroorzaakt krachten op het vliegtuig waarvoor het niet ontworpen is en waar het vliegtuig niet op getest is.

Een te groot gewicht heeft een negatieve invloed op de prestaties van het vliegtuig. De kist:

- komt in de start later los;
- klimt tijdens de start en in de thermiek minder snel;
- overtrekt eerder;
- is moeilijker bestuurbaar;
- heeft een hogere landingssnelheid nodig dan het handboek en de gele driehoek aangeven;
- oefent in de landing grotere krachten uit op de constructie met mogelijk te grote krachten op het hoofd wiel.

Vliegen binnen het maximale gewicht, maar buiten het toegestane voorste zwaartepunt, heeft tot gevolg dat het vliegtuig moeilijk- of onbestuurbaar wordt. Een tweezitter met een voorste passagier die zwaarder is dan het toegestane gewicht is moeilijker bestuurbaar. Vooral bij de start en de landing. Het lukt vaak niet om netjes met 85 km/h te thermieken. Zelfs niet met een volledig naar achteren getrokken stuurknuppel. Het zweefvliegtuig kan niet goed getrimd worden en bij het landen kan het te hard aan dek komen omdat niet normaal afgerond en afgevangen kan worden.

Ondergewicht van de vlieger

Een vlieger die te licht is en vergeet om voldoende lood mee te nemen, die vliegt buiten de toegestane ligging van het achterste zwaartepunt. Het vliegtuig kan gemakkelijk in een vrille komen en kan er moeilijker uitgehaald worden. Vliegen met een te achterlijk zwaartepunt leidt tot een crash.

Samengevat:

1. Zorg er voor de vlucht voor dat je binnen de gewichts- en zwaartepuntsgrenzen vliegt.
2. Streef naar het optimale zwaartepunt, dus dat het zwaartepunt zich in het Bereik bester Flugleistung bevindt (zie vlieghandboek).
3. Houd rekening met de vliegeigenschappen van een voorlijk- of achterlijk zwaartepunt.
4. Maak de eerste vluchten op een nieuw zweefvliegtuigtype met een iets voorlijker zwaartepunt, dus niet met het minimum gewicht, maar gewoon iets extra lood meenemen, zodat het vliegtuig stabiel vliegt.

7.2 SNELHEIDSPOLAIRES, REISSNELHEID EN FINAL GLIDE

Uitspraak van Jean Renaud, instructeur in La Motte in Frankrijk: "Elke keer wanneer je in een zweefvliegtuig stijgen hebt, dan stort je geld op de bank. Wanneer je aan het steken bent dan moet je zo zuinig mogelijk met je geld omgaan. Niet meer uitgeven dan strikt nodig is. Hoe meer geld je op de bank overhoudt, hoe meer mogelijkheden je hebt."

Het gaat in dit hoofdstuk over:

1. Tijdens het vliegen in een zweefvliegtuig kom je meer en minder dalende lucht tegen. Bij elke hoeveelheid dalen past bij het gewicht van het vliegtuig een optimale snelheid, waardoor je voor een bepaalde afstand een minimale hoeveelheid hoogte kwijt bent.
2. Wanneer je vrij zeker weet dat je een volgende goede bel in de verte kunt halen, dan loont het om sneller te vliegen, dus meer hoogte voor een bepaalde afstand verbruiken en daardoor eerder bij die stijgende lucht aan komen.
3. Aan het eind van een overland, of wedstrijd, kun je de reservehoogte gebruiken om sneller naar de finishlijn te vliegen.

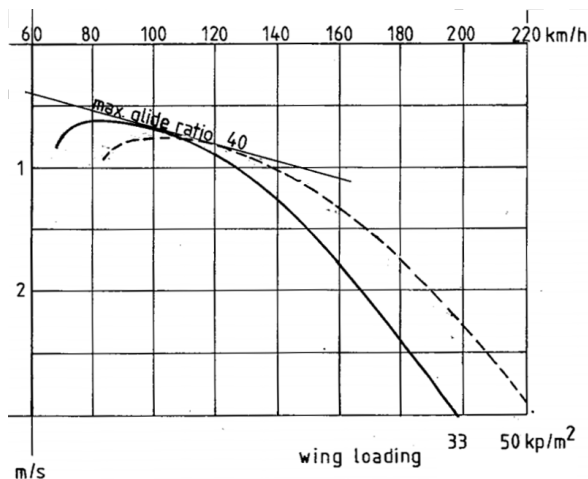
In moderne zweefvliegtuigen zit een vluchtcomputer die voor jou berekent hoe snel je moet vliegen en hoe hoog je dan op een bepaalde plaats aankomt. Om te begrijpen hoe zo'n computer dat voor je berekent, moet je kennis hebben van de snelheidspolaire, de optimale reissnelheid en hoe je sneller een final glide vliegt.

Dit hoofdstuk is onderverdeeld in:

- 7.2.1 Snelheidspolaires
- 7.2.2 Reissnelheid
- 7.2.3 Final glide

7.2.1 SNELHEIDSPOLAIRES

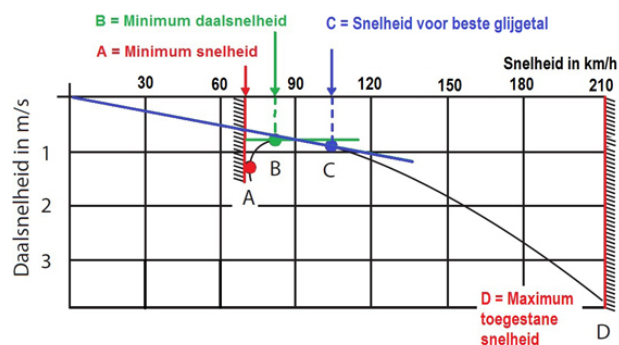
In het handboek van het zweefvliegtuig staat de snelheidspolaire die bij dat zweefvliegtuig hoort. Voor elk zweefvliegtuigtype geldt een andere snelheidspolaire. Hieronder zie je een kopie uit het handboek van een LS4A.



Een snelheidspolaire is een lijn die de hoeveelheid dalen van een schoon zweefvliegtuig in rustige lucht weergeeft bij verschillende snelheden. Je ziet hier twee lijnen. Eén met een vleugelbelasting van 33 kg/m² en één van 50 kg/m². Vleugelbelasting wil zeggen het gewicht van het vliegtuig gedeeld door het totale vleugeloppervlak. Een LS4A heeft ongeveer 10 m² vleugeloppervlak. Bij een vleugelbelasting van 33 kg/m² heeft dat vliegtuig plus inzittende een gewicht van ongeveer 330 kg. Voor elke vleugelbelasting krijg je zo'n snelheidspolaire.

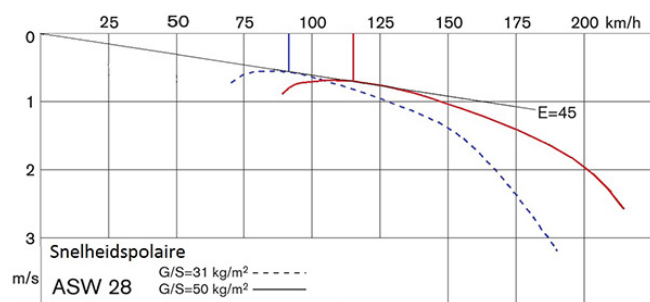
Voor het bestuderen van de snelheidspolaire moet je de volgende vier punten op de snelheidspolaire kennen:

- A. Minimum snelheid** Dit is de overtreksnelheid. Het vliegtuig begint te schudden en de luchtstroming is niet meer laminair maar begint los te laten en wordt turbulent.
- B. Minimum daalsnelheid** Dit is het bovenste punt op de snelheidspolaire. De daalsnelheid is hier het kleinst. Dit is de beste snelheid om (in rustige lucht) zo lang mogelijk te vliegen.
- C. Snelheid voor beste glijgetal** De snelheid voor het beste glijgetal (beste glijhoek) betekent: de steeksnelheid waarbij met een bepaalde hoogte (in rustige lucht) de grootste mogelijke afstand kan worden afgelegd. In dit punt is de verhouding van daalsnelheid tot vliegsnelheid zo klein mogelijk.
- D. Maximum toegestane snelheid** De maximale toegelaten snelheid is door de fabrikant bepaald aan de hand van sterkteberekeningen van de vleugel.



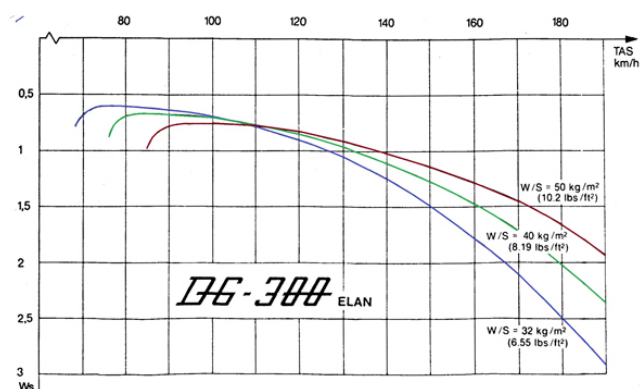
Snelheid voor beste glijgetal

Om de vliegeigenschappen van het zweefvliegtuig waar je mee overland gaat goed te kennen, is het nuttig dat je uit het vliegtuighandboek de snelheidspolaire kopieert en deze bestudeert. Hieronder zie je de snelheidspolaire van de ASW28 met een spanwijdte van 15 meter. Je ziet daarop een polaire met een vleugelbelasting van 31 kg/m² en een polaire met een vleugelbelasting van 50 kg/m². Bij een vleugelbelasting van 31 kg/m² is de snelheid voor beste glijgetal 92 km/h en bij een vleugelbelasting van 50 kg/m² is dat 115 km/h.



Dit zweefvliegtuig heeft een glijgetal van 45. Met 1 km hoogte kan het zweefvliegtuig 45 km afleggen. De polaire geldt voor een schoon en afgeplakt toestel. Er zijn hier twee polaires getekend. Bij een hogere vleugelbelasting schuift de polaire naar rechts en iets naar onderen. De snelheid voor beste glijgetal neemt toe en het dalen neemt iets toe maar het glijgetal blijft gelijk. Bij elke vleugelbelasting hoort een snelheid voor beste glijgetal.

Hieronder tref je de polaire aan zoals je die in het vliegtuighandboek van de DG-300 staat.



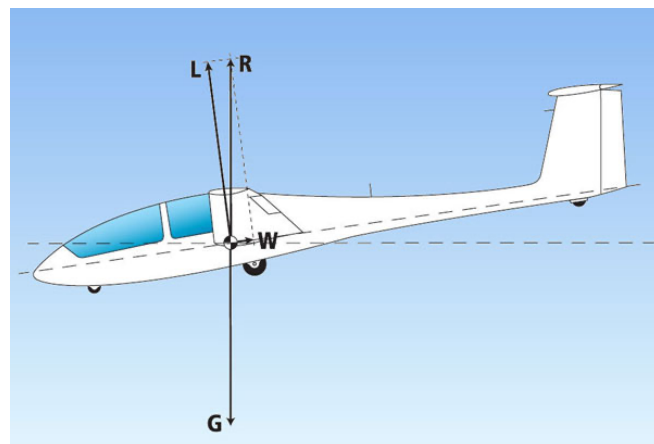
Uit het handboek kun je verder o.a. de volgende gegevens halen:

Vleugelbelasting W/S	32 kg/m ²
overtreksnelheid	68 km/h
minimum daalsnelheid	0,56 m/s
bij	78 km/h
beste glijgetal	41
bij	100 km/h

- Snelheid en vleugelbelasting** Je ziet dat de overtreksnelheid en de snelheden voor minimum dalen en de snelheid voor het beste glijgetal bij een hogere vleugelbelasting hoger geworden zijn.
- Glijgetal en snelheid beste glijgetal** Je ziet dat het beste glijgetal bij hogere vleugelbelastingen (vrijwel) gelijk blijft; bij meer gewicht wordt het beste glijgetal bij een hogere snelheid bereikt. Bij de DG-300 wordt bij een hogere vleugelbelasting het glijgetal zelfs nog iets gunstiger. Bij een vliegsnelheid van 122 km/h heb je een daalsnelheid van 0,807 m/s en dan is het glijgetal 42.

Evenwicht van de lift en het gewicht van het zweefvliegtuig

De grootte van de lift is afhankelijk van de vliegsnelheid en van de invalshoek. Bij gewoon rechtuitvliegen zeggen we dat de lift evenwicht maakt met het gewicht van het vliegtuig. Voor een juist begrip van de theorie behoren we te zeggen dat R (de totale luchtkracht) evenwicht maakt met het gewicht van het vliegtuig.



Op de afbeelding zie je dat L (de lift) loodrecht op de luchtstroom staat en G (het gewicht) loodrecht naar beneden wijst. W is de weerstand en die staat precies in het verlengde van de luchtstroom. Recht tegenover het gewicht staat R. R is de resultante, de som van de component lift en de component weerstand. Bij gewoon rechtuitvliegen is L (lift) bijna net zo lang als R. Je kunt in dit geval dus zeggen dat de lift ongeveer gelijk is aan het gewicht van het vliegtuig.

Invalshoek, snelheid en gewicht

Bij de snelheid voor beste glijgetal vlieg je met de meest gunstige verhouding tussen vliegsnelheid en eigen daalsnelheid. Bij de DG-300 (W/S 32 kg/m².) is dat bij 100 km/h dus 0,67 m/s. Je hebt dan een glijgetal van 41.

Wat gebeurt er als je met de snelheid voor minimum dalen gaat vliegen? Je vermindert de standhoek (neus hoger), dan wordt de invalshoek groter en de snelheid kleiner. Zo ontstaat er weer evenwicht tussen gewicht en lift. Je vliegt dan met de meest gunstige snelheid om zo weinig mogelijk te dalen. Bij de DG-300 (WS 32 kg/m²) is dat bij 78 km/h slechts 0,56 m/s dalen.

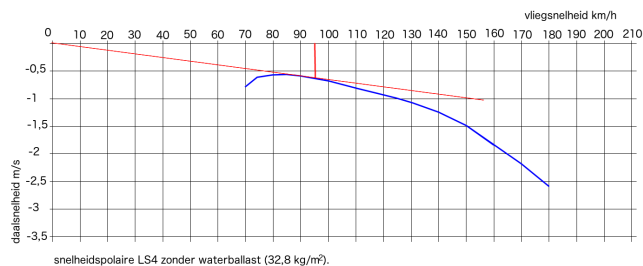
Wat gebeurt er als je met en zonder waterballast vliegt en je vliegt bijvoorbeeld in de DG-300 100 km/h?

- Vlieg je **zonder waterballast** 100 km/h in rustige lucht dan vlieg je met de beste glijhoek (glijgetal 41), dus de gunstigste verhouding tussen vliegsnelheid en daalsnelheid.
- Vlieg je **met waterballast** 100 km/h dan vlieg je met een grotere invalshoek om evenwicht tussen gewicht en lift te bereiken. Je hebt nu niet meer de beste glijhoek (glijgetal 37).

Conclusie: bij elke vleugelbelasting hoort één specifieke snelheid voor minimum dalen en één voor de beste glijhoek.

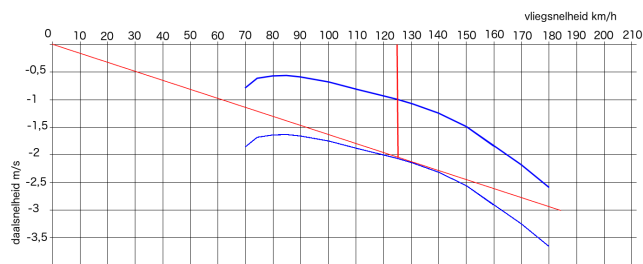
Bepaling snelheid voor beste glijhoek

Je bepaalt de snelheid voor het beste glijgetal door vanuit de oorsprong (nulpunt) een raaklijn aan de polaire te trekken. Daar waar de lijn de polaire raakt, trek je een lijn verticaal naar boven om de snelheid af te lezen. Op de afbeelding zie je dat voor een LS4 zonder waterballast die snelheid in rustige lucht ± 95 km/h is.



Bepaling snelheid voor beste glijhoek bij vliegen door een dalwindgebied

Wanneer je door dalen heen vliegt verschuift de hele polaire naar beneden met de waarde van het dalen. Trek je dan een raaklijn vanuit de oorsprong dan krijg je een hogere snelheid voor de beste glijhoek.



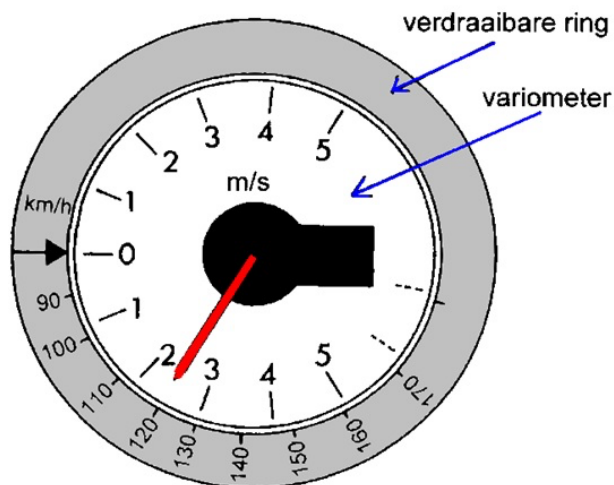
Vlieg je door een dalwindgebied waar de lucht met 1 m/s daalt, dan moet je (in een LS4 32,8 kg/m²) 125 km/h vliegen om de beste glijhoek te krijgen. Zo kun je per vliegtuigtype en vleugelbelasting voor elke hoeveelheid dalen de snelheid voor beste glijhoek bepalen.

MacCready Ring en Sollfahrtgeber

Veel zweefvliegtuigen hebben een MacCready ring (MC-ring) om de variometer, een sollfahrtgeber en een final glide computer (of een boordcomputer met o.a. een final glide rekendeel). De MC-ring en de sollfahrtgeber zijn bedoeld om zo snel mogelijk afstanden door dal- en stijwindgebieden af te kunnen leggen of om met de snelheid voor de beste glijhoek terug naar het veld te vliegen. De final glide computer wordt gebruikt om de hoogte en de snelheid te bepalen om optimaal (= zo snel mogelijk) vanuit de laatste bel naar het thuisveld te vliegen.

De MC-ring geeft de beste snelheden om te vliegen zonder waterballast. Bij de sollfahrtgeber (vaak gecombineerd met een akoestische variometer) en de final glide computer is het wel mogelijk de

aanwijzingen aan te passen voor verschillende vleugelbelastingen (dus met waterballast). Onthoud dat deze snelheden niet meer kloppen bij een sterk vervuilde vleugel en absoluut niet bij vliegen in de regen. Bij vliegen in de regen houd je ± 110 km/h aan en niet de aangewezen MacCready snelheden.

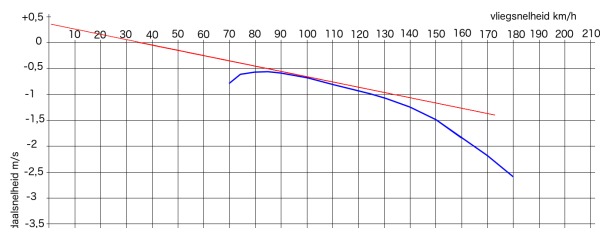


Beste snelheid voor dalgebieden

Wanneer je terugvliegt - en er staat niet veel wind - kom je door gebieden waar je dalen hebt en gebieden waar je stijgen ondervindt. Om zo hoog mogelijk bij het veld aan te komen vlieg je met behulp van de MacCready Ring. Op deze verdraaibare ring, zie je een pijltje (driehoekje). Dit pijltje moet voor dit doel op 0 m/s staan. Voor elk hoeveelheid dalen bij het vliegen door een dalwindgebied wijst de naald van de variometer de vliegsnelheid voor beste glijhoek aan. Deze snelheden volg je globaal. Als de variometer 2,5 m/s dalen aangeeft moet je volgens de hier afgebeelde MC-ring ongeveer 120 km/h gaan vliegen.

Terugvliegen naar je veld tegen de wind in

Wanneer je tegen de wind in zo hoog mogelijk bij je veld of het aanknopingspunt wilt aankomen, dan zul je sneller moeten vliegen dan bij de situatie "geen wind". Hoeveel sneller volgt ook uit de snelheidspolaire. Als je bijvoorbeeld met 35 km/h tegenwind vliegt, trek je niet een raaklijn vanuit het nulpunt maar vanuit 35 km/h op de horizontale as naar de polaire.



Je ziet dat de snelheid die daarbij hoort ± 105 km/h is. Wanneer je de raaklijn van 35 km/h naar links doortrekt komt hij voor de LS4 uit op +0,4 m/s. Zet je dus bij 35 km/h tegenwind de pijl van de MC-ring op +0,4 m/s dan geeft hij je de beste glijhoek ten opzichte

van de grond waarmee je zo hoog mogelijk bij je veld aankomt.

Onder het vliegen weet je meestal niet precies hoe hard de tegenwind is en daarom schat je de MC-instelling als volgt: bij matige tegenwind de pijl op plus 0,25 m/s en bij krachtige tegenwind de pijl op plus 0,5 m/s.

tegenwind	sterkte	ringinstelling
matig	5 m/s = 10 knopen = 18 km/h	+ 0.25 m/s
krachtig	10 m/s = 20 knopen = 36 km/h	+ 0.5 m/s
hard	15 m/s = 30 knopen = 54 km/h	+ 0.75 m/s

Solfahrtgeber

Een solfahrtgeber is niets anders dan een elektronische versie van een MC-ring. Ook de solfahrtgeber geeft de beste snelheid aan om door een daal- of stijgwindgebied te vliegen. Alleen werkt de solfahrtgeber in de praktijk eenvoudiger. In plaats van de naald van de variometer steeds op de gevlogen snelheid op de ring te houden, houd je nu de naald van de solfahrtgeber op nul. In plaats van het driehoekje op de ring op bijvoorbeeld plus 1 m/s te draaien, kun je de solfahrtgeber met de MC-knop instellen op elke stijgsnelheid. Wijst de wijzer hoger aan dan 0 m/s dan vlieg je te snel. Neem snelheid terug en de wijzer van de solfahrtgeber zal dalen. Wijst de solfahrtgeber minder dan 0 m/s aan, dan moet je de snelheid verhogen.

Vliegen met water

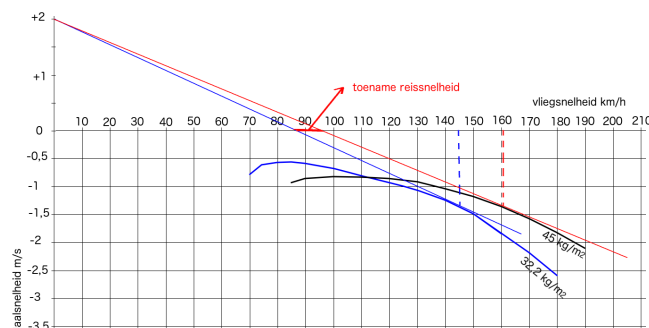
- Lees voor het vliegen met waterballast het handboek van het vliegtuig;
- Vliegen met waterballast is alleen lonend bij bellen met een grote diameter en met behoorlijk stijgen;
- Voor de landing het water lozen.

