

Vluchtperformantie en planning

Inhoudsopgave

7	Vluchtperformantie en planning.....	2
7.1	Gewicht en balans.....	2
7.1.1.1	Gebruik van de checklist	2
7.1.1.2	Controle van de beschikbare gegevens in de cockpit.....	3
7.2	Snelheidspolaire en kruissnelheid	3
7.2.1	Berekening van het glijgetal ten opzichte van de grond.....	3
7.2.1.1	bij rug- en tegenwind	3
7.2.1.2	bij stijg- en daalwind	4
7.2.1.3	"1 m/s daalwind halveert het glijgetal"	5
7.2.1.4	de lokale kegel	5
7.2.1.5	MacCready principe	6
7.2.2	Invloed van waterballast op de snelheidspolaire.....	8
7.2.3	Reissnelheid	10
7.2.3.1	Grafische bepaling en het waarom	10
7.2.4	Eindaanvlucht en rekenschijf.....	10
7.2.4.1	Eindaanvlucht.....	10
7.2.4.2	Rekenschijf	11
7.2.4.3	Waarschuwingen.....	12
7.3	Vluchtplanning en vluchtvoorbereiding	12
7.4	Overlandvluchten naar het buitenland, het vluchtplan	12
7.4.1	Overlandvluchten naar het buitenland	12
7.4.1.1	Vluchtplan (modelopgave).....	13
7.4.1.2	Gebruik van collectief vluchtplan	13
7.5	Beheer (monitoring) van de vlucht.....	15
7.5.1.1	voorbereiding navigatie	15
7.5.1.2	navigatie tijdens vlucht	15
7.5.1.3	tijdens de vlucht steeds weten vanwaar de wind komt.....	16
7.5.1.4	veldkeuze.....	16
7.5.1.5	wat bij verloren vliegen?	17
7.6	Index	18

7 Vluchtperformantie en planning

7.1 Gewicht en balans

7.1.1.1 Gebruik van