Het lijkt misschien gek, maar door het zweefvliegtuig zwaarder te maken, worden de vliegprestaties in sommige omstandigheden verbeterd. Bij hetzelfde glijgetal hoort dan een hogere vliegsnelheid. Vlieg je 165 km/h met water, dan daal je net zoveel als 145 km/h zonder waterballast. Je steeksnelheid is hoger en dat levert (bij goede thermiek) een hogere reissnelheid op. Dit zwaarder maken gebeurt door water in speciaal daarvoor aangebrachte watertanks of waterzakken mee te nemen. Lees voordat je in een nieuw type zweefvliegtuig met water gaat vliegen altijd eerst wat daarover in het handboek van het betreffende vliegtuig staat. Je vindt daar niet alleen de polaire voor vliegen met en zonder water maar ook aanwijzingen over het maximum toelaatbaar gewicht, de verdeling van de waterballast over de vleugels en de staart in relatie tot het gewicht van de vlieger, de overtreksnelheid enz.. Als het gewicht van het vliegtuig toeneemt, moet ook de lift toenemen. Dit betekent dat je snelheid hoger moet zijn.

Slechter stijgen, beter steken

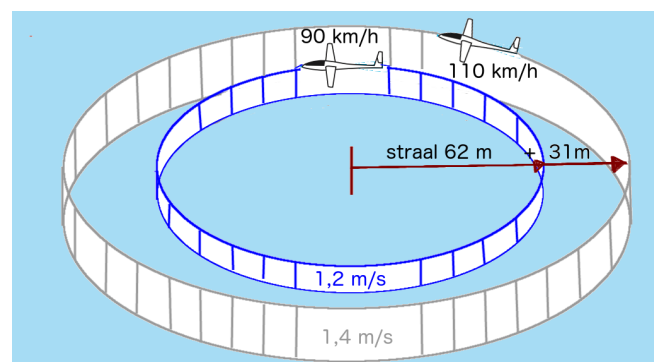
Uit die polaire valt af te lezen dat als gevolg van de waterballast:

- de overtreksnelheid toeneemt
- de daalsnelheid in het lage snelheidsgebied toeneemt
- de daalsnelheid in het hoge snelheidsgebied afneemt.
- bij gelijk stijgen en vliegen volgens de M.C.-instelling de glijhoek verbetert en de reissnelheid toeneemt.



Met andere woorden: hij stijgt slechter en 'steekt' beter. Bij zwakke tot matige thermiek vlieg je met een lage MacCready-instelling. Je steeksnelheid is niet hoog en door water mee te nemen stijg je slechter. In zo'n geval verslechtert je dus de prestaties van je vliegtuig.

Invloed diameter bellen



Twee zweefvliegtuigen met elk 45 ° dwarshelling. Eén zonder en één met waterballast. De binnenste vliegt met een snelheid van 90 km/h en heeft een **daalsnelheid van 1,2 m/s**. Zijn bochtstraal is 62 m. De buitenste vliegt met een snelheid van 110 km/h en heeft een daalsnelheid van 1,4 m/s. Zijn bochtstraal is 93 m.

Uit de afbeelding valt op te maken dat bij brede bellen en normale dwarshelling de eigen daalsnelheid nauwelijks lager is dan zonder waterballast (hier 0,2 m/s), maar dat de cirkel wel behoorlijk groter geworden is. Bij zwak stijgen maar grote bellen is waterballast nog wel voordelig. Veel funester zijn nauwe bellen, waar dan of zeer steil gedraaid moet worden of op een straal waar nauwelijks nog stijgen aanwezig is.

Final glide en dolfijnvliegen

Bij snelheden, die hoger liggen dan die voor het beste glijgetal, levert het hebben van waterballast voordelen op. Bij een final glide is het vliegen met water dus lonend. Ook bij dolfijnvliegen is het meestal gunstig om

water aan boord te hebben. Bij dolfijnvliegen vlieg je zonder dwarshelling, je stijgt dus nauwelijks slechter dan zonder water en door de lange steken profiteer je wel van de voordelen.

Water lozen

Door gebruik van waterballast vergroot je bij manoeuvres en bij de landing de belasting op het vliegtuig. Vermijd steil optrekken en loos voor de landing je waterballast. Houd er rekening mee dat het soms wel vijf minuten kan duren voor al het water eruit is. Besluit je om bij matig stijgen in de thermiekbel je waterballast er uit te gooien, kijk dan eerst of er geen zweefvliegtuigen onder je zitten.

Ook is het mogelijk om slechts een deel van het water te lozen als de thermiek wel goed is maar niet goed genoeg voor de volledige lading. Je moet dan wel weten hoeveel water je per tijdseenheid loost anders wordt het natte-vinger-werk. Twijfel je onder het vliegen of waterballast nog nut heeft, handel dan volgens de regel: bij twijfel lozen.

7.2.2 REISSNELHEID

Bij grote overlandvluchten is het belangrijk dat je, zodra de thermiek dat toelaat, tempo maakt. Je moet

de reissnelheid zo groot mogelijk maken om, voordat de thermiek ophoudt, 'thuis' te komen. Bij goede thermiek kun je, tussen de bellen die je gebruikt om te stijgen, sneller vliegen dan de snelheid voor de beste glijhoek (de snelheid die de MacCreadyring aangeeft wanneer hij op nul staat). Door de MC-ring hoger te zetten steek je sneller. Tijdens het steken verlies je meer hoogte dan nodig is, maar sneller vliegen kan tijdwinst opleveren. Zolang de tijdwinst door sneller te vliegen opweegt tegen de extra tijd, nodig om die extra verloren hoogte weer goed te maken, zit je goed. De som van de tijd om te steken plus de tijd om te klimmen neemt dan af. Vlieg je te snel dan verlies je erg veel hoogte en de totale som van de tijd om te klimmen en de tijd om te steken neemt weer toe.

Hieronder zie je een tabel van een LS4 zonder water (32.2 kg/m²) en tabel van een LS4 met water (45 kg/m²). Beide vliegtuigen laten we een steek maken van 18 km met verschillende snelheden. Eerst klimmen ze beide in een bel van 1 m/s en daarna laten we ze klimmen in een bel van 2 m/s. Bestudeer de tabellen en probeer conclusies te trekken. Wat zijn goede steeksnelheden bij een bel met 1 m/s, bij 2 m/s? Wat is de invloed van waterballast?

De afkortingen betekenen:

V-steek	snelheid tijdens de steek (in km/h)
T-steek	tijd voor de steek van 18 km (in sec.)
V-dalen	daalsnelheid tijdens steek (in m/s)
H-steek	hoogteverlies voor een steek van 18 km (in m)
T-klim1	tijd (sec.) nodig om te klimmen in een bel van 1 m/s
T-totaal1	totale tijd (steken + klimmen) bij een bel van 1 m/s
T-klim2	tijd nodig om te klimmen in een bel van 2 m/s
T-totaal2	Totale tijd bij een bel van 2 m/s (in minuten)

LS4 zonder water (32.2 kg/m²)

V-steek	t-steek	V-dalen	H-steek	T-klim1	T-totaal1	T-klim2	T-totaal2
90	720	0,61	439	439	19:29	220	15:40
108	600	0.76	456	456	17:36	228	13:48
126	514	0.98	504	504	16:58	252	12:46
144	450	1.33	598	598	17:28	299	12:29
162	400	1.89	756	756	19:16	378	12:58
180	360	2.60	936	936	21:36	468	13:48

LS4 met water (45 kg/m²)

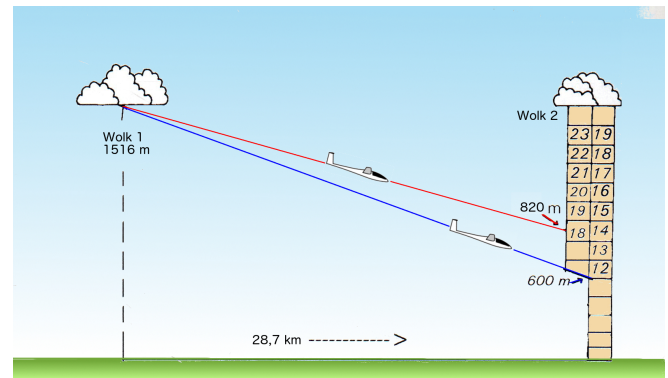
V-steek	t-steek	V-dalen	H-steek	T-klim1	T-totaal1	T-klim 2	T-totaal2
90	720	0.75	540	540	21:00	270	16:30
108	600	0.73	438	438	17:18	219	13:39
126	514	0.88	452	452	16:06	226	12:20
144	450	1,09	490	490	15:40	245	11:35
162	400	1.38	552	552	15:52	276	11:16
180	360	1.84	662	662	17:02	331	11:31

1. Je ziet dat de stijgsnelheid in de bel voor de totale tijd het belangrijkste is.
2. Het vliegen met een te grote of een te kleine steeksnelheid levert enig tijdverlies op, maar het vliegen met de MC-ring op 0 m/s levert een groot tijdverlies op (dat is sterk af te raden).
3. In deze situatie is waterballast nuttig. Het levert een hogere reissnelheid op dan zonder waterballast.

De optimale steeksnelheden blijken overeen te komen met de steeksnelheden die je krijgt als je de MC-ring bij een bel van 1 m/s op +1 m/s zet en bij een tweemeterbel op +2 m/s. Op de volgende afbeelding zie je twee zweefvliegtuigen van het type LS4 zonder waterballast. Ze maken beide een steek van 28,7 km. A vliegt met de MC-ring op 0 m/s en komt na 18 minuten het hoogst in de bel aan. Beide vliegtuigen stijgen in de bel even snel (2 m/s). B vliegt met de optimale MC-instelling en komt 220 meter lager en 6 minuten eerder aan. Na 19 minuten vliegen vanaf wolk 1 komt B in de buurt van de wolkenbasis van wolk 2 aan. Hij heeft dan 4 minuten voorsprong op A. Met de optimale MC-instelling bereik je dus een hogere reissnelheid. Ook hier blijkt weer dat je niet met de MC-ring op 0 m/s moet vliegen.

Twee LS4's maken een steek van 28,7 km naar een bel van 2 m/s stijgen. Vlieger A vliegt met de MC-ring op 0 m/s en komt na 18 minuten vliegen het hoogst aan. Vlieger B heeft de MacCreadyring op 2 m/s staan

en komt na 12 minuten aan, maar wel 220 m lager. Vlieger B heeft bij de wolkenbasis van wolk 2 zo'n 4 minuten voorsprong op A.



In de praktijk maak je nooit een steek van 28 km in rustige lucht naar een bel die op elke hoogte 2 m/s stijgen geeft. Het voorbeeld dient hier alleen om te laten zien wat het voordeel is van vliegen met de optimale MacCready-instelling.

Hoe bepaal je de optimale MC-instelling?

In het voorbeeld wordt er vanuit gegaan dat je van tevoren weet dat de volgende bel 2 m/s stijgen geeft, dat het stijgen in de hele bel constant is en dat je de bel haalt. Wanneer je nu de tijd van steken plus de tijd voor stijgen optelt en je doet dit met verschillende MC-instellingen dan blijkt dat je bij 2 m/s de snelste tijd krijgt.

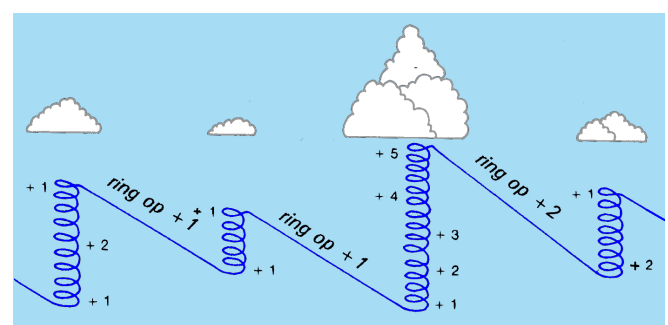
Mac	V-steek	dalen	afstand	hoogte in	tijd steken	tijd stijgen	totale tijd
	km/h	m/s	km	meters	minuten	minuten	minuten
0	95	0.64	28,7	696	18.08	5.48	23.56
1	130	1.04	28,7	827	13.15	6.53	20.08
2	141	1.25	28,7	916	12.13	7.38	19.51
3	151	1.51	28,7	1032	11.24	8.36	20.00
4	165	1.98	28,7	1239	10.26	10.19	20.35

Als je het stuk tussen twee wolken oversteekt met de pijl van de MacCreadyring op +2 m/s gedraaid, dan volg je de hogere snelheden die de MacCreadymeter aangeeft om zo'n gebied sneller over te steken. Zet je de MC-ring nog hoger dan 2 m/s dan steek je nog sneller, maar daardoor kom je (in dit voorbeeld) zoveel lager aan dat de som van steken en stijgen groter wordt. In een bel met constante stijgsnelheid (die je zeker kunt halen) is de optimale MC-instelling gelijk aan het stijgen van die bel. Hieruit volgt een eerste conclusie: de optimale MacCreadyinstelling is **nooit hoger** dan het stijgen dat je in de volgende bel verwacht.

Alleen stijgen in de sterkste bellen

Je reissnelheid is het grootst wanneer je alleen draait in de sterkste bellen en, tussen die bellen in, steekt met de MC-ring op de optimale MC-instelling. Je kiest je route daarbij zo dat je al MacCreadyvliegend door

zwakke stijgwindgebieden heen zoveel mogelijk hoogte 'meepikt' en je draait eerst als het stijgen gelijk is aan je MC-instelling.

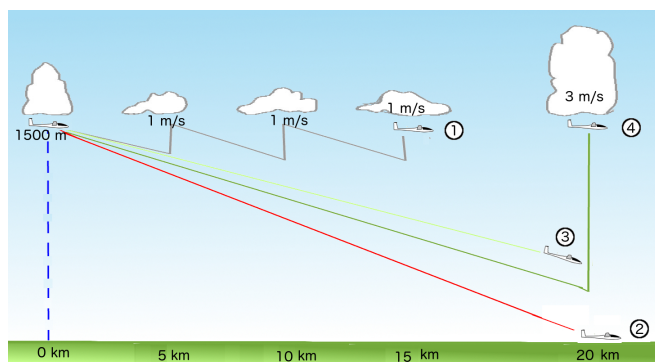


Draaien op de hoogte waar de bel het sterkste stijgt

In de praktijk blijkt dat het stijgen in een bel niet

constant is. Op een bepaalde hoogte is het stijgen het sterkst. In het onderste stuk en soms ook in het bovenste stuk van de bel is het stijgen vaak minder. Het gebied tussen twee hoogtes waar het stijgen het beste is moet je zoveel mogelijk benutten. Dit zou je de werkhooft kunnen noemen. Deze werkhooft verschilt van dag tot dag. Het hangt o.a. af van het verschil in temperatuur tussen de droogadiabaat en de toestandskromme op die hoogte. Daar waar het verschil in temperatuur het grootst is, stijgt de bel het snelst. Onder het vliegen kun je een inschatting maken tussen welke hoogtes het grootste stijgen zit. Je zet de MC-ring niet hoger dan het stijgen dat je gemiddeld in de bel hebt. Boven in de bel neemt het stijgen soms weer af. Als je zeker bent dat het stijgen niet meer is wat het eerst was en de volgende bel is gemakkelijk haalbaar, dan steek je verder. Is de volgende bel ver weg dan loont het om zo hoog mogelijk door te stijgen.

Wanneer je denkt dat je de volgende bel op een redelijke hoogte kunt halen, dan stel je de MC-ring in op het stijgen dat je in de bel had en zodra je verwacht, met deze steeksnelheid op een veilige hoogte in de volgende bel aan te komen, steek je over. Een te lage MC-instelling is minder slecht dan een te hoge. Een te hoge MC-instelling geeft soms een behoorlijke reductie van de reissnelheid. Een te lage MC-instelling geeft slechts een geringe reductie van de reissnelheid. Het volgende voorbeeld probeert dit duidelijk te maken.

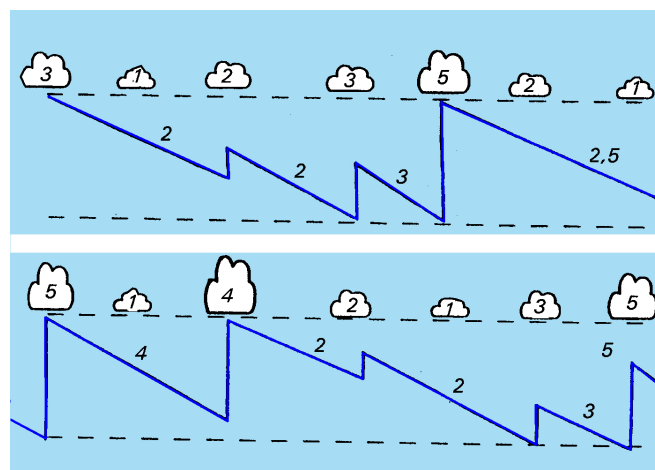


Hier zie je 4 vliegers. Ze maken een lange steek naar een volgende wolk waar ze een grote stijgsnelheid vermoeden. Je ziet hun afstand en hoogte na 25 minuten.

1. Vlieger (1) is voorzichtig, hij stijgt in alle bellen en steekt tussen die bellen met de MC op 0 m/s.
2. Vlieger (2) kiest voor het stijgen dat hij in de volgende bel verwacht en zet de MC op 3 m/s. Hij steekt het snelst en staat meteen aan de grond.
3. Vlieger (3) weet dat hij alleen de sterkste bellen moet pakken. Hij heeft de MC op 0 m/s en slaat het stijgen over; hij steekt langzaam en komt na 25 minuten in de 3 meter bel aan.
4. Vlieger (4) schat dat hij met de MC op 1 m/s op "veilige hoogte" de bel kan halen. Hij slaat het stijgen over en komt na 25 minuten boven in de 3 meter bel aan.

Bij het bepalen van de MacCreadyinstelling houdt je rekening met alle bellen, die je 'veilig' kunt bereiken. Als je naar de Veluwethermiek van Terlet vliegt en je

zeker weet dat je daar ruim aan kunt komen, klim je niet verder, maar ga je, met de MacCreadyring ingesteld op de stijgsnelheid van de bel die je hebt (of lager), naar die betere thermiek.



In de figuur zie je een deel van een 'optimale overlandvlucht'. Dit geeft je een idee hoe de MacCreadyring ingesteld kan worden. Je ziet dat als de vlieger een goede bel in de verte ziet, hij probeert zo snel mogelijk "op veilige hoogte" bij die bel aan te komen om op die manier zo veel mogelijk gebruik te kunnen maken van het sterkste stijgen dat op een dag door hem gebruikt kan worden. Bij elke steek tussen twee bellen hoort een optimale MC- instelling. Deze is afhankelijk van:

1. het stijgen in de bel waar je in zit
2. het verwachte stijgen onder in de volgende bel
3. de afstand tot de volgende bel
4. het glijgetal van je vliegtuig

Een prestatiezweefvliegtuig kan door zijn hoge glijgetallen veel langere steken maken dan een overgangstrainer. Het is nuttig om deze glijgetallen (bij verschillende snelheden en vleugelbelastingen) te kennen. Je hebt deze kennis nodig bij het bepalen of je de steek naar de volgende bel met de MC-ring op het verwachte stijgen haalt, of dat de afstand te groot is en de MC-ring lager ingesteld moet worden. Bij het berekenen van je final glide heb je dit glijgetal ook nodig. Hieronder zie je een voorbeeld van een MacCreadylijst van een LS4B. In de tabellen met en zonder water zijn voor de verschillende MacCready-instellingen de steeksnelheid, de reissnelheid, de eigen daalsnelheid en het glijgetal weergegeven. Zo'n lijstje kun je in je kniebord meenemen. Het geeft je tijdens de overland in een oogopslag veel nuttige informatie. De afkortingen betekenen:

Mac	MacCready-instelling
V-steek	gemiddelde steeksnelheid in km/h
V-dalen	daalsnelheid in m/s die bij V-steek hoort
Glij	glijgetal V-steek (in m/s) / V-dalen (in m/s)
H/1	hoogte (in m) nodig voor 1 km afstand
V-reis	MacCready-reissnelheid $[MC / (MC + V-dalen)] * V-steek$ (hoe snel je gemiddeld het traject aflegt)

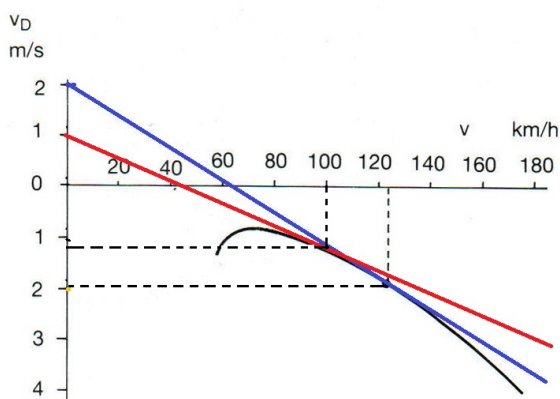
LS4 zonder water (32,2 kg/m²)

Mac	V-steek km/h	Dalen m/s	Glij	H/1 m	V-reis km/h
0	95	0.64	41	24	-
0,5	116	0.86	38	27	43
1.0	130	1.04	35	29	64
1.5	136	1.15	33	30	77
2.0	141	1.25	31	32	87
2.5	146	1.37	29	34	94
3.0	151	1.51	28	36	100
3.5	156	1.68	26	39	105
4.0	165	1.98	23	43	110

LS4 met water (45 kg/m²)

Mac	V-steek km/h	Dalen m/s	Glij	H/1 m	V-reis km/h
0	112	0.76	41	24	-
0.5	126	0.88	40	25	46
1.0	151	1.19	35	28	69
1.5	158	1.3	34	30	85
2.0	163	1.4	32	31	96
2.5	168	1.51	30	32	105
3.0	173	1.63	29	34	111
3.5	178	1.77	28	36	118
4.0	183	1.93	26	38	123

Om voor een zweefvliegtuig zo'n MacCreadytabel te maken heb je de polaire uit het vliegtuighandboek nodig. Op de volgende afbeelding zie je de werkwijze.



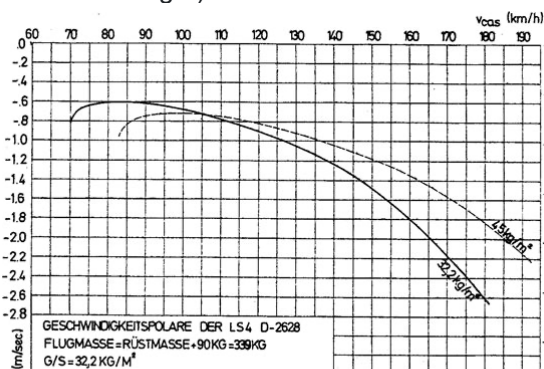
Vanuit de MacCready-instellingen (1) en (2) is een raaklijn naar de polaire getrokken. Daar waar de lijn de horizontale snelheidsas snijdt, kun je de reissnelheid aflezen. Het raakpunt met de polaire geeft de steeksnelheid aan en de daarbij behorende daalsnelheid in m/s. In plaats van alle raaklijnen te tekenen kun je ook de lineaal er langs houden.

Glijgetal

Het glijgetal is een heel nuttig gegeven dat je als volgt berekent: $V\text{-steek (in m/s)} / V\text{-dalen (in m/s)} = \text{glijgetal}$. Je kunt dit glijgetal voor verschillende berekeningen gebruiken:

- Glijgetal gedeeld door 10 = het aantal kilometers dat je met 100 m hoogte kunt afleggen. Stel dat je hoogtemeter op 700 m staat en je hebt bij de huidige steeksnelheid een glijgetal van 30. In rustige lucht kun je dan met een glijgetal van 30 en een hoogte van 700 m dus $7 \times 3 = 21$ km afleggen.

- Afstand (in m) / glijgetal = de hoogte in meters die je nodig hebt om een afstand af te kunnen leggen. Wanneer je op je kaart of GPS-ontvanger ziet dat je 18 km van je veld zit en volgens deze steeksnelheid heb je een glijgetal van 30, dan heb je in rustige lucht $18000 : 30 = 600$ meter hoogte nodig (exclusief reservehoogte).
- Hoogte (in km) x glijgetal = de afstand in kilometers die je kunt afleggen. Staat je hoogte meter op 1200 m en vlieg je met een glijgetal van 33 dan kun je in rustige lucht $1,2 \times 33 = 39,6$ km afleggen.
- $H/1 = 1000 / \text{glijgetal}$ = de hoogte in meters die je nodig hebt voor 1 km afstand. Met dit getal kun je snel de benodigde hoogte berekenen. Zit je op 20 km van je veld met de MC-ring op 3 m/s dan heb je $20 \times 36 \text{ m} = 720 \text{ m}$ hoogte nodig (exclusief reserve hoogte).



Deze snelheidspolaire is gebruikt voor de MacCreadylijst van de LS4. Om zo'n lijst te maken moet je bij 0 km/h beginnen. De horizontale snelheidsas die hier bij 60 km/h begint moet je dus eerst verlengen naar links tot de oorsprong (0 km/h).



Gelukkig beschikken zweefvliegtuigen tegenwoordig over een navigatiecomputer die al het rekenwerk voor ons verricht. Zo'n computer bestaat uit een navigatie display en een elektronische variometer. Het navigatie gedeelte zorgt o.a. voor een snelle aanwijzing van de vliegrichting, de benodigde hoogte om je veld te halen en geeft de verboden gebieden aan. De voordelen van de elektronische vario zijn:

- Snellere aanwijzing dan een gewone vario;
- Eenvoudige omschakeling van vario naar sollfahrt;
- Akoestische presentatie. De vario geeft met hoog of laag piepen aan of je goed in de thermiekbel zit. Je hoeft niet steeds op de meter te kijken;
- Elektronische TE-compensatie.

Bekende merken zijn: LX, Cambridge en Zander. Zo'n computer kan alleen juiste aanwijzingen geven als we van te voren de snelheidspolaire van het type zweefvliegtuig hebben ingevoerd. Verder moeten we

nog aangeven of we met water vliegen en of de vleugels schoon zijn.

Regels voor de optimale MacCready-instelling:

- Je komt het snelst vooruit wanneer je de beste bellen eruit zoekt, dat is veel belangrijker dan iets van de optimale MC- instelling afwijken.
- De MC-instelling op 0 m/s houden leidt tot groot tijdverlies, dit moet je dus als het enigszins kan vermijden, als de MC- ring iets te hoog of te laag staat leidt tot gering tijdverlies.
- Het is nooit optimaal om een MC-instelling te kiezen die hoger is dan het stijgen dat je in de volgende wolk verwacht. Sneller steken levert (iets) tijdverlies op, je komt lager aan en onder in de bel is het stijgen meestal minder.
- Het is nooit optimaal om een MC-instelling te kiezen die hoger is dan het stijgen in de huidige bel. Als je de volgende bel op "een veilige hoogte" kunt halen en je vermoedt dat die beter is dan verlaat je de huidige bel op zo'n hoogte dat je kunt oversteken met de MC-instelling op het laatste stijgen. Met "veilig" wordt hier zo'n hoogte bedoeld waarbij je nog aansluiting kunt krijgen. Doorstijgen (met zwak stijgen) tot de wolkenbasis en dan steken met een hogere MC ingesteld op het verwachte stijgen levert geen tijdwinst op.

7.2.3 FINAL GLIDE

Zweefvliegers gebruiken bij een overlandvlucht een GPS-ontvanger en een final glide computer (of een boordcomputer met daarin een GPS en een finalglide gedeelte). De uitvinding van de GPS-ontvanger is na de variometer waarschijnlijk de mooiste uitvinding voor zweefvliegers. Ga echter niet met een GPS vliegen als je er nog niet vertrouwd mee bent. Probeer hem eerst thuis en in de auto uit (als een ander rijdt), zodat je tijdens het vliegen geen tijd verspeelt met het uitzoeken van de werking ervan. Een GPS is een ideaal hulpmiddel voor de navigatie en voor berekening van de final glide. Hij vertelt je o.a.:

- je positie;
- de lijn die je vliegt (TRK = track) en de lijn die je moet vliegen (BRG = bearing);
- je hoogte t.o.v. zeeniveau;
- je grondsnelheid;
- de nauwkeurige afstand tot het volgende punt (veld).

Voor de vlucht toets je de overlandopdracht in de computer en tijdens de vlucht werp je alleen zo nu en dan een blik op de GPS-ontvanger. Onder het vliegen voortdurend naar GPS-ontvangers kijken, of tijdens het vliegen nog van alles intoetsen, is funest voor de veiligheid.

Bereid een overlandvlucht zo voor dat je ook kunt navigeren als de GPS-ontvanger het niet doet. Gebruik hem als een extra controle- en hulpmiddel en niet als het enige navigatiemiddel. Eén van de grote voordelen van de GPS is dat hij je de nauwkeurige afstand tot je

veld geeft en dit is een heel belangrijk gegeven om je final glide te berekenen.

Final Glide zonder wind

Bij een final glide zonder wind bepaal je de benodigde hoogte en de daarbij behorende snelheid om zonder wind vanuit de laatste bel zo snel mogelijk in glijvlucht naar het thuisveld te vliegen. Bij het steken van de ene wolk naar de andere bepaal je de optimale steeksnelheid aan de hand van het verwachte stijgen in de volgende bel of de stijgsnelheid in je huidige bel. Bij final glide is het alleen de bel waar je in zit, die de MC-steeksnelheid bepaalt. Is het een driemeterbel en je weet dat je je veld al kunt halen, dan stijgt je door tot je met de MC-ring op +3 m/s je veld kunt halen of tot het stijgen minder wordt. De benodigde hoogte kun je met de genoemde MacCreadylijst (zie <http://www.zweefvliegopleiding.nl/index.php/7-2-2-reissnelheid>) als volgt berekenen:

$$\text{afstand (in km)} \times H/1 = \text{hoogte (in m)}$$

De afstand die je kunt halen kun je eventueel ook berekenen:

$$\text{hoogte (in km)} \times \text{glijgetal} = \text{afstand in km}$$

Na een blik op de hoogtemeter kun je dan bepalen hoeveel kilometer je met deze MC-instelling (en dus dit glijgetal) haalt. Of, wat nog handiger is, na een blik op de kaart (of GPS) kun je de benodigde hoogte berekenen. Heb je volgens je berekening hoogte genoeg (inclusief reservehoogte), dan steek je naar je veld.

Final glide met wind

In de praktijk zal er meestal wel een windcomponent zijn. Dit betekent dat je, ten opzichte van het punt waar je in de laatste bel begint te klimmen, door de wind wegdrijft. De benodigde hoogte voor een final glide vanuit deze stijgende kolom moet dus groter of kleiner zijn dan het punt waaruit je begon te klimmen. Maak daarom weer een berekening vanaf het punt dat je vertrekt. Het glijgetal in rustige lucht bepaal je als volgt: $V\text{-steek (in m/s)} / V\text{-dalen (in m/s)} = \text{glijgetal}$ Het glijgetal met windcomponent wordt dan: $V\text{-steek (in m/s)} + V\text{-wind (in m/s)} / V\text{-dalen (in m/s)}$ V-wind kan plus of min zijn, meewind of tegenwind. Het is ook belangrijk om het glijgetal met windcomponent van je vliegtuig te weten (dan wel H/1 met wind, de hoogte nodig per km met windcomponent). Daarvoor kun je een final glide tabel maken.

Final glide tabel

Hier zie je een voorbeeld van zo'n tabel van een LS4 zonder waterballast. Je maakt de berekening met de volgende formule:

$$[V\text{-steek (in km/h)} + V\text{-wind (in km/h)}] / [V\text{-dalen (in m/s)} \times 3.6] = \text{glijgetal of} \\ [V\text{-steek (in m/s)} + V\text{-wind (in m/s)}] / V\text{-dalen (in m/s)} = \text{glijgetal}$$

De daalsnelheid bij de verschillende steeksnelheden haal je uit de polaire van je vliegtuig. Hoe je dat moet doen staat aan het begin van dit hoofdstuk beschreven. In de bovenste tabel is het glijgetal berekend, in de onderste de benodigde hoogte in meters per kilometer afstand.

Mac	V-steek	Dalen		wind	tegen in	km/h	wind	mee in	km/h	+30
	km/h	m/s		-30	-20	-10	0	+10	+20	
Glijgetallen										
0	95	0.64		28	33	37	41	46	50	54
0,5	116	0.86		28	31	34	37	41	44	47
1.0	130	1.04		27	29	32	35	37	40	43
1.5	136	1.15		26	28	30	30	35	38	40
2.0	141	1.25		25	27	29	31	34	36	38
2.5	146	1.37		24	26	28	30	32	34	36
3.0	151	1.51		22	24	26	28	30	31	33
3.5	156	1.68		21	22	23	26	27	28	30
4.0	165	1.98		19	20	22	23	25	26	27
Mac	V-steek	Dalen		wind	tegen in	km/h	wind	mee in	km/h	+30
	km/h	m/s		-30	-20	-10	0	+10	+20	
Hoogte in m voor 1 km afstand										
0	95	0.64		35	31	27	24	22	20	18
0,5	116	0.86		36	32	29	27	25	23	21
1.0	130	1.04		37	34	31	29	27	25	23
1.5	136	1.15		39	36	33	30	28	27	25
2.0	141	1.25		40	37	34	32	30	28	26
2.5	146	1.37		42	38	36	34	32	30	28
3.0	151	1.51		45	42	39	36	34	32	30
3.5	156	1.68		48	44	41	39	36	34	33
4.0	165	1.98		53	49	46	43	41	38	37

Het oefenen van een final glide doe je op je thuisveld. De afstand tot je veld lees je van je GPS-ontvanger, of haal je van de kaart. Zet daarvoor op je kaart om je veld cirkels met stralen van 5, 10, 15, 20, 25, 30 km. Je kunt dan snel zien hoever je van je veld zit. Wanneer je uit een (oude) ICAO-kaart dit stuk knipt en tijdens je lokale vluchten meeneemt, dan kun je geregeld de final glide even oefenen. Onthoud dat je de afstand moet bepalen vanaf de plaats waar je de bel verlaat, want tijdens het thermieken wordt je weggezet. Zorg ook voor voldoende reservehoogte. De windsterkte bereken je tijdens het vliegen als volgt: GPS grondsnelheid - vliegsnelheid (vliegtuig) = windsnelheid (mee of tegen).

Door van de (GPS) grondsnelheid de snelheid van de snelheidsmeter af te trekken, krijg je de windsnelheid

in km/h. Je weet dan hoeveel je wind mee of wind tegen hebt (+ of -). Zonder GPS bereken je de windsnelheid aan de hand van de meteo gegevens. Ver voor het veld maak je aan de hand van de thermiekhogte die je tot dan toe had, een berekening op welke afstand je een final glide in kunt zetten. Met de berekende MC- waarde vlieg je richting veld. De windinvloed bereken je zoals hierboven beschreven. Aan de hand van de wind en de MC-instelling lees je in de tabel het glijgetal of H/1. Tijdens het cirkelen in de bel bereken je of je met deze MC-instelling in één keer thuis kunt komen. Is dat het geval dan steek je naar je veld. Onderweg bereken je een paar keer aan de hand van je afstand de theoretische hoogte en check je die met je werkelijke hoogte. Is het verschil tussen deze kleiner of groter dan je geplande reservehoogte, dan moet je je snelheid aanpassen.

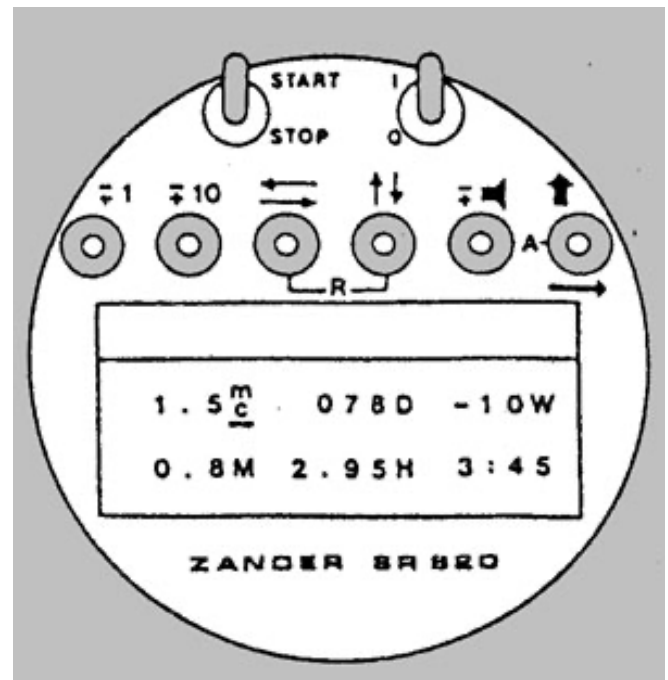
Voor de berekening van de benodigde hoogte voor de final glide zijn in de loop van de tijd diverse hulpmiddelen ontwikkeld. Deze variëren van de hierboven beschreven final glide tabellen, via diverse op het principe van de rekenlineaal gebaseerde rekenschuiven en rekenschijven, tot de huidige final glide gedeelten van de moderne boordcomputers. Het principe van de berekening blijft voor al deze hulpmiddelen hetzelfde.



Met het berekende glijgetal kan op een eenvoudige manier de benodigde hoogte tot het doel worden berekend. Bij een groot deel van de moderne zweefvliegtuigboordcomputers wordt, door gebruik te maken van de GPS-gegevens en de snelheid, de afgelegde afstand vanaf het begin van de final glide nauwkeurig bijgehouden. De hoogte om het doel te kunnen bereiken wordt continu weergegeven. Het is dus mogelijk om tijdens de final glide voortdurend het actuele glijpad (hoogte-afstandsverloop) te blijven vergelijken met het berekende optimale glijpad. Je kunt dan de final glide zo nodig nog aan de omstandigheden aanpassen. Zonder veel moeite kan de computer ook rekening houden met een gewenste "reservehoogte" waarmee je het doel volgens de berekeningen zult bereiken. Bij de oudere rekenhulpmiddelen moest die extra hoogte apart bij de berekende hoogte worden opgeteld. Bij de moderne boordcomputers zijn vaak ook nog een groot aantal andere opties beschikbaar voor het beter berekenen van het ideale hoogte-afstandsverloop, zoals de instelling van correcte windgegevens, vleugelbelasting en vaak ook een geschatte profielverslechtering door insecten.

Op de afbeelding zie je een final glide computer. Het display ziet er tijdens de vlucht bijvoorbeeld als volgt uit:

- MC = MacCreadyinstelling
- D = afstand in km
- W = windcomponent -10 W betekent 10 km/h tegenwind
- M = gemiddelde stijgen tijdens het cirkelen
- H = benodigde hoogte in km en 3:45 is de vliegtijd



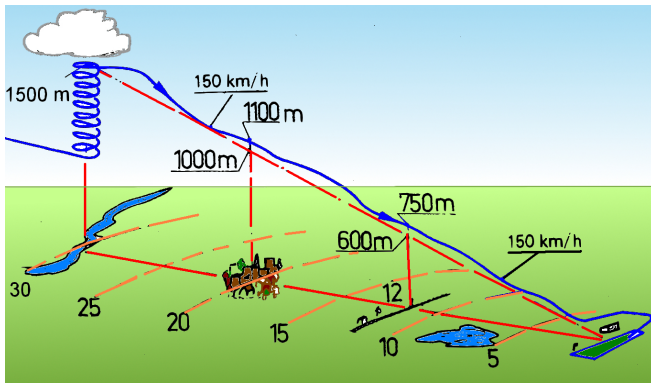
Op de afbeelding zie je een final glide computer. Het display ziet er tijdens de vlucht bijvoorbeeld als volgt uit:

- MC = MacCreadyinstelling
- D = afstand in km
- W = windcomponent -10 W betekent 10 km/h tegenwind
- M = gemiddelde stijgen tijdens het cirkelen
- H = benodigde hoogte in km en 3:45 is de vliegtijd

Je ziet dat deze vlieger met MacCreadyinstelling 1,5 m/s op dit moment nog 2950 m hoogte nodig heeft voor de 78 km die hij nog van z'n veld verwijderd is. Als de hoogtemeter van zijn vliegtuig meer aangeeft dan de benodigde hoogte volgens z'n computer, kan hij z'n veld halen. Aan de hand van de gegevens van z'n GPS kan hij tijdens de vlucht controleren of de afstand tot het doel en de wind kloppen met datgene wat de computer aangeeft. Staat de hoogtemeter van het vliegtuig hoger dan die op zijn computer, dan heeft hij hoogte over en kan hij eventueel sneller gaan vliegen. Bij de huidige zweefvliegcomputers met ingebouwde GPS-ontvanger kun je op elk moment precies zien hoeveel meter je boven of onder je glijpad zit.

Final glide vanuit de laatste bel

De stijgsnelheid in de laatste bel bepaalt je MacCready-instelling en de daarbij behorende steeksnelheid. Uit de final glide tabel lees je het daarbij horende H/1getal, aangepast aan de heersende wind, af. Aan de hand hiervan bereken je de benodigde hoogte tot het veld. Voor de zekerheid wordt er een reservehoogte aan toegevoegd.



Op de volgende afbeelding zie je een voorbeeld van een final glide van een LS4 zonder waterballast. De vlieger zit in een driemeterbel op een hoogte van 800 m en 30 km van zijn thuisveld. Er staat 20 km/h tegenwind. Hij zit in een drie-meterbel en draait door tot 1500 m. Hij zit dan 31 km van z'n veld af. Volgens z'n final glide tabel kan hij met MC-instelling op 3 m/s met een steeksnelheid van 150 km/h naar z'n veld vliegen. Vervolgens vliegt hij met een grondsnelheid van 130 km/h (150-20) naar het veld.

Volgens zijn tabel heeft hij bij 20 km/h tegenwind een glijgetal ten opzichte van de grond van 24. Hij kan dus $1,5 \times 24 = 36$ km afleggen. Hij heeft $31 \text{ km} \times 42 = 1302$ m hoogte nodig voor de 31 km afstand want $H/1$ is bij de huidige wind 42 (zie tabel). Hij heeft dus 200 m reserve.

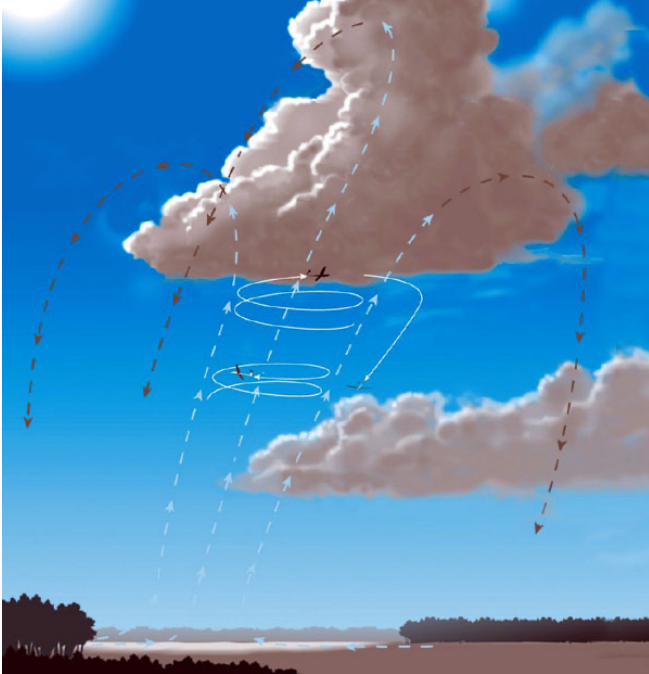
Tijdens z'n final glide controleert hij een paar keer het verloop. Bij 20 km uit heeft hij nog 1100 m hoogte voor 20,7 km. Hij heeft voldoende hoogte over want $20 \times 42 = 840$ m plus 200 m reserve is 1040 m. Hij kan iets sneller gaan vliegen. Blijkt tijdens een final glide dat je te laag zit, dan draai je de MacCready terug en ga je langzamer vliegen. Blijkt dat je hoogte over hebt, dan doe je het omgekeerde.

Ook bij de final glide wordt dolfijnend gevlogen. In stijgen wordt iets langzamer gevlogen en in dalen weer sneller. Een final glide ziet er dus niet uit als een rechte dalende lijn.

Met een final glide computer kun je tijdens de final glide op elk moment zien of je sneller of langzamer kunt gaan vliegen. Wanneer je de MacCready instelling verhoogt dan berekent de computer hoeveel hoogte je nodig hebt. Geeft je hoogtemeter aan dat je hoogte genoeg hebt dan kun je met deze verhoogde MacCreadyinstelling gaan vliegen. Geeft de hoogtemeter aan dat je dan je veld niet op een veilige hoogte haalt, dan stel je een lagere MacCreadyinstelling in.

7.3 VLUCHTPLANNING

Tijdens de wintermaanden, als de cumuluswolken zich weken achter elkaar niet laten zien, zal menige zweefvlieger verlangend uitkijken naar het voorjaar met heldere blauwe luchten en witte opbollende stapelwolken. Wie in het voorjaar overland wil gaan, doet er goed aan om in de winterperiode al de voorbereidingen voor het overlandvliegen te treffen.



Dit onderdeel vluchtplanning en taakstelling gaat over het voorbereiden en uitzetten van overlandvluchten. De verwachte lengte, duur en sterkte van de thermiek bepalen in grote mate welke overland we kunnen plannen. Daarom bestuderen we eerst hoe we aan de hand van het weerbericht de lengte en de sterkte van de thermiek kunnen inschatten. Dit staat beschreven in de paragrafen:

7.3.1 Thermiek

- 7.3.1.1 Het ontstaan van thermiek
- 7.3.1.2 Aanvliegen van de thermiek
- 7.3.1.3 Het centreren
- 7.3.1.4 Dwarshelling en snelheid

Voor een eerste overland is het nodig om eerst een overland met een ervaren zweefvlieger in de tweezitter of in een motorzwever te maken.

7.3.2 Oefeningen met de tweezitter of motorzwever

- 7.3.2.1 Overland en navigatie
- 7.3.2.2 Veldkeuze en overlandcircuit

7.3.3 OVERLANDVOORBEREIDING

- 7.3.3.1 Ophalen en (de)montage van zweefvliegtuigen
- 7.3.3.2 Overland: Vluchtvoorbereiding

Tenslotte worden de vaste onderdelen van de overlandvlucht beschreven.

7.3.4. Overland

- 7.3.4.1 Lokaliseren en aanvliegen van de thermiek
- 7.3.4.2 Overland: Vliegtechniek
- 7.3.4.3 Het rondenvan keerpunten
- 7.3.4.4 Overland: Navigatie
- 7.3.4.5 Overland: Veldkeuze
- 7.3.4.6 Procedure buitenlanden
- 7.3.4.7 (Solo)Overland met de wind mee

7.3.1. THERMIEK

Dit hoofdstuk is onderverdeeld in:

- 7.3.1.1 Het ontstaan van thermiek
- 7.3.1.2 Aanvliegen van de thermiek
- 7.3.1.3 Het centreren
- 7.3.1.4 Dwarshelling en snelheid

Nederland is een land met veel fietsers en zeilers. Iedereen weet uit eigen ervaring hoe krachtig de (horizontale) wind kan zijn. Windenergie voorziet in een groeiend aandeel van onze energiebehoefte. Het feit dat er ook verticale luchtbewegingen bestaan en dat je de kracht van die stijgwind eveneens kunt benutten, is voor de meeste mensen onbekend. Het lijkt een geheim tussen sommige vogels en zweefvliegers. Deze opstijgende lucht; de thermiek, is de motor van zweefvliegers.



7.3.1.1.1 HET ONTSTAAN VAN THERMIEK

Het ontstaan van is beschreven bij [3. Meteorologie](#) en dan vooral bij [3.1 De atmosfeer](#) en bij [3.3 Thermodynamica](#). In dit hoofdstuk wordt getracht om uit te leggen hoe je er zo goed mogelijk gebruik van de thermiek kunt maken.

7.3.1.2 AANVLIEGEN VAN DE THERMIEK

- Letten op de signalen die aan een bel voorafgaan.
- Voelen wat het zweefvliegtuig doet.
- De draairichting inzetten in de richting van de vleugel die door de bel omhooggetild wordt.

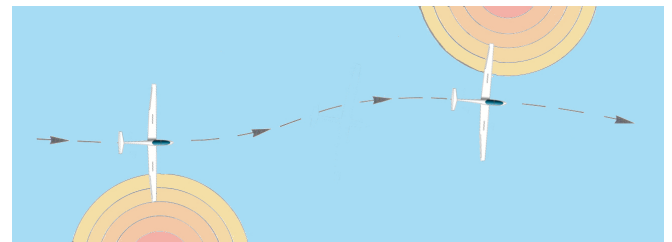
Elke club kent een aantal succesvolle zweefvliegers waarvan gezegd wordt: 'Als er thermiek is, dan pakken zij het, want zij schijnen er gewoon trilharen voor te hebben'. Zak jij eronder uit en zo'n succesvolle zweefvlieger overkomt hetzelfde, dan is dat een hele troost. Maar hoe komt het dat sommige vogels thermieken en anderen niet? Waarom hebben sommige zweefvliegers meer succes in het vinden en pakken van de thermiek dan anderen? Wanneer je die goede zweefvliegers vraagt: "Hoe doe jij dat nou?" Dan blijven ze vaak vaag en zeggen zoiets van: 'Ik doe het op het gevoel en ik 'weet' gewoon waar de bel zit'. Dit gevoel en dit weten is vooral door ervaring te ontwikkelen en door schade en schande word je een betere thermieker, maar met enige tips en wat achtergrond informatie gaat het wel een stuk sneller.

Voelen dat er een bel komt

- De lucht wordt onrustig;
- Het zweefvliegtuig daalt extra;
- Je voelt de opwaartse beweging en / of één vleugel wordt opgetild;
- De snelheid loopt op;
- De variometer begint op te lopen en geeft vervolgens stijgen aan.

Voor je een bel invliegt voel je vaak de onrust in de lucht. Dit is een eerste signaal om goed alert te zijn. Het toestel begint extra te dalen. Dit wijst op de dalende lucht die om de bel heen naar beneden stroomt. Er moet dus ergens een bel zitten. Waar 2 m/s dalen zit, zal in de buurt ook stijgen moeten zitten. Als je niet oplet en niet reageert op de bewegingen van het zweefvliegtuig gaat de bel aan je neus voorbij. Zodra je de thermiek binnenvliegt zijn er nog de volgende signalen waar te nemen.

- Je voelt de opwaartse beweging van het zweefvliegtuig. Aan de zweefvliegbar wordt dit omschreven als 'Een schop onder je kont'. Bij mooie grote kalme bellen, meestal tegen de avond, gaat de overgang van dalen naar stijgen zo geleidelijk dat je het niet merkt. Hier kun je dus niet zonder variometer.
- De variometer begint stijgen aan te geven. Als dit gebeurt zit je al even in de bel, of mogelijk ben je er al weer uit, want het duurt een aantal seconden voor de mechanische variometer de werkelijke waarde heeft bereikt. Bij zo'n variometer moet je niet naar de waarde kijken maar naar de loopsnelheid van de naald. De elektrische variometer bereikt al na 1 seconde de werkelijke waarde.



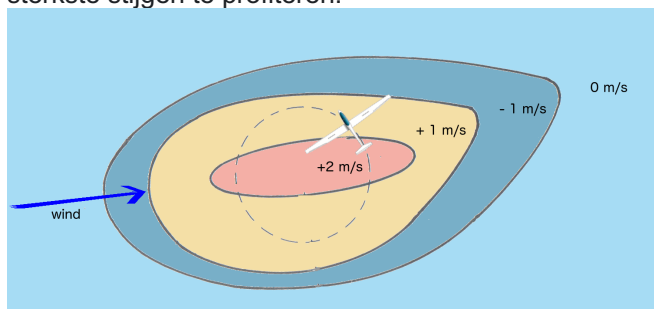
Wanneer je niet recht door het midden van de bel vliegt, ondervindt één vleugel meer stijgen. Deze wordt opgetild en het vliegtuig beweegt zich van de bel af. Het is dus juist in deze fase heel belangrijk om de stuurknuppel heel losjes tussen wijsvinger en duim vast te houden, om goed in de gaten te hebben welke beweging het zweefvliegtuig wil maken. Wil de rechtervleugel omhoog gaan, dan maak je een bocht over rechts. Voel je niets dan moet je gokken aan welke kant de kern van de bel zich bevindt.

Aan de rand van de bel is er ook dalen, dus kan het ook zo zijn dat één vleugel naar beneden gaat als gevolg van het dalen. Het verschil tussen één vleugel opgetild of één vleugel naar beneden geduwd is niet zo maar vast te stellen. Het gaat dus om de combinatie van signalen waarbij vooral je zitvlak belangrijk is. Ook aan het oplopen van de snelheid merk je dat je een bel te pakken hebt.

Wanneer je een goede wolk aanvliegt en je weet, uit je ervaring met de andere wolken op die dag, aan welke kant het beste stijgen zit, zorg er dan voor dat je daar dan juist niet recht door het midden vliegt, maar iets langs de kant van dat gebied. Op die manier weet je dus vooraf welke kant je moet indraaien en zit je veel sneller gecentreerd!

7.3.1.3 HET CENTREREN

Op een snelle manier de kern van de bel vinden. In het sterkste stijgen blijven draaien. Het centreren van een thermiekbel is vooral een kwestie van ervaring. Toch zijn er wel wat tips die je kunnen helpen die op te bouwen. Een zweefvlieger moet leren om snel een bel te centreren en gecentreerd te houden. Het is de kunst om zo snel mogelijk rond de kern van de bel met de juiste snelheid en dwarshelling optimaal van het sterkste stijgen te profiteren.



Je vliegt de bel in, terwijl je ondertussen let op het geluid van de elektrische variometer en of er een vleugel omhoog wil. Zodra je de plaats van de kern door een omhooggaande vleugel constateert, maak je een bocht in die richting. Merk je nog geen omhooggaande vleugel zet dan niet te snel een bocht in en wacht tot de variometer duidelijk boven de nul staat. Wanneer je met mooie grote bellen te maken hebt en je zit zo hoog dat je aan de wolk kunt zien dat je waarschijnlijk door de bel heen vliegt: wacht dan met centreren tot de vario bijna maximaal stijgen aangeeft. 'Bijna maximaal' is een beetje gokken. Bedoeld wordt dat als je een driemeterbel verwacht, je niet begint te draaien als je nog maar een halfje stijgen hebt, maar bij zo'n 2 m/s.

Zodra je die waarde bereikt hebt, of wanneer de elektrische vario een verminderd stijgen aangeeft, zet je een bocht in naar de zijde waar je het stijgen vermoedt (zon- of windzijde).

Tijdens het centreren moet je je kunnen oriënteren en je cirkel als het ware 'zien'. Alleen dan kun je jouw draaicirkel bewust in een bepaalde richting verleggen en weet je ook na een paar keer verleggen of je al de mogelijke plaatsen waar de kern kan zitten hebt gehad. Neem dus bij het veranderen van de cirkel die je in de thermiek maakt oriëntatiepunten zoals; de cirkel verleggen richting zonzijde, wolk, richting stad, dorp, andere wolk, enz.

Centreermethoden:

- de meer en minder helling methode;
- de 270° methode;
- de combinatie methode.

Goed thermieken is moeilijk en om dit te leren moet je heel wat thermiekvluchten maken. Het toepassen van de theorie werkt soms niet omdat de bellen zich niet altijd volgens het boekje gedragen. Thermiekbellen zijn soms grillig, en lang niet altijd goed te centreren. Je verlegt goed en het stijgen is even beter maar vervolgens heb je op dezelfde plaats, waar je daarnet nog stijgen had, dalen. Licht dat aan jou of zit het in het type bel?

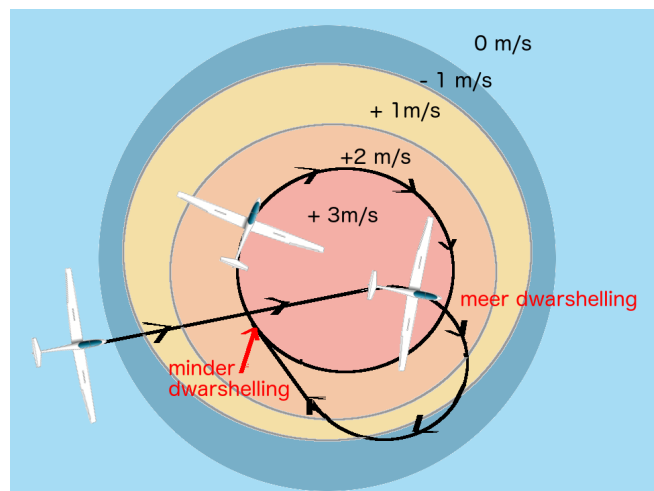
Als het aan de bel ligt en je vermoedt dat er een goede bel in de buurt zit, verdoe dan niet te veel tijd met je pogingen om te centreren en vlieg naar de volgende bel. Ga geregeld met een instructeur of een andere ervaren zweefvlieger thermiekvliegen. Het is gezellig en uiterst leerzaam om te zien hoe een ander thermiekt. Elke zweefvlieger heeft z'n eigen methode van centreren en verleggen. Probeer die methoden ook en ontwikkel zo je eigen thermiekmethode.

Bij het bespreken van een paar centreermethoden wordt uitgegaan van goed te centreren bellen, maar onthoud dat wat hier als een ronde thermiekdoorsnede afgebeeld is in werkelijkheid vaak ellipsvormig is, langgerekt in de richting van de wind, of twee kernen naast elkaar heeft.

De meer en minder helling methode

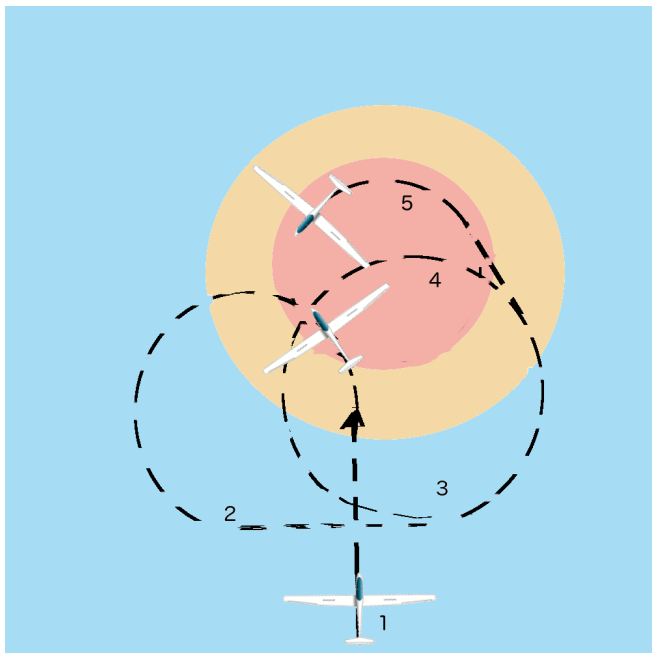
Als de elektrische vario snel oploopt, neem je minder dwarshelling aan ($\pm 20^\circ$) en zodra de elektrische vario aangeeft dat het stijgen afneemt, neem je meer dwarshelling aan (max. 50°).

De mechanische variometer geeft pas na enkele seconden de waarde van het stijgen aan; het duurt ook nog even voor je reageert en het toestel een bocht maakt. Bij een snelheid van 80 km/h leg je in 3 seconden 66 m af. Na 1 seconde ben je dus 22 m in de bel. Hieruit blijkt dat je vooral de elektrische variometer moet gebruiken en tevens blijkt hieruit hoe belangrijk het is om op de andere signalen die thermiek aangeven te letten; vooral af gaan op je zitvlak!



Op de afbeelding vliegt het zweefvliegtuig de bel in. Zolang de variometer snel oploopt wordt geen of weinig dwarshelling aangenomen. Je ziet dat op deze afbeelding een bocht ingezet wordt van de kern af. Zodra de elektrische vario minder stijgen aangeeft

wordt meer dwarshelling aangenomen en zodra het stijgen weer begint of na een halve slag, wordt minder dwarshelling aangenomen. Zolang de vario oploopt weinig dwarshelling (zo'n 20°) en direct daarna weer steiler (zo'n 45°). Wanneer het stijgen ongeveer overal even sterk is, wordt met constante dwarshelling gevlogen (vaak $\pm 40^\circ$).

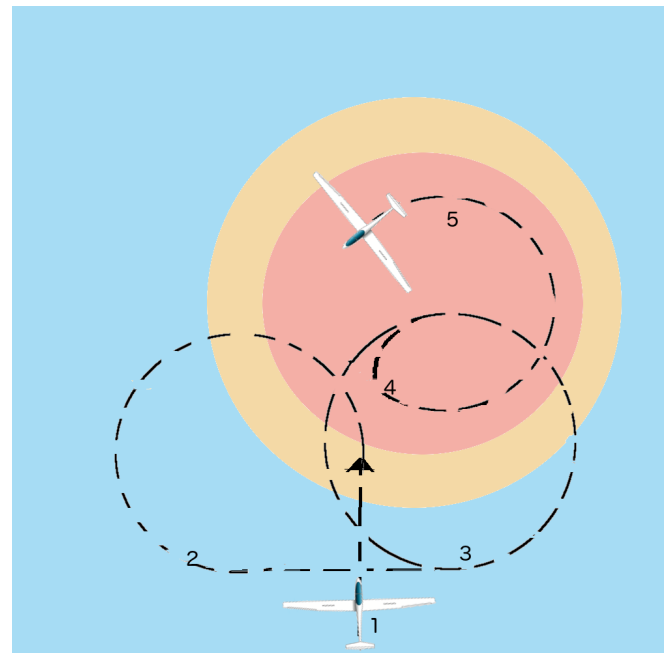


De 270°-methode

Op de afbeelding begin je bij nummertje 1. Je vliegt de bel in en je zet een bocht in over links. Je hoopt dus dat de kern van de bel links zit. Let goed op je vario. Als de vario maximaal stijgen aangeeft, kijk je even over de buitenvleugel en onthoud je een kenmerk in de richting van de buitenvleugel. Mocht de bel niet links liggen, dan heb je dit oriëntatiepunt nodig. Je ziet dat dat hier het geval is, het stijgen gaat over in dalen en je weet nu dat jouw volgende cirkel meer in de richting van het oriëntatiepunt moet komen te liggen. Ondertussen ga je gewoon verder met het afmaken van de cirkel. Wanneer je bij 2 bent zie je het punt links voor je. Leg nu het vliegtuig een paar seconden horizontaal en neem vervolgens weer normale dwarshelling aan. Je ziet dat er op de afbeelding al rechtgelegd wordt voordat de 270° afgelegd zijn, want je houdt er rekening mee dat de vario achterloopt en het even duurt voordat het vliegtuig horizontaal ligt. Bij 3 zet je de bocht weer in en bij 4 constateer je weer maximaal stijgen. Ook nu neem je weer een herkenningspunt en herhaal je de methode. Na een paar cirkels is de bel gecentreerd. In plaats van een herkenningspunt in de verte te nemen kun je na het maximum stijgen ook een halve á driekwart cirkel vliegen, even horizontaal leggen en vervolgens weer dwarshelling aannemen.

De hier vermelde methoden worden alleen beschreven om eens uit te proberen. Het is de bedoeling dat je je eigen methode ontwikkelt. Veel zweefvliegers 'weten' gewoon waar de bel zit. Aan de hand van de vario, hun zitvlak, het geluid van het vliegtuig, het bewegen van het vliegtuig tijdens het cirkelen 'zien' ze waar de

bel zit en waar het vliegtuig de volgende cirkel moet maken. Oefenen en nog eens oefenen en vooral niet twee keer door hetzelfde gebied met dalende lucht vliegen.



Combinatiemethode

Hier zie je dat dezelfde methode eerst wordt toegepast, maar dat er bij 4 een steile bocht wordt ingezet. Het is dus een combinatie van de meer en minder dwarshelling methode en de 270°-methode. Het voordeel van de meer en minder dwarshelling methode is dat je de bel niet zo snel kwijt raakt. Verleggen is niet altijd een verbetering, je loopt bij de 270°-methode en in mindere mate bij de meer en minder helling methode, het risico dat je de bel kwijt raakt.

Eerst tanken, dan verleggen

Zit je laag, neem dan het zekere voor het onzekere. Zolang je zwak stijgen hebt eerst hoogte bijtanken en heel voorzichtig verleggen. Pas bij wat meer hoogte - met meer risico - verleggen naar het verwachte betere stijgen. Veel beginnende zweefvliegers zijn te ongeduldig en verleggen te vaak. Een zwakke bel vraagt concentratie en geduld. Zorg ervoor dat je blijft hangen en reageer heel voorzichtig richting het sterkere stijgen. Soms begint de bel ineens weer en met de hoogte neemt vaak ook de sterkte van de bel iets toe. De genoemde man met de trilharen heeft vaak feeling voor het oppakken van zwakke thermiek waar anderen doorheen vliegen. Die staan sneller weer aan de grond.

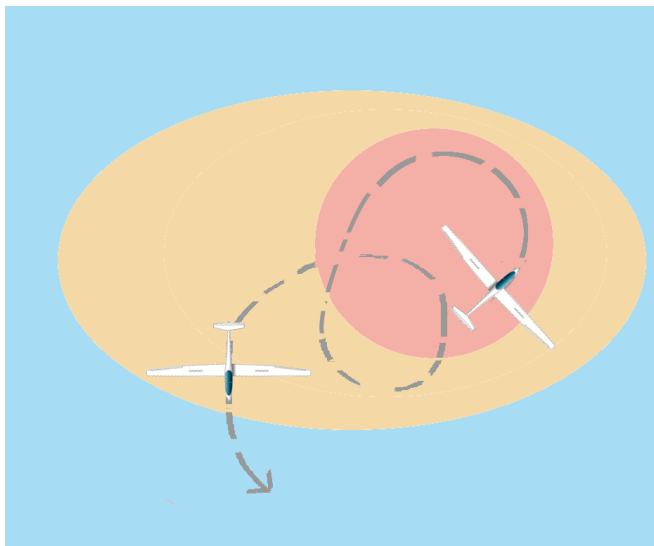
Kwijt of op?

Als het stijgen minder wordt kan het zijn dat de bel ophoudt. Ook is het bij blauwe thermiek mogelijk dat de bel tegen een inversielaag* aan zit en stopt. Bij het naderen van die inversielaag wordt het steeds moeilijker om de kern te vinden. Als je denkt dat er nog wel stijgen moet zitten, maar je bent de kern kwijt, maak dan een ruime bocht met weinig dwarshelling. Je maakt dan een cirkel met een grote straal en hebt een kans dat je zo de bel weer aantreft.

* Inversielaag: Bij een inversie heb je een laag lucht waarin de temperatuur van de lucht toeneemt met de hoogte in plaats van afneemt. De temperatuur van een bel stijgende lucht is hier al gauw niet meer hoger dan die van de omringende lucht, zodat het stijgen stopt.

7.3.1.4 DWARSHELLING EN SNELHEID

- De dwarshelling en de snelheid aanpassen bij de bel;
- Slipvrij vliegen met constante snelheid en dwarshelling.



Zit je mooi gecentreerd in de bel dan maak je slechts kleine uitslagen met de roeren om in de kern van de bel te blijven. Gecoördineerd vliegen met constante dwarshelling en constante snelheid zijn basisvoorwaarden om in de kern van de bel te blijven vliegen. In de afbeelding zie je dat variaties in dwarshelling en snelheid er voor zorgen dat je onbewust je draaicirkel verplaatst, waardoor je de bel kwijt raakt.

Thermiekvliegen vergt een hoge mate van concentratie. Tijdens het thermieken moet je allereerst goed uitkijken en vervolgens de horizon goed in de gaten houden. Aan de neusstand van het vliegtuig t.o.v. de horizon kun je zien of je de neus op dezelfde hoogte houdt en aan de lijn van de horizon in de kap bepaal je of de dwarshelling constant blijft. Is er door slecht zicht geen horizon dan neem je een denkbeeldige horizon op de plaats waar je hem vermoedt.

Beginnende zweefvliegers hebben vaak de neiging de helling te laten verslappen en 'KLM-bochten' te gaan vliegen. Houd de aangenomen helling vast, anders raak je de bel kwijt of profiteer je minder van het stijgen.

Slippen

Ook door te slippen of te schuiven zorg je ervoor dat je draaicirkel verandert en daardoor kun je de bel kwijtraken. Een beetje opzettelijk slippen kan soms wel helpen bij het centreren. Wanneer je niet helemaal goed gecentreerd zit in een sterke kleine bel en je wilt de dwarshelling en snelheid constant houden, dan kun

je door opzettelijk (alleen naar het sterkste stijgen toe) iets te slippen, de bel beter centreren.

Hoe steil moet je draaien

De juiste dwarshelling en vliegsnelheid zijn afhankelijk van het type bel. Steil draaien levert een kleine straal, dus meer voordeel van het sterkere stijgen in het centrum van de kern, maar geeft aan de andere kant een hogere eigen daalsnelheid. Bij bellen met een kleine sterke kern weegt de winst van steiler draaien wel op tegen het verlies. Soms heb je geen keus en zijn de bellen zo klein dat je ze alleen maar kunt centreren door behoorlijk steil (maximaal 50°) te draaien. Bij gewone bellen levert een dwarshelling tussen 30° en 40° het beste resultaat. 's Morgens zijn de bellen vooral onderin vaak klein in doorsnee. Bij grote bellen en mooie rustige avondthermie loont het vaak om redelijk vlak te draaien. Bij zulke thermiek is het moeilijk om de ligging van de kern te bepalen. Veel zweefvliegers proberen dan onder het stijgen de verschillende plaatsen van de bel uit. Scharrelen zou je deze zoekende methode kunnen noemen. Kom je op geringe hoogte in een thermiekslurf aan dan is de doorsnee van de kern vaak klein, dus steil draaien. Met het toenemen van de hoogte neemt vaak ook de doorsnee van de bel toe. Vlakker draaien levert daar dan een beter resultaat op.

Meer helling: dan ook meer snelheid

Aangezien de overtreksnelheid toeneemt met de dwarshelling pas je de vliegsnelheid bij de helling aan. Hieronder zie je welke gevolgen de dwarshelling heeft op de overtreksnelheden:

- bij 20° - 3%
- bij 30° - 7%
- bij 40° - 14%
- bij 60° - 41%

In de tabel kun je zien welke consequenties dwarshelling en snelheid op een zweefvliegtuig hebben.

De tabel gaat uit van een tweezitter (type G-103) met:

- snelheid voor minimum dalen 80 km/h
- daalsnelheid bij 80 km/h 0,68 m/s
- gewicht inclusief inzittenden 570 kg
- de snelheden zijn gebaseerd op een constante invalshoek

Dwars-helling	V km/h	R m	daalsnelheid m/s	tijd voor één cirkel in sec.	g
0°	80	--	0,68	--	1
10°	81	290	0,70	81	1,02
20°	83	147	0,75	40	1,06
30°	86	101	0,85	27	1,15
40°	91	78	1,02	19	1,31
45°	95	71	1,15	17	1,41
50°	100	66	1,33	15	1,56
60°	113	58	1,93	11	2
70°	137	54	3,42	9	2,92
80°	192	51	9,45	6	5,76*

* over-belast

Dwarshelling

In de tabel zie je dat als je 60° dwarshelling aanneemt, dat de lift tweemaal zo groot moet zijn als bij horizontaal vliegen. Dit kan worden bereikt bij dezelfde invalshoek door 113 km/h te gaan vliegen. De eigen

daalsnelheid is dan bijna 2 m/s en dat is ongeveer drie keer zoveel als bij gewoon rechtuit vliegen. Bij 70° zelfs vijf keer zoveel (3,42 m/s). Bij dwarshellingen tussen de 20° en 40° blijkt de toename van het eigen dalen heel gering te zijn. Dit is de normale dwarshelling. Steiler draaien dan 50° loont zelden. Je hebt dan een hoge eigen daalsnelheid en ondervindt last van de G-krachten. Steiler dan 70° draaien kan tot overbelasting van het vliegtuig leiden.

Snelheid

Soms hoor je zweefvliegers vertellen hoe langzaam ze met bepaalde typen zweefvliegtuigen kunnen vliegen tijdens het thermieken. Cirkelen met te lage snelheid levert inderdaad een kleinere straal op en daardoor profiteer je meer van het sterkere stijgen in de kern, maar je vliegt dan met een snelheid net boven de overtrek en dat levert (behalve het gevaar van een overtrek) een hogere daalsnelheid op.

Je moet dus rekening houden met de verhoogde overtreksnelheid en daar duidelijk boven blijven. De snelheden die in de tabel staan zijn iets te hoog want ze zijn berekend met een constante invalshoek. Dat is de invalshoek voor minimum dalen bij horizontaal vliegen. Om de beste minimum daalsnelheid bij dwarshelling te krijgen moet je met een iets grotere invalshoek vliegen dan bij horizontaal vliegen. Dus iets trekken aan de stuurknuppel. In de praktijk zijn de ideale snelheden bij dwarshelling daarom iets lager dan in deze tabel aangegeven.

Door bij 40° dwarshelling ongeveer 10 km/h sneller te vliegen wordt de bestuurbaarheid veel beter, ben je in staat veel sneller te centreren en blijf je beter gecentreerd. De grote winst die dit oplevert weegt op tegen het geringe extra dalen bij een hogere snelheid. Bij 40° dwarshelling duurt een cirkel 20 seconden en de eigen daalsnelheid blijft beperkt tot 1 m/s. Bij turbulente thermiek en thermiek op geringe hoogte moet er nog extra snelheid bovenop genomen worden.

7.3.2 OEFENINGEN MET DE TWEEZITTER OF MOTORZWEVER

Dit onderdeel is onderverdeeld in:

- 7.3.2.1 Overland en navigatie
- 7.3.2.2 Veldkeuze en overlandcircuit

Een eerste overland is spannend. Niet meer binnen glijbereik van het eigen vertrouwde veld. Voor iedereen is zo'n eerste vlucht een ontmoeting met het onbekende. Hoe zal het bij mij gaan? Over navigeren, oriënteren en veldkeuze valt veel te lezen, maar lukt dat ook in de praktijk? Een leerzame methode om dit te oefenen is een overlandvlucht met een motorzwever. Je bereidt zo'n vlucht voor als een gewone overlandvlucht, alleen maak je de vlucht met een instructeur in een motorzwever.

Een overlandvlucht in een tweezitter met een ervaren vlieger is natuurlijk ook een heel leerzame ervaring, maar het voordeel van de motorzwever is dat je een paar keer een buitenlanding met veldkeuze kunt simuleren zonder daadwerkelijk met een ophaalploeg de tweezitter op te hoeven halen.

7.3.2.1 OVERLAND EN NAVIGATIE

- Zet op de Low Countries kaart 1:500.000 vanuit je vliegveld een overlandvlucht uit en bereken de grondkoers.
- Bereken de windinvloed en noteer de opstuurhoek (drift) en vliegkoers.
- Bestudeer de kaart grondig en bekijk welke markante dingen je op de route tegenkomt (autowegen, kanalen, steden, spoorwegen enz.).
- Houd tijdens het vliegen de vliegkaart niet Noord-Zuid, maar zo dat de vliegroute steeds naar voren wijst.
- Houd tijdens het vliegen de vinger in de buurt van de plaats waar je je bevindt.

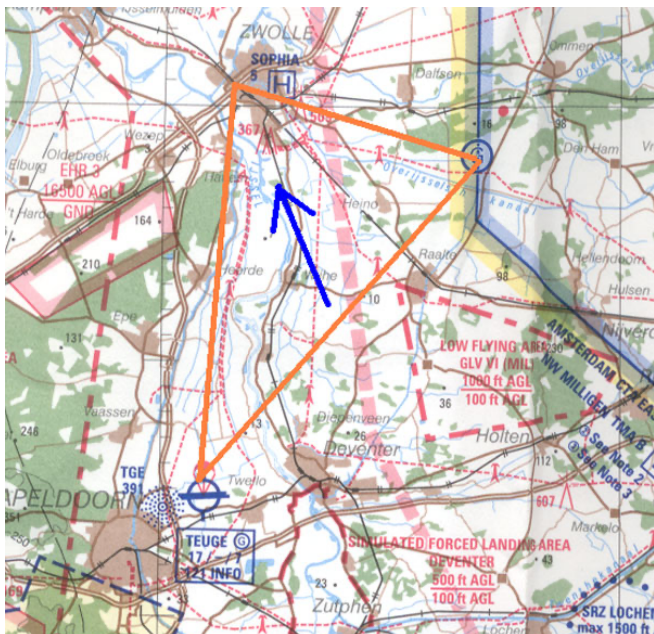
Veel vliegers houden de kaart niet noord-zuid maar zo dat het stuk dat je gaat vliegen boven komt te liggen. Het lezen van de namen e.d. gaat dan wat moeilijker, maar het herkennen op de grond van datgene wat je op de kaart ziet gaat gemakkelijker. Probeer deze methode een paar keer uit en houd dan aan wat jij het gemakkelijkst vindt. Voor overlandvluchten vinden sommigen een kniebord waar je de kaart onder klemt handig. Het bord zit met klitteband en elastiek vast op je dijbeen. Je vliegkaart klem je erop en sommige knieboarden hebben binnenin enige plastic hoezen waar je informatie in kwijt kunt. Tijdens de vlucht kun je er gemakkelijk op schrijven en de informatie in de plastic hoezen kun je onder de vlucht snel even inzien.

Het uitzetten van de driehoek doe je met liniaal en potlood of nog gemakkelijker en duidelijker door heel smal zwart tape op de kaart te plakken. Dit tape met een breedte van ± 1 mm koop je in een elektronicazaak. Na de vlucht verwijder je dat weer zodat de kaart netjes blijft. Hieronder volgt een voorbeeld van een overland-driehoek met de motorzwever vanaf Salland. We gaan uit van de volgende gegevens:

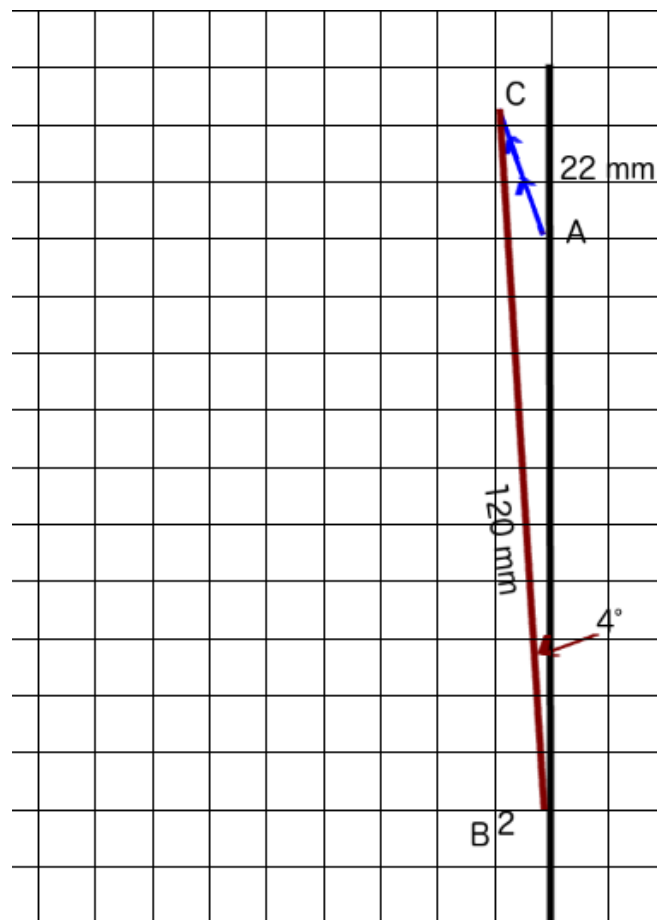
- Salland -> Zwolle -> Teuge -> Salland
- windrichting: 160°
- windsterkte: 12 kn.
- vliegsnelheid MZV 120 km/h
- variatie 1° east

Na enig tekenwerk, of door één van de overlandcomputer-programma's te gebruiken, krijg je de volgende gegevens:

	Koers	Drift	Var.	Vliegkoers	Afstand	Vliegtijd
Salland-> Zwolle	280	-9	1°	270°	19 km	9 min.
Zwolle -> Teuge	180	-4	1°	175°	29 km	18 min.
Teuge -> Salland	37	9	1°	45°	32 km	15 min.
totaal					81 km	42 min.



drift of opstuurhoek. Meet met de gradendriehoek de opstuurhoek (9°). Je waait richting punt C dus je moet de drift van 280° aftrekken. De vliegkoers wordt dan 271° (-1° variatie $=270^\circ$). De grondsnelheid kun je nu meten (lijn $AB'=129,5\text{ mm}$ $=129,5\text{ km/h}$)



Je kunt dezelfde tekening ook gebruiken om de volgende benen uit te rekenen. Vanuit punt A zet je nu het traject Zwolle Teuge op het papier (A is nu dus Zwolle). De grondkoers is 180° en ook hier vlieg je 120 km/h dus weer een lijn van 120 mm vanuit punt C. Je krijgt nu punt B2. Verbind je C met B2 dan krijg je weer de opstuurhoek. Meet je $AB2$ dan weet je de grondsnelheid (99 km/h). Op dezelfde manier kun je ook het traject Teuge Salland op de berekenen.

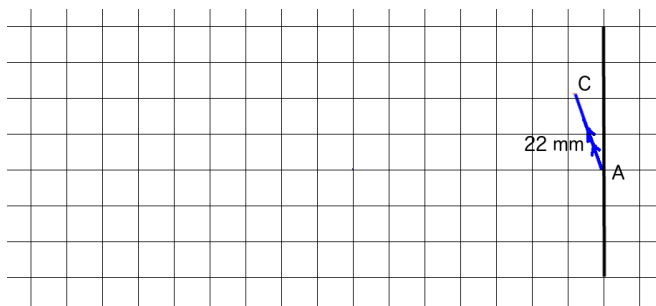
De koers leren schatten

Op de ICAO-kaart zie je de route afgebeeld. Schat voor je berekeningen steeds de grondkoers en de vliegkoers. Na een aantal keren krijg je daar steeds meer handigheid in en dit schatten komt je in de praktijk bij het overlandvliegen goed van pas. Zet midden in de driehoek een pijl met de windrichting.

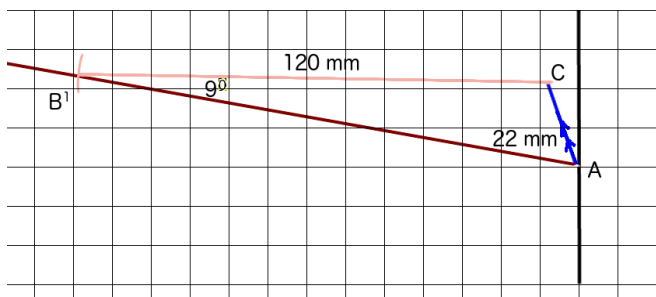
Bij een eventuele buitenlanding moet je de windrichting kennen. De grondkoers vanaf Salland naar Zwolle is 280° en de vliegkoers 270° . Een kompas geeft alleen tientallen graden. Je vliegt dus richting 27. Teuge ligt vrijwel zuid van Zwolle en de drift is zo klein dat je die toch niet op het kompas af

Winddriehoek

Een winddriehoek bereken je het snelst met een computerprogramma. Maar je moet het ook kunnen tekenen. Daarvoor gebruik je ruitjespapier (5 mm of 10 mm), een gradendriehoek en een passer.



Zet op je papier eerst een lijn Noord-Zuid. Zet ergens op die lijn een punt (hier punt A). Zet nu de windrichting met een pijl erop. De wind komt uit richting 160° en waait dus naar $(160^\circ + 180^\circ =) 340^\circ$. Zet nu richting 340° een lijn.



De windsterkte is 12 knopen. Daar maak je km/h van ($12 \times 1,8 = 22\text{ km/h}$). Voor elke km/h teken je op de lijn 1 mm. De lijn wordt dus 22 mm lang. Hier plaats je punt C. Nu zet je een lijn met de grondkoers van 280° op de kaart. Je vliegt 120 km/h en ook hier neem je voor elke km/h 1 mm. Vanuit C cirkel je 120 mm naar de lijn van de grondkoers (punt B'). Verbind C met B'. De hoek (bij B') die je nu krijgt is de

kunt lezen. Je vliegt dus op het kompas 18 en Salland ligt noordoostelijk (45°) op het kompas 05.

Met de motorzwever navigeren is veel gemakkelijker dan al thermiekend met een zweefvliegtuig dit stuk te vliegen. Een motorzwever kan dankzij z'n motor met een vaste snelheid een vaste koers vliegen. Voor een winddriehoek van een zweefvliegtuig neem je de reissnelheid die je op dat traject verwacht. Verwacht je een reissnelheid van 60 km/h dan teken je een lijn van 60 mm. Op deze vlucht met een motorzwever boots je zo nu en dan een zweefvlucht na. Je gaat niet op 400 m met een vaste snelheid dit driehoekje vliegen, maar je klimt een keer tot zo'n 1000 m en je gaat opzettelijk zo nu en dan een stukje van de grondkoerslijn af. Dan heb je weer je inschattingsvermogen nodig om de nieuwe koers te bepalen.

Met GPS-ontvanger wordt alles heel gemakkelijk, maar omdat je ook moet kunnen navigeren als de GPS-ontvanger ermee ophoudt, vlieg je hier zonder. Als je nog niet goed kunt navigeren moet je geen GPS gebruiken. Tijdens het draaien in de thermiek heb je niets aan een bolkompas. Je zult echt niet de eerste zijn die de thermiekbol verlaat en aanvankelijk een totaal verkeerde koers vliegt en pas na een paar bochten weer op de juiste koers terecht komt. Onthoud daarom de plaats van de zon of markante punten aan de horizon op elk van de benen. Onthoud het volgende: Moet je naar een koers die rechts op de kompasroos staat, dan verleg je het zweefvliegtuig naar links en omgekeerd. Dit is even wennen. Door de draaiingsfout van het kompas zie je pas, nadat je het vliegtuig weer horizontaal gelegd hebt, het resultaat van het verleggen.

Tijdens je eerste been zie je waarschijnlijk aan de rechterkant een spoorlijn en de Vecht en links hoogspanningsmasten. Wanneer je één van deze kenmerken ziet dan vergelijk je die met je koerslijn en bepaal je of je de vliegkoers moet bijstellen.

Op het tweede been verdraai de kaart zo, dat Teuge van je af ligt. Je ziet dus alles op de kaart op zijn kop. Dit is wennen, maar het blijkt na enig oefenen voor de meeste zweefvliegers toch makkelijker te zijn. Het navigeren op het tweede been lijkt, op de kaart gezien, niet moeilijk. Rechts moet de autoweg Zwolle Apeldoorn zichtbaar zijn en links de kronkelende IJssel. Aan de bochten in de IJssel kun je goed zien hoe ver je op het tweede been gevorderd bent. Ook Apeldoorn zal in de verte wel te zien zijn. Steden (vooral als ze in de zon liggen) zijn meestal al van verre zichtbaar, maar soms valt dit tegen en is zelfs een grote stad toch zeer slecht zichtbaar als die precies in de schaduw van een grote wolk ligt.

Boven vliegveld Teuge kan het druk in de lucht zijn. Soms worden er bovenwinds para's gedropt, er is een zweefvlieg- en een motorvlieg-circuit. Houd hier rekening mee. Kijk extra goed uit, vlieg boven de 500 m en blijf op een behoorlijke afstand van het centrum van het veld verwijderd. Via Deventer en Raalte kun je

terug naar Salland, maar net onder Deventer (tussen Deventer en Zutphen) bevindt zich een zgn. Simulated Forced Landing Area. Voor instructievluchten mag je hier tot 30 m boven de grond een buitenlanding simuleren en dat is heel leerzaam.

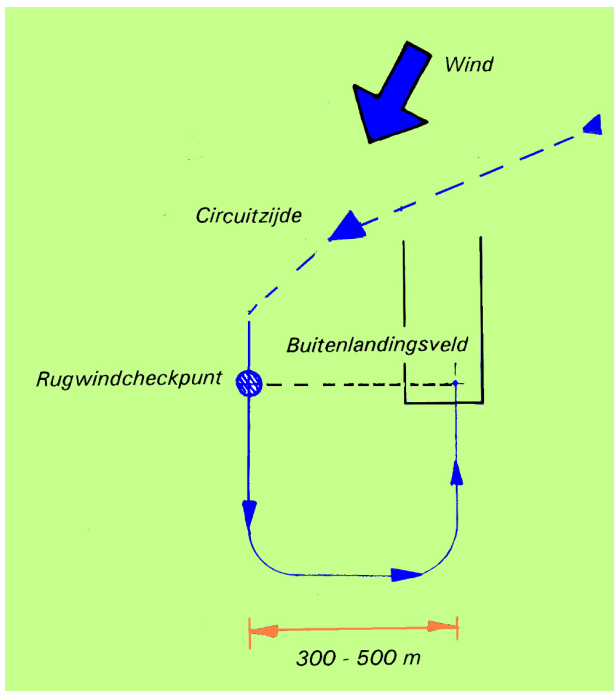
7.3.2.2.VELDKEUZE EN OVERLANDCIRCUIT MET EEN TWEEZITTER OF MOTORZWEVER

- Een landingsveld kiezen in de windrichting en voldoende lang;
- Veld beoordelen op vrije inzweef en obstakels;
- Vlieg een paar keer om het beoogde veld;
- Vanaf het rugwindcheckpunt is een overlandcircuit gelijk aan een gewoon circuit.

Tijdens de vlucht doet de instructeur het gas dicht om veldkeuze en overlandcircuit te oefenen. Het is jouw taak om dan een geschikt veld uit te zoeken en dit goed aan te vliegen. Nu blijkt hoe belangrijk het is om de windrichting op de kaart te tekenen. Soms kun je die windrichting nog controleren aan de hand van windmolens, rook of de richting waarheen je bij het vliegen wordt weggezet. Rook van vuurtjes zie je steeds minder vaak, maar het aantal windmolens neemt toe. De windmolens moeten echter wel behoorlijk draaien, want soms worden de molens opzettelijk uit de wind gedraaid en dan geven ze je een verkeerd beeld van de windrichting. De belangrijkste keuze is dus een voldoende lang veld in de windrichting en met vrije inzweef. Heb je meerdere van deze velden binnen glijbereik, dan maak je daaruit weer de beste keuze volgens de volgende voorkeurlijst:

- gemaaid korenvelden (waar geen stobalen meer opliggen)
- gemaaid grasland, duidelijk te herkennen aan de lichtgroene kleur
- onbeplante akkers
- akkers met kort gewas
- grasland (vrij van vee)
- korenveld

Vlieg eerst een keer om het gekozen veld. Is het echt helemaal vrij van obstakels? Schrikdraad kun je vanaf zo'n 300 m hoogte niet zien, maar wel of delen van het veld een donkerder of lichtere kleur hebben. Bij schrikdraad heeft het ene stuk land soms een andere kleur dan het land aan de andere kant van het draad. Pas gemaaid gras is licht van kleur en lang gras is donker groen.



Onthoud dat je tijdens het circuit niet meer op je hoogtemeter moet vertrouwen. Schat de correcte hoogte en de afstand tot het landingsveld. Op het rugwindcheckpunt ga je zo vliegen dat je het landingsveld onder deze hoek schuin naast je ziet. Zorg voor voldoende afstand tot je veld om een normaal basisbeen te krijgen, zodat je eventueel je hoogte nog aan kunt passen.

Wanneer je op het basisbeen of op final zit, geeft de instructeur aan dat het gas weer open kan, want je kunt op dat punt al wel beoordelen of een eventuele landing qua veldkeuze en circuitplanning goed zou aflopen.

7.3.3 OVERLAND VOORBEREIDING

Deze paragraaf is onderverdeeld in:

- 7.3.3.1 Ophalen en (de)montage van zweefvliegtuigen
- 7.3.3.2 Overland: Vluchtvoorbereiding

Overlandvliegen op een mooie thermische dag is zweefvliegen op z'n mooist. Een deel van de zweefvliegers is volledig tevreden met een langdurige lokale thermische vlucht, maar daarnaast zijn er steeds meer die met volle teugen genieten van het overlandvliegen. Dan blijkt tot welke enorme prestaties de moderne kunststof zweefvliegtuigen met hun hoge glijgetallen in staat zijn en hoe je puur op zonne-energie honderden kilometers kunt afleggen.

7.3.3.1 OPHALEN EN (DE)MONTAGE VAN ZWEEFVLIEGTUIGEN

- *Controleer voor vertrek de combinatie aanhanger-auto.*
- *Montage en demontage van het zweefvliegtuig volgens de checklist die bij de vliegtuigpapieren zit.*

Wie overland gaat moet natuurlijk goed weten hoe het type vliegtuig waarmee hij vliegt gemonteerd en gedemonteerd wordt. Veel van de praktische zaken leer je het beste door een aantal keren mee te gaan als ophaler van een overlandvlieger.

Zorg er voor dat de aanhanger en de auto rijklaar staan met de sleutels erin voor de vlucht begint. Loop om de auto heen en neem de volgende punten even door:

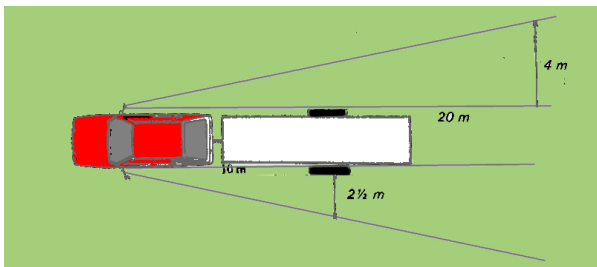
- Zit de aanhanger goed op de trekhaak en is het breekkabeltje vastgemaakt?
- Controleer of de auto de kar plus inhoud kan en mag trekken. In de autopapieren staat welk gewicht de auto mag trekken. Kun je dit niet vinden ga er dan vanuit dat bij een geremde aanhanger het gewicht van de aanhanger en het zweefvliegtuig niet groter mag zijn dan het ledig gewicht van de auto.
- Controleer of alles in de aanhanger aanwezig is (karretjes voor de vleugels, voor de romp, de houder voor het stabilo enz.) en dat alles zo vast ligt dat het tijdens het rijden geen schade kan veroorzaken. Het moet bij een noodstop niet als een vliend projectiel naar voren kunnen schieten.
- Is de nummerplaat geplaatst en doen de (rem)lichten het?
- Zijn de banden op spanning (inclusief de reservebanden!)?
- Is de aanhanger afgesloten en liggen de sleutels in de auto?
- Zit de tank voldoende vol en zijn de autopapieren, autosleutels en routekaarten in de auto aanwezig? Als je in het vliegtuig en in de auto dezelfde autokaart hebt liggen, kun je bij een buitenlanding bijvoorbeeld doorgeven: "Ik sta met m'n vliegtuig

net boven de T van het woord Zutphen." Dit blijkt in de praktijk erg handig te zijn.

- De kracht van de aanhanger op de trekhaak moet rond de 500 N (50 kg) tot 750 N zijn. Een te lage kogelkracht is vaak de oorzaak van het slingeren van de aanhanger.

Het rijden met een aanhanger

Vrijwel elke ophaalwagen is zo hoog dat de binnenspiegel van het trekkende voertuig alleen maar gebruikt kan worden om te constateren of de club- of privé-investering zich nog gewillig mee laat slepen. Dit is wel goed voor de gemoedsrust maar niet voor de verkeersveiligheid. Dus moet de auto behalve van een linker- ook van een rechterbuitenspiegel voorzien zijn. Onze wetgever heeft bovendien voorgeschreven welke delen van de zojuist afgelegde weg daarin zichtbaar moeten zijn (zie de afbeelding).



Dit is soms alleen haalbaar met behulp van opzetspiegels, die wat verder van de auto afstaan dan de standaard buitenspiegels. Zorg dat het vliegtuig goed bevestigd is in de ophaalwagen. Door schokken en vooral remmen kunnen romp, vleugels en stabilo gaan schuiven met alle gevolgen van dien. Vliegtuigen op open ophaalwagens kunnen door windstoten van passerende vrachtwagens schade oplopen als ze niet goed bevestigd zijn. Het verdient aanbeveling om vliegtuigen op open aanhangers te voorzien van wortelhoezen en een romphoes. Wie wel eens met een open ophaalwagen door een goede regenbui heeft gereden, weet dat modder en water tot in alle hoeken doordringen. Speciale hoezen zijn dan de enige voorziening om dit te voorkomen.

Het draagvermogen van de aanhanger is te vinden op het plaatje van de wagen voor bij de dissel op het frame. Ga je over dat vermogen heen, dan wordt de wagen overbelast, met alle gevolgen voor wegligging, vering, lagers en remmen.

De meeste zweefvliegers rijden slechts een paar keer per jaar met een ophaalwagen achter de auto. Dat betekent dat de rij-ervaring met aanhangers niet zo groot is. Daarom worden hier nog een paar dingen even op een rijtje gezet:

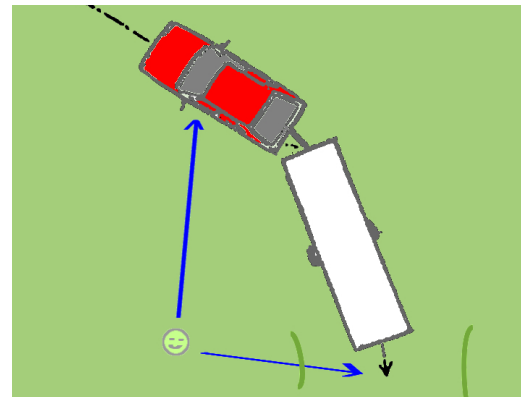
Vooruitrijden

Vooruitrijden levert over het algemeen de minste problemen op. Let op de maximum snelheid, in Nederland 90 km/h, maar in andere landen kan dit variëren. Ook met goed ingestelde spiegels, is de lengte van de combinatie moeilijk te schatten. Wees extra voorzichtig met invoegen en inhalen. Neem scherpe bochten ruim, want de ophaalwagen komt

altijd wat meer 'binnendoor'. Denk ook om het uitzwaaien van de achterkant.

Achteruitrijden

Achteruitrijden vergt wat meer oefening. Dit is letterlijk bedoeld. Een tuinpad met de nieuwe auto van de burens erop, of een verkeerd ingeslagen weg in een vreemde stad, zijn niet de juiste omstandigheden om het achteruitrijden met aanhanger te leren. Het is beter om een paar keer te oefenen op het terrein van de vliegclub. Bochtje achteruit links en rechts, achteruit parkeren, netjes insteken zijn zaken die zeer van pas komen. Bij het achteruitrijden kan heel goed gebruik worden gemaakt van de meerijder. Draai bij achteruitrijden bij voorkeur naar de bestuurszijkant, dan heb je het beste zicht op de combinatie.



Plaats de meerijder zo dat hij de achterkant goed in de gaten kan houden en dat hij contact kan houden met de bestuurder. Hij moet dus aan de bestuurszijkant staan.

Slingeren

Het slingergedrag van de combinatie aanhanger - auto hangt af van de belading van de ophaalwagen (en de verdeling van de lading), de kogelkracht, de massa van de auto en de afstand van de trekhaak tot de achteras van de auto. Bij de ene auto treedt slingeren daardoor eerder op dan bij een andere. Ook het passeren van een vrachtwagen of flinke zijwind beïnvloeden het slingergedrag. Langzamer gaan rijden is dan de beste oplossing. Slingeren treedt eerder op bij het rijden van een helling af dan helling op.

7.3.3.2. VLUCHTVORBEREIDING

- Overlanddriehoeken voorbereiden;
- Overlandkoffertje;
- Samenstellen lijst met radio-frequenties en meteo-informatie;
- GPS -ontvanger monteren;
- Een checklist voor overlandvliegen maken;
- Inwinnen meteo-informatie;
- Bepalen vliegopdracht.

ICAO-kaart

Gebruik voor overlandvliegen een recente ICAO 1:500.000 kaart. Hier staat voldoende informatie op. Sommige vliegers gebruiken daarnaast ook nog autokaarten 1:200.000. Deze zijn vaak te gedetailleerd

en meer geschikt voor kleinere vluchten, of voor moeilijk te navigeren gebieden. De ICAO-kaart 1:500.000 geeft je juist die informatie die je als vlieger nodig hebt. Wat je op de kaart ziet herken je tijdens de vlucht meestal op de grond. Kleine plaatsen staan niet op de ICAO-kaart, maar bij redelijk zicht zie de grote plaatsen wel liggen en leiden al die kleine plaatsjes je aandacht maar af. Het zal wel eens gebeuren dat je niet precies weet waar je je bevindt, maar wanneer je gewoon je koers blijft vliegen kom je (meestal) vanzelf weer wat bekends tegen.

Overlanddriehoeken voorbereiden

Bereid thuis enige driehoeken en vierhoeken voor vanuit je thuisbasis of bijv. vanuit de plaats van het zomerkamp. Neem driehoeken tussen 100 km en 300 km en in verschillende richtingen. Maak om te oefenen een paar fotokopieën van de kaart en teken de driehoeken zonder windcomponent hierop. Op de vliegtag zelf zet je de gekozen opdracht op de kaart inclusief de actuele windcomponent, zodat je dan snel klaar bent met het maken van het vliegplan. Teken op de vliegtag de windrichting met een pijl in het midden van de te vliegen driehoek. Bestudeer thuis ook grondig de route. Welke markante punten kom je tegen: snelwegen, rivieren, grote steden enzovoort. Er zijn uitstekende computerprogramma's waarmee je razendsnel een overlandvlucht kunt uitzetten, berekenen en printen. Vervolgens kun je dat papier bij je overlandspullen bewaren.

Overlandkoffertje

Schaf voor het overlandvliegen een aparte tas of een koffertje aan. Je hebt dan altijd al je overlandspullen bij elkaar en je kunt op de vliegtag zelf je vliegplan nog aanpassen. Wat bevat zo'n overlandkoffertje of tas?

- ICAO-kaarten 1:500.000 en autokaarten (voor na de landing);
- kneeboard / MacCreadylijst zie 7.2.2 / radio-frequenties diverse vliegvelden en de toegestane zweefvlieg frequenties / belangrijke telefoonnummers;
- SPL / bijgewerkt logboekje met KNVvL-lidmaatschapskaart en W.A.-verzekeringskaart;
- liniaal 40 cm en gradenboog;
- potlood / smalle zwarte tape 1 mm breed (rolletje zelfklevend print tape, verkrijgbaar in een elektronica-zaak);
- invulschema meteo;
- pen (rood en blauw);
- Zweefvliegbewijs / paspoort / geld;
- PDA met GPS met daarop See You (of een ander zweefvliegnavigatieprogramma) en een extra energievoeding en bevestigingsmateriaal;
- rolletjes witte afplaktape;
- sleeptouw met ringenpaar;
- touwtjes en tentharingen om een vleugel te verankeren;
- plastic zakjes of plascondoom of i.d.;
- petje;
- zonnebril;
- zonnebrandolie.

PDA monteren

Voor de montage van de PDA geldt dat hij je niet mag hinderen tijdens het vliegen. Een losliggende of losschietende PDA kan gevaarlijke situaties veroorzaken. Een vaste steun op de rand van de kap is beter dan een zuignap.

Checklist

Je kunt checklist maken en in een plastic A6 hoesje doen (zo'n hoesje vind je om je oude KNVvL-lidmaatschapskaart). Voor je vertrekt ga je alle punten even langs om te voorkomen dat je iets vergeet.

VOORIN	ACHTERIN
- ICAO-kaart - kneeboard - pen - Radio-frequenties - mobiel - PDA geplaatst - petje - zonnebril - drinkwater - brood - urine-opvang 	• papieren vlieger: • Bijgewerkt logboekje SPL en KNVvL-lidmaatschap, paspoort • vliegtuigpapieren (Bvi, Bvl bijgewerkt vliegboek) • lijst met tel.-nummers ophaler e.d. • geld • aanhanger achter auto en alles gecontroleerd (tank vol, verlichting, nummerplaat, banden) • sleutels auto en aanhanger afgegeven • •

Meteo-informatie

De voorbereiding voor een overlanddag begint al op de avond ervoor met het bestuderen van de meteo-verwachting voor de komende dag. Aan de hand daarvan wordt een eerste planning gemaakt. De driehoeken worden bestudeerd en het overlandkoffertje klaar gezet. Controleer of de accu's opgeladen zijn.

Op de overlanddag zelf neem je van teletekst de gegevens van het eerste weerbulletin over en deze worden bestudeerd. Belangrijke vragen die de uiteindelijke opdracht bepalen zijn:

- de hoogte van de thermiek (wolkenbasis);
- de verwachte thermieksterkte en bij cumulusvorming de bedekkingsgraad;
- aanvang en duur van de thermiek;
- de windkracht en de windrichting.

Aan de hand van de antwoorden op deze vragen bepaal je de opdracht.

De hoogte van de thermiek

Hoe hoger de thermiek gaat, des te sterker ze is. Je hoeft lang zo vaak niet te centreren en de steekafstanden kunnen veel groter worden. Wel liggen de bellen bij hoge thermiek verder uit elkaar. De

hoogte die de meteo geeft is de hoogte die om 15 uur 's middags verwacht wordt.

De verwachte thermieksterkte

Hier moet je ervaring mee krijgen. Als de meteo 2 m/s op het midden van de dag verwacht, betekent dat dat je meestal gemiddeld slechts 1 m/s (inclusief je eigen daalsnelheid) hebt.

Aanvang en duur van de thermiek

De meteo geeft aan bij welke temperatuur de thermiek begint en op welk tijdstip de aanvang verwacht wordt. Stel dat de verwachting is dat de thermiek bij 17 °C om 11 uur zal beginnen, dan kun je zelf controleren in hoeverre die verwachting zal uitkomen door een thermometer in de schaduw op 1,5 m boven de grond op te hangen of door met je smartphone de actuele meteo-gegevens van een station bij jou in de buurt op te vragen. Door de toename van de temperatuur in de gaten te houden kun je zien of dit langzamer of sneller verloopt dan de verwachting.

De meteo geeft ook een verwachting over de duur van de thermiek, maar ook hier moet je weer zelf meedenken. Goede thermische dagen in juni met hoge thermiek geven meestal tot een uur of zes thermiek. Bij aanvoer van koude bovenlucht gaat de thermiek nog langer door. Ook de ligging van jouw thuisveld speelt een rol. Bij een veld dat aan de kust ligt, zoals in Leeuwarden, eindigt de thermiek vaak eerder dan verder van de kust af. Bij Leeuwarden moet je ervoor zorgen dat je op tijd terug bent om met een laatste goede bel vanaf Drachten of Heerenveen naar Leeuwarden te kunnen glijden.

Windkracht en windrichting

Op de meteo-informatie zie je de windsterkte op bijvoorbeeld 3000 ft. Van je MacCready-lijstje weet je welke reissnelheden je ongeveer kunt maken. Als de bovenwindsterkte gelijk is aan de reissnelheid, blijf je lokaal vliegen, want dan lukt het je niet om het been tegen de wind in af te leggen.

Bepalen overlandopdracht

Stel dat uit de gegevens van de meteo en je inschatting voor de eigen streek van het land de volgende verwachting opgesteld kan worden:

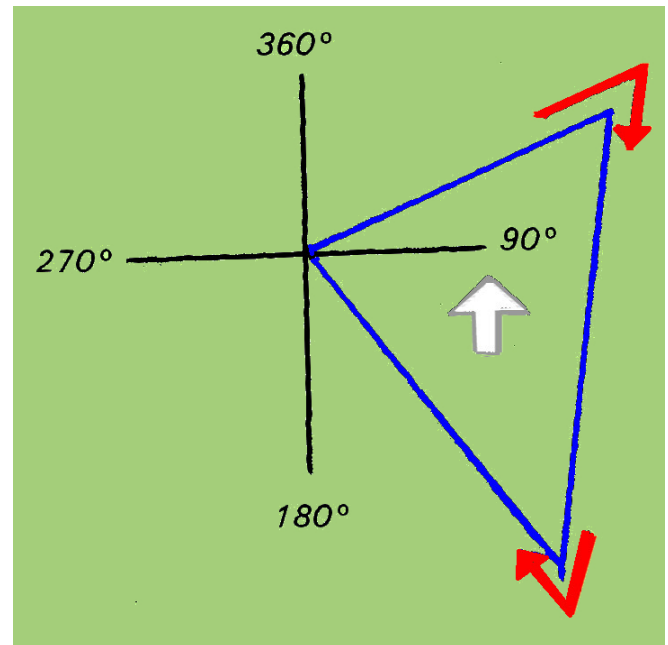
- wolkenbasis 1400 m, 4/8 cumulus;
- MacCready-instelling 1 m/s (reissnelheid 55 km/h);
- 6 uur thermiek;
- matige wind uit zuidelijke richting (op 1000 m 25 km/h).

Bij zo'n 6 uur vliegen met een gemiddelde reissnelheid van 55 km/h kan dan een driehoek van maximaal 300 km gekozen worden. Het stuk voor de wind zal sneller gaan; het stuk tegen de wind in aanmerkelijk langzamer.

Keuze van de omlooprichting

Probeer de driehoek zo uit te zetten dat je 's morgens

bij de beginnende thermiek de wind mee hebt en overdag tijdens de sterkste thermiek, het been dat tegen de wind in ligt neemt, zodat je aan het eind van de dag het laatste stuk af kunt leggen met de wind in de rug.



Wind heeft altijd een negatieve invloed op de overlandsnelheid als je een retourvlucht of een driehoek vliegt. Het nadeel van de wind op het tegenwindtraject is groter dan het voordeel op het meewindtraject. Je kunt daarom het beste zo'n traject uitzetten dat je op het laatste been de wind mee hebt. Staat er geen of weinig wind kies dan de route zo dat je het laatste been over een goed thermisch gebied loopt.

7.3.4 OVERLAND

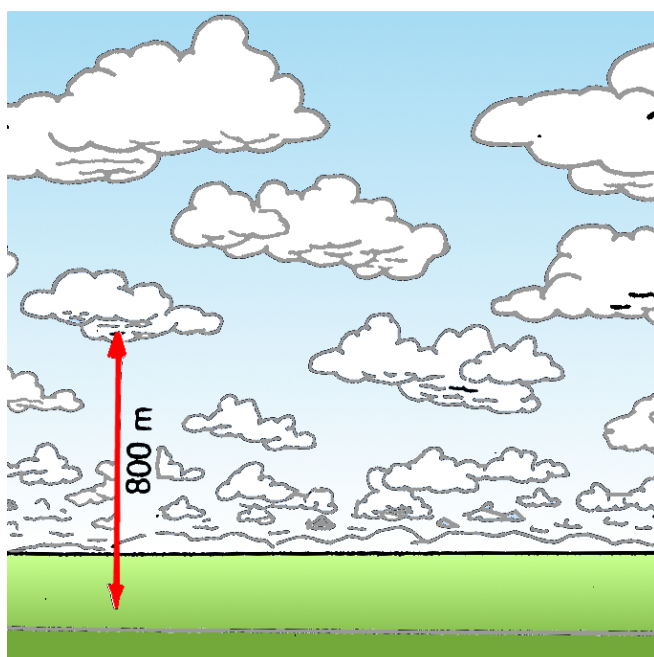
Deze paragraaf is onderverdeeld in:

- 7.3.4.1 Lokaliseren en aanvliegen van de thermiek
- 7.3.4.2 Overland: Vliegtechniek
- 7.3.4.3 Het rondenvan keerpunten
- 7.3.4.4 Overland: Navigatie
- 7.3.4.5 Buitenlanden en veldkeuze (zie 6.5 Buitenlanden)
- 7.3.4.6 (Solo)Overland met de wind mee

7.3.4.1. LOKALISEREN EN AANVLIEGEN VAN DE THERMIEK

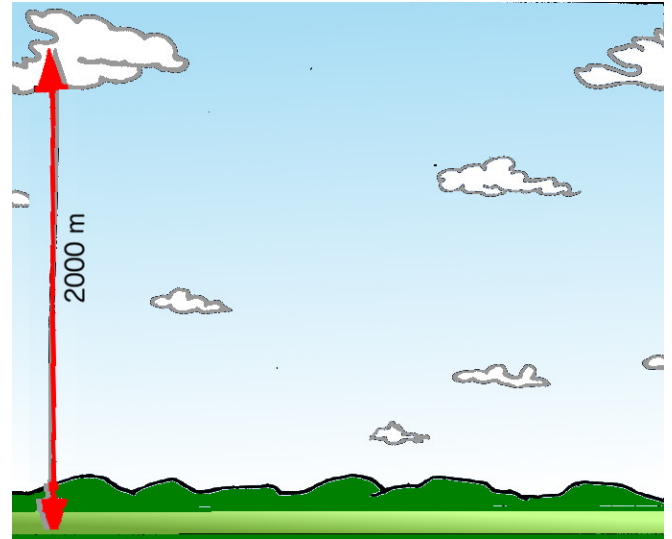
- Inschatten betrouwbaarheid van de thermiek en de invloed van de wind;
- Bepalen thermiekhogte, thermiekssterkte en thermiekafstand;
- Bepalen ontwikkelingsfase cumulus;
- Stand van de thermiekslurf onder de cumulus.

Na het omhoog cirkelen in de eerste bel blijf je eerst bij het eigen veld om je weer helemaal lekker thuis in het zweefvliegtuig te voelen. Bepaal hoe hoog de thermiek gaat; aan welke kant van de wolk het stijgen zit; hoe hard je afdrijft tijdens het cirkelen en of het stijgen voldoende betrouwbaar is. Klopt dit allemaal met de weersverwachting of moet je je vliegplan bijstellen? Wanneer je dit alles naar tevredenheid hebt vastgesteld en constateert dat de bellen voldoende dicht bij elkaar liggen en betrouwbaar zijn, ga je op pad. Daarbij vlieg je natuurlijk volgens de MacCreadyring of Sollfahrtgeber en je kiest nieuwe wolken bovenwinds van de vliegkoers die je hebt berekend. Tijdens het steken controleer je of deze kompaskoers klopt met je vliegplan, met andere woorden of je met meer of minder drift rekening moet houden.



Bepalen thermiekhogte, -sterkte en -afstand

Hierboven en hieronder zie je afbeeldingen met gemiddelden voor het bepalen van de thermiekhogte, -sterkte en -afstand. Het is niet meer dan wat je, gemiddeld gezien, kunt verwachten. De conclusie die je uit de afbeeldingen kunt trekken is, dat bij een lage wolkenbasis de thermiekssterkte meestal matig en de afstand tot de volgende bel meestal klein is.

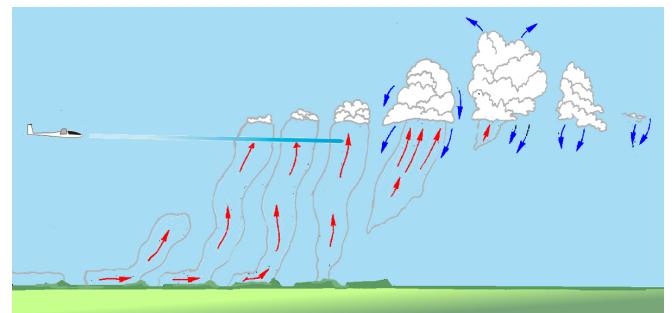


Bij een wolkenbasis van zo'n 2000 m is de gemiddelde thermiekssterkte meestal 3 - 4 m/s en de afstand tot de volgende bel zo'n 5 - 10 km.

Bij een hoge wolkenbasis kun je een veel hogere reissnelheid bereiken omdat je sterkere thermiek hebt, langere steken kunt maken en minder tijd verliest met het centreren van de bel.

Thermiek zoeken dicht onder de basis

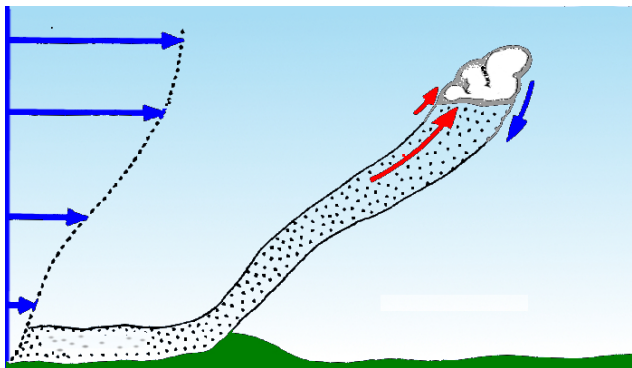
Als je hoog zit dan kijk je, om thermiek te zoeken, vooral naar de wolken. Tijdens het draaien in de bel kijk je, wanneer de koersrichting voor je ligt, even in die richting om te bepalen welke wolk je voor je volgende bel kiest. In welke fase bevindt deze cumulus zich? Door er tijdens het draaien een paar keer even naar te kijken, kun je bepalen of de wolk aan het opbouwen is dan wel oplost. Dit scannen van het luchtruim vraagt naast het centreren heel wat van je concentratie.



Op de afbeelding zie je de verschillende ontwikkelingsfasen van een thermiekbeld. De eerste drie wolkjes bevinden zich in de opbouwfase. Als je een bel moet kiezen, zijn die dus het beste. Het

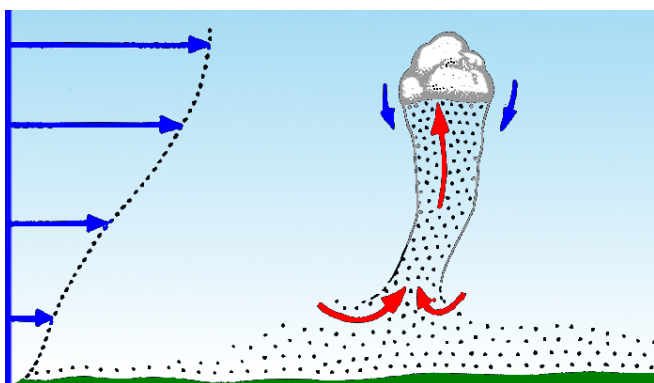
verschil tussen de eerste wolkjes en de laatste valt je het duidelijkst op wanneer je na een paar minuten opnieuw naar de vormen kijkt: neemt de omvang toe of wordt de wolk vager en lost hij op?

Tijdens de overlandvlucht moet je altijd weten waar de wind vandaan komt. Dit is van groot belang bij het aanvliegen van de thermiek, vooral na het ronden van een keerpunt.

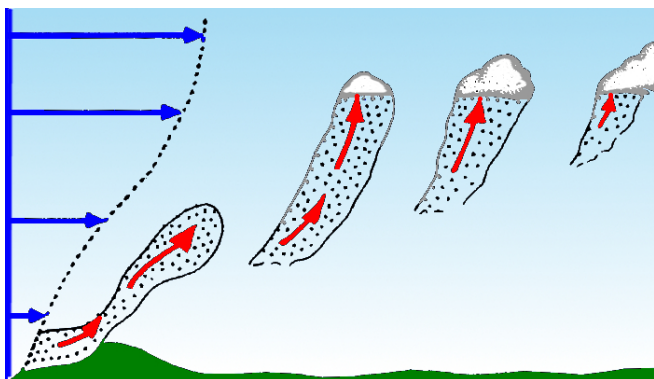


Stand thermiekslurf bij wind

Waar vind je laag onder de cumulus het stijgen? Dat is afhankelijk van de bron die de bel veroorzaakt. Is de warmte van een stad, een centrale of bijvoorbeeld een bosrand bij korenvelden de veroorzaker van de thermiekslurf, dan staat die slurf door de wind schuin. Hoe harder het waait hoe schuiner de stand van de slurf.



Niet elke slurf onder een cumuluswolk staat daar zo schuin onder. Wanneer de slurf niet afkomstig is van één vaste bron, maar bijv. loskomt boven een aantal akkers en zich steeds verplaatst (meeloopt), dan bevindt hij zich ook bij krachtige wind er vrijwel recht onder.



Ook is het mogelijk dat een vaste bron vrij snel achterelkaar (pulserend) nieuwe bellen produceert. Bij zo'n bel staat de thermiekslurf vrijwel recht onder de cumuluswolk.

7.3.4.2. Vliegtechniek

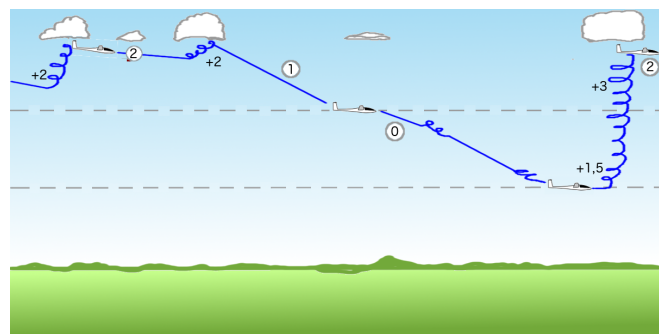
- Hoogtemeter op QNH instellen;
- De MacCreadyring instellen op het verwachte stijgen;
- De bel verlaten door het centrum;
- Indelen van de thermiekhoopte t.o.v. de grond in drieën;
- Aan het eind van de dag hoog blijven;
- Wolkenstraten al dolfijnend vliegen.

Hoogtemeter op QNH instellen

Veel velden in Nederland bevinden zich nagenoeg op zeeniveau. Het instellen van de hoogtemeter op veldniveau (QFE) in plaats van QNH levert dus vrijwel geen verschil op. Maar zodra je van Terlet vertrekt, of in het buitenland een vlucht maakt, blijkt dat het heel belangrijk is om tijdens een overlandvlucht altijd de QNH-instelling te gebruiken. Heuvels, obstakels en luchtruimtes zijn in QNH weergegeven. Ook bij landingen op (hoger gelegen) vliegvelden heb je alleen iets aan je hoogtemeter als je de QNH weet. Als je de hoogte van een veld, die op de vliegkaart staat, van je QNH-hoogte aftrekt, heb je je hoogte boven dat veld.

Verdeling thermiekhoopte t.o.v. de grond in drieën

De instelling van de MacCreadyring heeft ook te maken met de hoogte waarop je vliegt. Verdeel de beschikbare thermiekhoopte t.o.v. de grond in drieën, zoals hier is afgebeeld. In elke laag pas je de vliegtechniek aan bij de hoogte en wel op de volgende manier:



De bovenste laag

In de bovenste laag MacCready vliegen met de instelling van het verwachte stijgen. In deze laag zijn de bellen meestal het sterkst. Hier moet je dus snelheid maken. Zwakke bellen centreer je niet; je steekt door tot je een bel treft die aan het verwachte stijgen voldoet.

De middenlaag

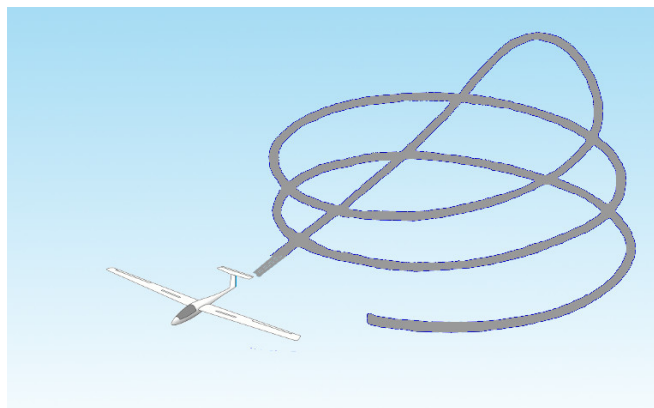
Wanneer je in de middenlaag terecht gekomen bent, doordat je bij het steken nog geen bel van het verwachte stijgen bent tegengekomen, word je iets voorzichtiger en neem je met minder stijgen genoegen. Halveer hier je MC-instelling. In deze laag zijn de

bellen meestal iets minder sterk. Je pakt ook nu nog niet elke bel, want dat gaat ten koste van je reissnelheid, maar je vliegt door tot je een redelijke bel aantreft die past bij de nu ingestelde MC-waarde. Hoe lager je komt, des te minder het stijgen waar je genoeg mee moet nemen. Tijdens het steken vlieg je niet precies je vliegkoers maar je laat je mede leiden door wat je voelt. Voel je aan de stuurknuppel dat er links minder dalen of stijgen zit, dan laat je je koerslijn hier door bepalen. Je vliegt met kleine variaties soms iets links of rechts van je koerslijn. Zo verlies je minder hoogte dan wanneer je die exact volgt.

De onderste laag

In deze laag zet je de MacCready op nul. Nu pak je alles, want het is nu een kwestie van boven blijven. Je blijft nu ook niet meer precies je koers vliegen. Wanneer je hier aan de bodemgesteldheid ziet dat er een plaats met vermoedelijk thermiek bij is, verleg je daarheen de koers en pak je daar het stijgen.

Als je thermiek hebt met een wolkenbasis van 900 m dan liggen de middenlaag en de onderste laag duidelijk lager dan bij thermiek met een basis van 1800 meter. Toch pas je in de bovenste 300 m dezelfde tactiek toe, omdat je bij lage thermiek mag verwachten dat de bellen dichter bij elkaar liggen. Onder de 600 m ga je met de MacCready op een half of op nul vliegen.



Het verlaten van de bel

Op de afbeelding staat aangegeven hoe je een bel het beste kunt verlaten. Dit kan natuurlijk alleen als je zeker weet dat je alleen in die bel zit. Je maakt de laatste cirkel dwars door de kern van de bel en tegelijkertijd verhoog je de snelheid. Vlak naast de bel tref je doorgaans de tegenstroom van de bel aan, je gaat dus extra dalen tegemoet. Het is verstandig om met al wat hogere snelheid dit dalen in te gaan zodat je sneller en met minder hoogteverlies er door heen vliegt.

Aan het eind van de dag hoog blijven

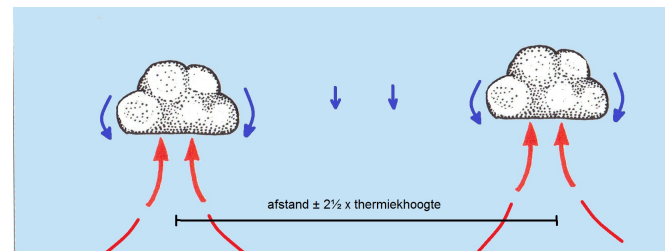
Aan het eind van de dag wordt het steeds moeilijker om op geringe hoogte nog een bel te pakken en weer naar de wolkenbasis terug te keren. Ook het aantal bellen neemt dan af. Hoe hoger je zit des te groter je actieradius en daarmee de kans op nog een laatste bel om 'thuis' te komen. Daarom kun je aan het eind van de dag het beste voorzichtiger worden en reeds halverwege de middenlaag de MacCready op 0 m/s

draaien en proberen om toch vooral hoog te blijven om de kans op onderuitzakken zo klein mogelijk te houden.



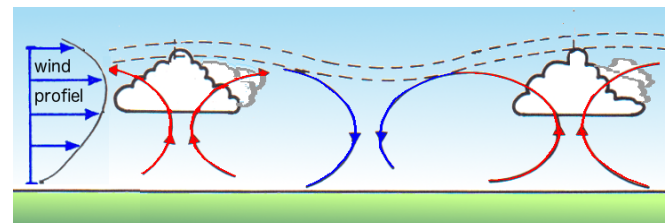
Wolkenstraten

Onder bepaalde omstandigheden ontstaan er wolkenstraten meestal in de richting van de wind met daaronder behoorlijk stijgen. Als je daaronder vliegt kun je zonder te draaien enorme afstanden zonder hoogteverlies afleggen. Wanneer je dit als zweefvlieger meemaakt lijkt het geluk niet op te kunnen. Zulke wolkenstraten zijn ideaal voor recordvluchten als je de route zo weet te plannen dat je een keer met de wind mee en een keer tegen de wind in zo'n straat kunt pakken.

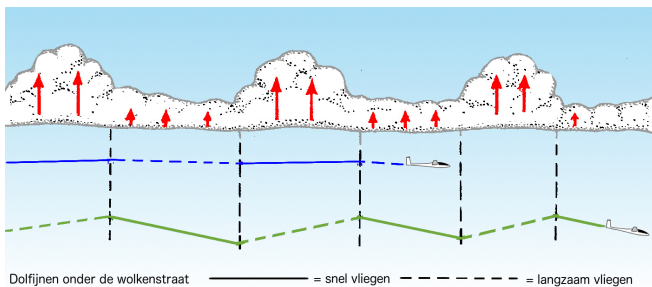


Wanneer ontstaan straten?

Bij weinig of geen wind zijn de thermiekbellen vrij regelmatig over de grond verdeeld en de horizontale afstand tussen de bellen bedraagt meestal ongeveer $2\frac{1}{2}$ keer de thermiekhoopte. Bij meer wind neigen thermiekbellen ernaar zich in rijen te ordenen, parallel aan de windrichting.



Bij vrij krachtige wind, wanneer de windsterkte met de hoogte toeneemt en in de buurt van de wolken grens weer afneemt, ontstaan er stabiele stromingssystemen: de wolkenstraten. De afstand tussen de straten is ook in dit geval ongeveer $2\frac{1}{2}$ keer de thermiekhoopte. Ook bij blauwe thermiek kunnen er straten ontstaan en is hun onderlinge afstand op dezelfde wijze te berekenen.



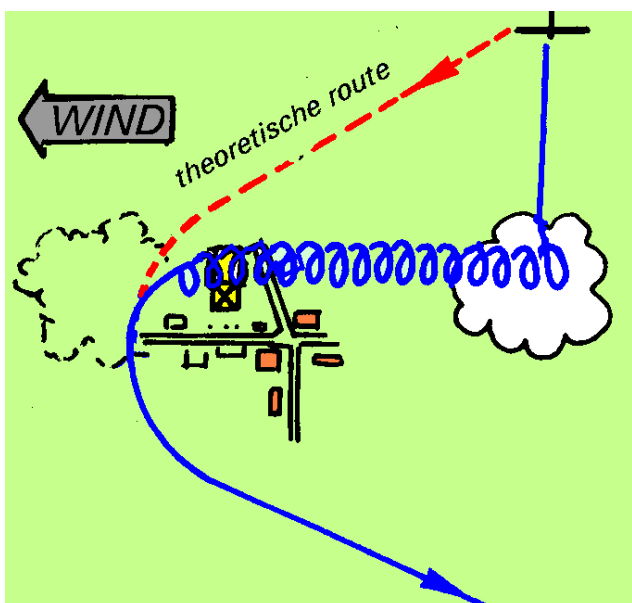
Bij het vliegen van wolkenstraten kunnen zeer hoge reissnelheden ontwikkeld worden, zowel met de wind mee als tegen de wind in. Onder de wolkenbasis wordt zo snel mogelijk gevlogen, waarbij je er voor zorgt dat je niet de wolk ingezogen wordt.

Wanneer je, zoals het bovenste zweefvliegtuig op de afbeelding, dicht tegen de wolkenbasis geplakt blijft vliegen en probeert om steeds zo hoog mogelijk te blijven, maak je minder snelheid dan wanneer je een stuk eronder, met wisselende snelheden, al dolfijnend onder de wolk doorvliegt. De stukken met stijgen worden langzamer gevlogen; in dalen wordt de aanwijzing van de MacCreadyring gevolgd. Reageer, voor het versnellen of vertragen, vooral op wat je met je zitvlak voelt, want de vario is trager.

Aan het eind van de straat probeer je wel zo hoog mogelijk te eindigen, om daarna een grote afstand tot de volgende wolk of straat af te leggen. Meestal moet je aan het eind van een straat een flinke steek maken om weer een bel te pakken. Je hebt dan hoogte nodig om die afstand af te leggen.

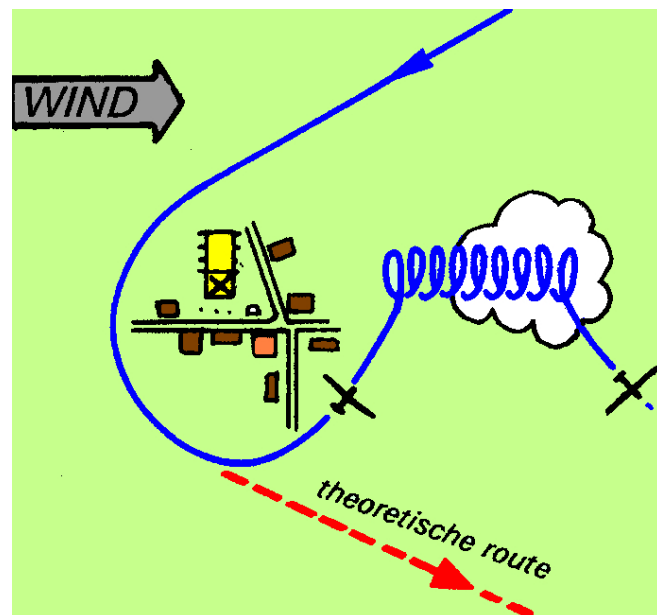
7.3.4.3. RONDEN VAN KEERPUNTEN

- Keerpunten voor de vlucht op de kaart zetten;
- Vlieg in de bearcan totdat de GPS-logger piept;
- Het keerpunt hoog ronden als je met rugwind aankomt;
- Bij aankomst met tegenwind (zolang minstens de helft van de thermiekhoogte beschikbaar blijft) eerst het keerpunt rond en dan weer thermiek pakken.



Keerpunt rond en bij wind mee

Met rugwind naar het keerpunt toe is het verstandig om voor het keerpunt, als dat mogelijk is, nog een bel te pakken. Je drijft dan af in de richting van het keerpunt.



Keerpunt tegen de wind in

Bij tegenwind een keerpunt rond doe je, als je hoogte dat toelaat, door eerst de foto te maken en vervolgens weer te thermieken. Op weg naar je keerpunt moet je de MacCready zo instellen dat je nog minstens de helft van je thermiekhoogte overhoudt om de bel te halen. Op de afbeelding zie je de theoretische route (dat is de lijn op je vliegkaart) en de praktische route. Tijdens het thermieken drijf je al in de richting van je volgende been.

7.3.4.4 OVERLAND NAVIGATIE

- Kaart bestuderen;
- Navigatiepunten herkennen;
- Bijhouden vluchtplan;
- De weg kwijt;
- Vliegkoers aanpassen bij wolkenkeuze tijdens de vlucht;
- Landing op een terrein met dwarshelling;
- Buitenlandingsrapport bij schade.

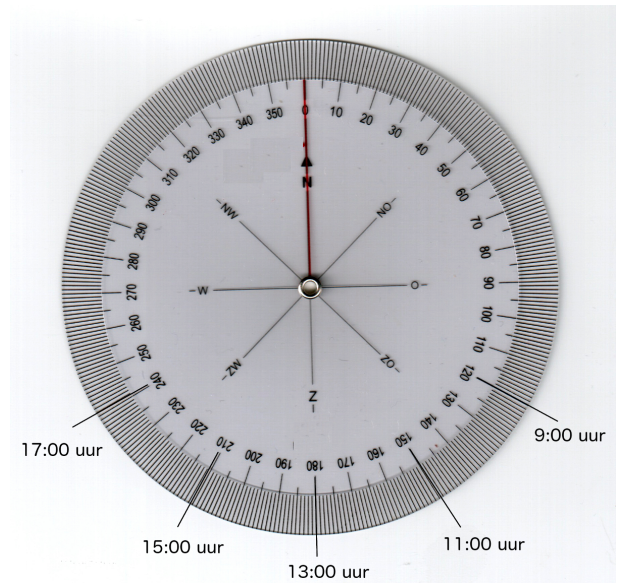
Kaart bestuderen

Voor overlandvluchten gebruik je een recente ICAO-kaart 1:500.000. Tijdens het vliegen heb je alleen bij het steken zo nu en dan even tijd om je met de navigatie bezig te houden en daarom is het nodig om vooraf je route goed door te nemen. Welke herkenningspunten kom je onderweg en dwars op je route tegen? Langs welke kanalen, autowegen, spoorlijnen, steden, vliegvelden en bossen kom je? Bestudeer ook grondig de keerpunten.

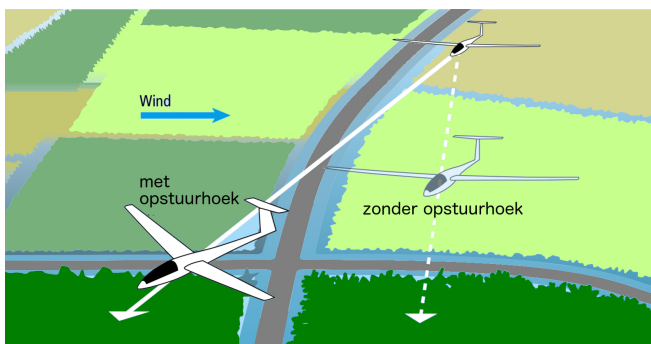
Navigatiepunten herkennen

Autowegen zijn heel duidelijke kenmerken. Ze zijn over grote afstanden door hun breedte duidelijk te volgen. Vooral een klaverblad zegt je precies waar je bent.

Ook een knik in de autoweg geeft je een duidelijke aanwijzing en verder natuurlijk al de wegen die een autoweg kruisen. Spoorlijnen zijn veel moeilijker te herkennen (vooral enkel spoor). Ze steken door hun kleur niet scherp af en ze vallen vaak pas op als ze een weg of kanaal kruisen. Kanalen en rivieren zijn prima herkenningpunten. Meren en plassen die op de kaart staan, zijn ook duidelijk op de grond te herkennen. Kleine steden en kleine plassen staan niet altijd op de kaart. Je moet dus niet elke stad of plas die je op de grond ziet op de kaart opzoeken, maar net andersom, wat je op de kaart ziet op de grond proberen te herkennen. Zweefvliegvelden zijn, als ze niet in gebruik zijn, moeilijk te vinden. Let dus vooral op dingen die je volgens de kaart daar in de buurt moet zien. Vaak ontdek je het eigenlijke landingsveld pas als je er vlak bij bent. Bestudeer bij een overlandvlucht naar een voor jou onbekend zweefvliegveld, altijd goed de kaart van dat gebied en vraag andere zweefvliegers naar markante herkenningpunten. Andere vliegvelden, vooral die met een verharde baan, zijn meestal goed te herkennen. Bekijk op de kaart aan welke kant van een stad je het veld moet zoeken. Op de vliegkaart staat de richting van de baan (banen) en de radiofrequentie. Als je van plan bent om daar een landing te gaan maken, meld je dan via de radio en vraag om landingsinformatie.



Je hebt dan steeds een aanwijzing of je ongeveer de goede kant uitsteekt. Aan de hand van de afbeelding kun je zien waar op welk tijdstip de zon ongeveer staat. Zo kun je bij een buitenlanding als er geen andere informatie beschikbaar is, aan de hand van de zon en de windrichting die er was toen je vertrok, bepalen in welke richting je je landingsveld moet aanvliegen.

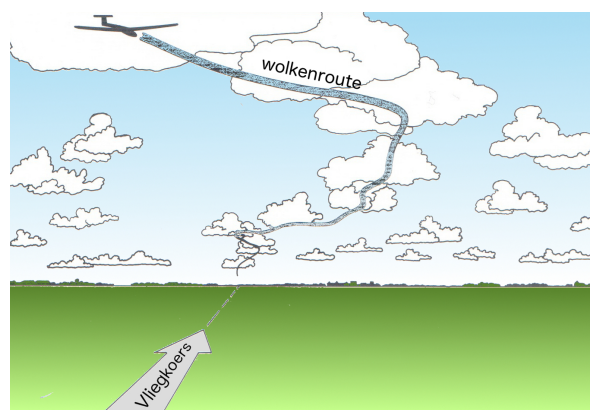


Voor de vlucht heb je de kaartkoers, de opstuurhoek en de vliegkoers berekend. Bij het berekenen van de opstuurhoek ga je uit van de te verwachten reissnelheid op dat betreffende been. In de praktijk is de vliegkoers nooit precies in te schatten. Controleer tijdens het vliegen of je een grotere of kleinere opstuurhoek aan moet houden.

De weg kwijt

Het zal vast wel eens voorkomen dat je tijdens het vliegen niet meer weet waar je zit. Blijf gewoon op de voorgenomen vliegkoers doorvliegen. Let vooral op de herkenningpunten zoals autowegen, kanalen, rivieren, meren, steden. Je moet langs deze punten komen. Ga niet op je gevoel naar links of rechts vliegen om je positie weer terug te vinden, want daardoor wordt de kans kleiner dat je weer herkenbare punten vindt.

Soms komt het voor dat je tijdens het draaien volledig het richtinggevoel kwijt bent. Zolang je draait heb je niets aan je bolkompas. Om te voorkomen dat je volledig de verkeerde kant uit steekt kun je tijdens het vliegen van elk been rekening houden met de plaats van de zon.



Vliegkoers en wolkenkeuze tijdens het vliegen

Tijdens het vliegen volg je natuurlijk niet exact de vliegkoers, maar houd je rekening met de cumuluswolken die je links en rechts daarvan ziet.

- Zoek vooral naar wolken die zo dicht mogelijk op je koers liggen en vooral aan de windzijde.
- Je mag zo'n 10° tot 30° afwijken om wolken te volgen. Liggen ze verder dan 30° van je vliegkoers verwijderd, dan zal alleen een wolkenstraat nog winst in reissnelheid opleveren.
- Thermiekbellen tussen 45° en 90° van je koerslijn pak je alleen als het niet anders kan omdat je bij het aanhouden van de koerslijn er onder uitzakt.
- Terugvliegen levert haast altijd verlies op.
- Als je zowel links als rechts van je vliegkoers keus hebt: neem dan de bellen die aan de windzijde liggen.

Hieronder volgt een tabelletje dat aangeeft hoeveel langer de route wordt als je van je vliegkoers afwijkt:

10°	2% langere weg
15°	4 % langere weg
20°	6% langere weg
25°	10% langere weg
30°	15% langere weg

Landing op een terrein met dwarshelling

Vanaf een hoogte van 300 m is bijna niet te zien of het veld dwarshelling heeft. Zit je op je basisbeen en je constateert dat het veld toch dwarshelling heeft, land dan vanuit een bocht met dwarshelling om een grondzwaai te voorkomen.

In heuvelachtige streken vlieg je het veiligst door steeds binnen glijbereik van een vliegveld of van te voren geïnspecteerd buitenlandingssterrein te blijven. Boven je startveld bouw je zoveel hoogte op dat je zeker weet dat je het volgende veld haalt. Daar steek je pas verder als je voldoende hoogte hebt voor de oversteek naar de volgende landingsmogelijkheid. Je kiest een veld bij voorkeur zoveel mogelijk tegen de wind in. Zit je in de positie dat er alleen maar een landingsveld beschikbaar is, dat tegen een heuvel op ligt, dan land je heuvel opwaarts ook al is dat een landing met de wind mee. Neem extra landingssnelheid. Door het oplopende terrein sta je snel stil.

Buitenlandingsrapport bij schade

Neem na de landing contact op met de eigenaar. Verontschuldigt je voor het betreden van zijn land en leg hem uit waarom je er geland bent. Als je schade aan het gewas veroorzaakt hebt, meld dat en vertel de boer dat je daarvoor verzekerd bent en dat jouw verzekering indien nodig over enige tijd de schade zal komen opnemen. Wanneer de boer inderdaad een schade vergoeding vraagt, handel dan als volgt:

- Tracht tot een onderlinge regeling te komen als een vergoeding gevraagd wordt die lager is dan €150,-. Dit is het bedrag van je eigen risico (in 2003). Dat bedrag hoeft je de eigenaar natuurlijk niet te noemen. Om te bekijken of het bedrag dat de boer noemt redelijk is, kun je naar de bedragen van de gasunie kijken. De gasunie betaalt bij schade aan het gewas meestal tussen €0,20 en €0,85 per m². Je moet dus al meer dan 200 m² plat gemaakt hebben om boven het bedrag van het eigen risico uit te komen.
- Als de schade hoger is dan €200,- maak dan een gedetailleerde omschrijving van de veroorzaakte schade (oppervlakte, soort gewas, hoogte gewas, enz.) en neem foto's ter bevestiging voor de verzekering.
- Mocht een redelijk gesprek met de eigenaar niet mogelijk zijn, vraag dan de politie en laat door hen een proces verbaal opmaken.

In bijna alle gevallen verloopt het contact met de boer uiterst vriendelijk. Het invulformulier, dat hieronder staat, kun je net zo beschouwen als het schadeformulier dat je in de auto hebt liggen. Waarschijnlijk hoeft je het nooit te gebruiken maar je

hebt het toch bij je om in het geval van schade juist te handelen.

Vaststelling buitenlanding

1. Datum:.....	Uur:.....
2. Plaats :.....	
3. Identiteit eigenaar van het terrein Naam:..... Adres:..... Postcode Woonplaats:..... Telefoon:.....	
4. Identiteit eigenaar van het terrein Naam:..... Adres:..... Postcode Woonplaats:..... Telefoon:.....	
5. Zweefvliegtuig: registratie: PH-..... Eigendom van:..... Verzekering: collectieve W.A. polisnummer 10.013.93 Verzekeringsmaatschappij: • A.J.Driesen B.V. Makelaars in assurantiën • Mr. Treublaan 7, • 1097 DP Amsterdam. • tel. 020-5607448, telefoon (privé) 023-5378508 • fax 020-6681940	
6 ☐ er werd geen schade aangericht	
7 ☐ er werd schade aangericht aan het terrein	
8. Situatieschets / omschrijving van de schade	
9. Werde deze schade vastgesteld door een derde? Ja/nee	
Zo ja ,wie	
10. ☐ schaderegeling zal worden afgehandeld tussen de eigenaar van het terrein (of zijn verzekeraar) en de verzekerings-maatschappij van de vlieger	
11. ☐ overige afspraken	
12. Dit document werd opgemaakt in tweevoud, één voor elke partij.	
Handtekening terreineigenaar	Handtekening vlieger

7.3.4.5 BUITENLANDEN EN VELDKEUZE (zie 6.5 Buitenlanding)

Buitenlanden en veldkeuze is beschreven bij hoofdstuk 6 Operationele procedures en dan bij 6.5 Buitenlanding.

7.3.4.6 DE EERSTE (SOLO)OVERLAND MET WIND MEE

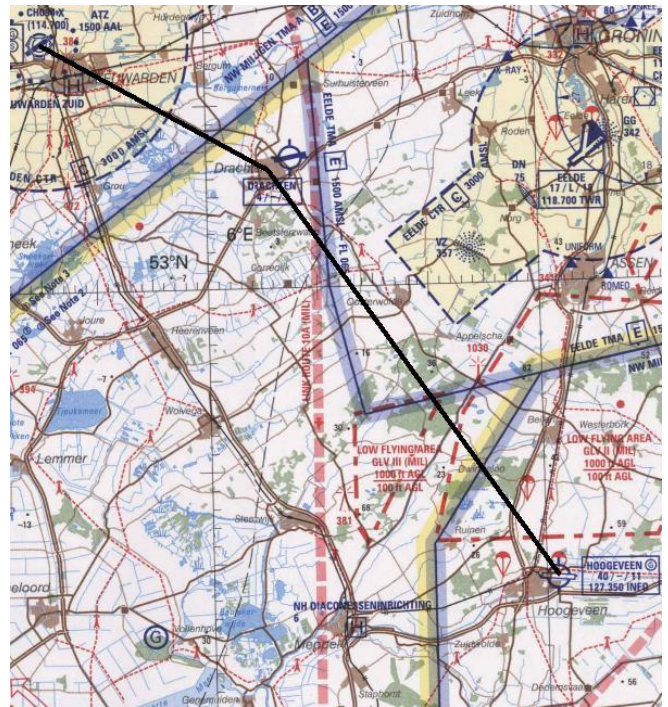
- Overlandvlucht voorbereid en checklist afgewerkt
- Een eerste overland onder gunstige omstandigheden. Goed zicht, wind mee, geen onweersverwachting en betrouwbare thermiek boven 1000 m.
- Eerst even bij het eigen veld blijven en uitzoeken aan welke kant van de wolk de thermiek zit.
- Tijdens de overland de MacCready op nul en proberen hoog te blijven.

Eerste overland

De eerste geslaagde (solo)overland is net als de eerste solovlucht een spannende onderneming, die je achteraf gezien voor geen goud had willen missen. Voor het eerst buiten glijbereik van het eigen veld geeft een avontuurlijk gevoel. Los van de navelstreng die je altijd weer bij het eigen veld terugbrengt. Zweefvliegers, die hun eerste overlandvlucht van 50 km erop hebben zitten, kunnen daar direct na afloop stralend over vertellen en ook ervaren zweefvliegers herinneren zich hun eerste overlandvlucht nog precies. In de ogen van buitenstaanders is het een wonder dat er zonder motor zulke grote afstanden gevlogen kunnen worden.



Bij overlandvliegen moet je stap voor stap ervaring opbouwen. Kaartlezen en navigeren zal na elke overlandvlucht vlotter gaan. Vertrek op je eerste overlandvlucht niet te vroeg, maar wacht tot de thermiek betrouwbaar is. Tussen drie en vier uur is de thermiek meestal het sterkst. Wanneer je om één of twee uur start heb je voor een vlucht van 50 km nog alle tijd. Ga eerst een poosje bij het eigen vertrouwde veld vliegen tot je het thermieken weer lekker te pakken hebt en zoek uit aan welke kant van de wolken het stijgen zit. Alleen wanneer het zicht goed is en de thermiek tot boven de 1000 m komt, ga je op pad voor je eerste overland.



Probeer hoog te blijven. Lange steken en een hoge reissnelheid is voor een overland van 50 km met de wind mee echt niet nodig. Thermiek niet helemaal tot aan de wolkenbasis. Vlak onder de wolkenbasis neemt het zicht af en kun je niet goed zien waar de volgende cumuluswolk zich bevindt. Een overlandvlucht waarbij je niet onder de 1000 m komt is natuurlijk ideaal, maar zeker tijdens een van je volgende overlandvluchten kom je gegarandeerd wel eens laag te zitten. Keer dan niet terug naar de plaats waar je de laatste keer thermiek vond. Zoek verder in de richting waar je heen moet. De kans dat je daar weer iets vindt is net zo groot als de kans dat je op de vorige plek weer stijgen vindt. Ook bij je thuisveld pak je geregeld de thermiek onder de duizend meter op en de kans dat dat op een overlandvlucht ook lukt is groot.



Mocht je toch laag komen te zitten denk dan aan de landingsbeslissingshoogtes en zoek thermiek in de buurt van geschikte landingsvelden. Een eerste overlandvlucht beëindigen op een ander zweefvliegveld is schitterend. Je zult als een gewaardeerde collega-zweefvlieger worden ontvangen. Een overlandvlucht die eindigt met een

buitenlanding bij een boer hoeft niet minder plezierig te zijn. Als de boer komt, zet dan je zonnebril af en stel je aan hem voor. Vertel waar je vandaan komt en leg hem uit waarom je op zijn land geland bent. De meeste boeren zullen je als een welkome gast ontvangen.

Bij een goede overlandvoorbereiding hoort ook dat je het telefoonnummer van je ophaalploeg bij je hebt. Stuur via je smartphone je locatie door. Of geef de coördinaten van het veld waar je staat door, dan kan de ophaalploeg met een TomTom je gemakkelijk vinden. Lukt dat niet, geef dan een nauwkeurige beschrijving van de plaats waar je buiten geland bent. Noem straat, huisnummer en plaats. Wanneer de ophalers precies dezelfde merk en schaal kaart hebben als degene die jij bij je hebt, dan kun je op de kaart precies aangeven waar je staat en hoe ze het beste kunnen rijden.

7.3.4.5. OVERLAND VELDKEUZE

- *Begin ruim van tevoren met het kiezen van een geschikt veld*
- *Kies een landingsveld in de windrichting en voldoende lang*
- *Beoordeel het veld op vrije inzweef en aanwezige obstakels*
- *Vlieg een keer om het gekozen veld heen*
- *Vergeet niet om de landingschecklist af te werken*
- *Land bij een heuvelachtig veld tegen de helling op*
- *Vertrouw niet meer op je hoogtemeter*
- *Houd je aan de 'zeven-vijf-drie-regel'*

Meestal eindigt een overland met een landing op het eigen of een ander zweefvliegveld. Bekijk vanuit de lucht hoe het circuit gevlogen wordt en vraag via de radio om landingsinformatie.

7.3.4.7 DE EERSTE (SOLO)OVERLAND MET WIND MEE

- *Overlandvlucht voorbereid en checklist afgewerkt*
- *Een eerste overland onder gunstige omstandigheden. Goed zicht, wind mee, geen onweersverwachting en betrouwbare thermiek boven 1000 m.*
- *Eerst even bij het eigen veld blijven en uitzoeken aan welke kant van de wolk de thermiek zit.*
- *Tijdens de overland de MacCready op nul en proberen hoog te blijven.*

Eerste overland

De eerste geslaagde (solo)overland is net als de eerste solovlucht een spannende onderneming, die je achteraf gezien voor geen goud had willen missen. Voor het eerst buiten glijbereik van het eigen veld geeft een avontuurlijk gevoel. Los van de navelstreng

Wanneer je onderweg geen nieuwe thermiek kunt vinden, dan bestaat de kans dat je buiten een officieel vliegveld moet landen. We noemen het landen buiten het vliegveld "buitenlanden". Gelukkig zijn er onderweg meestal veel velden waar je voor een veilige buitenlanding uit kunt kiezen.

De meeste buitenlandingen verlopen goed, maar toch is het bij elke buitenlanding noodzakelijk die met de uiterste concentratie en zo serieus mogelijk uit te voeren. Bij die enkele keer dat een buitenlanding met een overlandkraak eindigde is er meestal sprake van een te late en daardoor slechte veldkeuze en het verwaarlozen van het circuit.

In deze les ga je met jouw instructeur verschillende mogelijke buitenlandingsvelden vanuit de lucht bekijken. Ruim voordat je op circuithoogte aankomt, moet je minimaal twee of drie landingsopties hebben gekozen. Als je de mogelijkheid hebt om deze oefening in de motorzwever te doen, dan kun je dit combineren met de les over navigatie.

Een landing buiten het vliegveld kan stressvol zijn, vooral de eerste keer. Probeer kalm te blijven; concentreer je allereerst op het vliegen met voldoende snelheid. Je zult zien dat een buitenlanding prima te doen is als je de tijd neemt om deze goed voor te bereiden.

VELDKEUZE

Je moet altijd weten of je in een gebied kunt landen of niet. Vooral als je onder de 700 meter boven de grond vliegt, moet je bekijken welke plaatsen geschikt zijn voor een buitenlanding. Boven een agrarisch gebied is dit eenvoudiger dan bijvoorbeeld in bergachtig terrein of bosrijke gebieden. Bij het vliegen over ongeschikt terrein heb je altijd extra hoogte nodig om een uitweg te vinden. Begin met het kiezen van geschikte velden bij het passeren van 500 meter boven de grond. Je moet de definitieve landingsbeslissing nemen als je geen nieuwe thermiek vindt en gezakt bent tot 300 meter.

die je altijd weer bij het eigen veld terugbrengt. Zweefvliegers, die hun eerste overlandvlucht van 50 km erop hebben zitten, kunnen daar direct na afloop stralend over vertellen en ook ervaren zweefvliegers herinneren zich hun eerste overlandvlucht nog precies. In de ogen van buitenstaanders is het een wonder dat er zonder motor zulke grote afstanden gevlogen kunnen worden.

Bij overlandvliegen moet je stap voor stap ervaring opbouwen. Kaartlezen en navigeren zal na elke overlandvlucht vlotter gaan. Vertrek op je eerste overlandvlucht niet te vroeg, maar wacht tot de thermiek betrouwbaar is. Tussen drie en vier uur is de thermiek meestal het sterkst. Wanneer je om één of twee uur start heb je voor een vlucht van 50 km nog alle tijd. Ga eerst een poosje bij het eigen vertrouwde veld vliegen tot je het thermieken weer lekker te pakken hebt en zoek uit aan welke kant van de wolken het stijgen zit. Alleen wanneer het zicht

goed is en de thermiek tot boven de 1000 m komt, ga je op pad voor je eerste overland.

Probeer hoog te blijven. Lange steken en een hoge reissnelheid is voor een overland van 50 km met de wind mee echt niet nodig. Thermiek niet helemaal tot aan de wolkenbasis. Vlak onder de wolkenbasis neemt het zicht af en kun je niet goed zien waar de volgende cumuluswolk zich bevindt. Een overlandvlucht waarbij je niet onder de 1000 m komt is natuurlijk ideaal, maar zeker tijdens een van je volgende overlandvluchten kom je gegarandeerd wel eens laag te zitten. Keer dan niet terug naar de plaats waar je de laatste keer thermiek vond. Zoek verder in de richting waar je heen moet. De kans dat je daar weer iets vindt is net zo groot als de kans dat je op de vorige plek weer stijgen vindt. Ook bij je thuisveld pak je geregeld de thermiek onder de duizend meter op en de kans dat dat op een overlandvlucht ook lukt is groot.

Mocht je toch laag komen te zitten denk dan aan de landingsbeslissingshoogtes en zoek thermiek in de buurt van geschikte landingsvelden. Een eerste overlandvlucht beëindigen op een ander zweefvliegveld is schitterend. Je zult als een gewaardeerde collega-zweefvlieger worden ontvangen. Een overlandvlucht die eindigt met een buitenlanding bij een boer hoeft niet minder plezierig te zijn. Als de boer komt, zet dan je zonnebril af en stel je aan hem voor. Vertel waar je vandaan komt en leg hem uit waarom je op zijn land geland bent. De meeste boeren zullen je als een welkome gast ontvangen.

Bij een goede overlandvoorbereiding hoort ook dat je het telefoonnummer van je ophaalploeg bij je hebt. Geef een nauwkeurige beschrijving van de plaats waar je buiten geland bent. Noem straat, huisnummer en plaats, dan kan de ophaalploeg met een TomTom je gemakkelijk vinden. Wanneer de ophalers precies dezelfde merk en schaal kaart hebben als degene die jij bij je hebt, dan kun je op de kaart precies aangeven waar je staat en hoe ze het beste kunnen rijden.

7.4 ICAO-VLIEGPLAN

Voor het vliegen in gecontroleerd luchtruim is volgens de richtlijnen van ICAO een vliegplan verplicht. Wie de grens met een ander land overgaat moet ook een vliegplan indienen. Zweefvliegers vliegen meestal in ongecontroleerd luchtruim, maar als je de grens met een ander land overgaat moet je op de hoogte zijn van de luchtvaartregels van het land dat je binnenvliegt.

Verschillende landen verspreiden een gids met de plaatselijke luchtvaartreglementen.

- Nederland: www.ais-netherlands.nl
- Frankrijk: www.sia.aviation-civile.gouv.fr
- Duitsland: www.dfs-ais.de

Voor al zweefvliegtuigen van clubs bij die bij de grens liggen gaan dagelijks geregeld over de grens zonder daar te landen. Duitsland en België laten zweefvliegers die de grens oversteken zonder vliegplan ongemoeid, maar voor bijvoorbeeld de grens met Frankrijk moeten

ook zweefvliegers een vliegplan indienen. Motorzweefers moeten altijd voordat ze de grens oversteken een vliegplan indienen.

Het indienen van een vliegplan:

- Dient te gebeuren minstens 60 minuten voor de vlucht, maar niet meer dan 120 uur (5 dagen) vóór de vlucht,
- Je kunt ook een formulier op internet invullen. Daarvoor ga je naar de home briefing pagina van de LVNL <https://hbs.ixosystem.eu> en klik daar op **Homebriefing**. Om deze dienst te kunnen gebruiken dien je wel geregistreerd te zijn. Dit is gratis en gebeurt vrijwel ogenblikkelijk.
- Voor de te gebruiken afkortingen en letters zie: de AIP ENR 1.10 - 1.4. Ga naar : [vliegplan.pdf](#)

FLIGHT PLAN			
PRIORITY <<=> FF →	ADDRESSEE(S) _____ _____		
FLYING TIME _____ _____	ORIGINATOR _____ _____	<<=>	
SPECIFIC IDENTIFICATION OF ADDRESSEE(S) AND/OR ORIGINATOR _____ _____			
3 MESSAGE TYPE <<=> (FPL)	7 AIRCRAFT IDENTIFICATION _____ _____	8 FLIGHT RULES _____ _____	TYPE OF FLIGHT _____ _____
9 NUMBER _____ _____	TYPE OF AIRCRAFT _____ _____	WAKE TURBULENCE CAT _____ _____	10 EQUIPMENT _____ _____
13 DEPARTURE AERODROME _____ _____	TIME _____ _____	<<=>	
15 CRUISING SPEED _____ _____	LEVEL _____ _____	ROUTE _____ _____	

Wanneer een vertraging optreedt van meer dan 30 minuten EOBT (Estimated Off-Block Time = wanneer het toestel van zijn standplaats beweegt om te vertrekken) moet het vliegplan gewijzigd worden of opnieuw worden ingediend. Zo'n wijziging in het flightplan kun je ook telefonisch doorgeven aan het Flight Service Centre (ARO van EHAM) op 020-406 2315.

Sluiten vliegplan

Een vliegplan moet zo snel mogelijk na de vlucht worden gesloten. Land je in Nederland op een vliegveld waar verkeersleiding wordt gegeven dan hoef je het vliegplan niet zelf te sluiten. Vraag dan of je vliegplan gesloten is. Land je op een veld zonder verkeersleiding dan moet het vliegplan telefonisch bij de dichtstbijzijnde luchtverkeersdienst worden gesloten.

Ook indien de vlucht door bijvoorbeeld weersomstandigheden gewijzigd dient te worden, dient het na de vlucht gesloten te worden. Wijziging tijdens de vlucht dienen per radio gemeld te worden.

In het vliegplan staan tijden vermeld waarop de vlieger denkt aan te komen boven een bepaald navigatiepunt of op een luchthaven. Wanneer een vliegtuig zich niet tijdig heeft gemeld, dan zal de luchtverkeersleiding een zoekactie opstarten (search and rescue).

7.5 BIJHOUDEN Vliegplan

Voor de vlucht heb je de kaartkoers, de opstuurhoek en de vliegkoers berekend. Bij het berekenen van de opstuurhoek ga je uit van de te verwachten reissnelheid op dat betreffende been. In de praktijk is de vliegkoers nooit precies in te schatten. Controleer tijdens het vliegen of je een grotere of kleinere opstuurhoek aan moet houden.

VLUCHTPLAN	TOESTEL	type.....	PH.....
DATUM		VLIEGER	
verwachte	stijgen	 m/s	
gemiddelde	snelheid	 km/h	
opdracht		 km	
tijd START	tijd LOSKOPPELEN	tijd POORT	tijd LANDING

	1 ^e BEEN THEOR.	1 ^e BEEN PRAKT.	2 ^e BEEN THEOR.	2 ^e BEEN PRAKT.	3 ^e BEEN THEOR.	3 ^e BEEN PRAKT.
kaart koers						
wind richt						
wind snelh.						
stuur koers						
afst. km						
grond snelh.						
vlieg tijd						

Bijhouden vluchtplan

Het hier afgebeelde vluchtplan dient om tijdens de vlucht snel een paar gegevens te noteren, die later van pas komen om de vlucht nog eens te analyseren en om tijdens de vlucht inzicht te hebben of je nog op schema zit. Je kunt dan zien of je voor- of achterloopt op je planning en of het misschien verstandiger is de vlucht tijdig af te breken, zodat je tenminste weer thuis kunt komen en niet ergens buiten hoeft te landen.

LITERATUUR

- Eerst weten dan zweven, vierde druk , 1973
- Theorie van het Zweefvliegen, KNVvL, Afdeling Zweefvliegen, 1995
- Meteorologie voor zweefvliegers, Yvonne van der Meer-Balster
- Meteorologie van de Liga van Vlaamse Zweefvliegclubs, 2017
- De wereld van het weer, Teleac, ISBN 90-6533-390-8
- Nordian AS (2008), Meteorology, Sandefjord
- Nordian AS, ISBN 978-82-8107-086-2
- Thuis in de lucht, Dennis Pagen, tweede druk, ISBN 90-9017677-2

- Corporaal, D.R. (2018), Zweefvliegen Elementaire Vliegopleiding, Harlingen: Flevodruk
- Corporaal, D.R., Zweefvliegen Voortgezette Vliegopleiding
- www.zweefvliegopleiding.nl
- Het weer van morgen, Dieter Karnetzki
- Meteorologie voor iedereen, Kees
- Floor, www.keesfloor.nl/weerkunde

COLOFON

Tekst:	Dirk Corporaal, Stiens, laatste versie december 2025
Illustraties en vormgeving:	Dirk Corporaal, boek Theorie van het zweefvliegen, Henk Jukkema en het internet.
Copyright:	Dirk Corporaal, Stiens

Behoudens uitzonderingen door de Wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van de schrijver, illustrator of fotografen niets uit deze uitgave worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins.

Save exceptions stated by the Law no part of this

publication may be repro- duced in any form, by print, photoprint, microfilm or other means, without the prior written permission of the author, illustrator and photographers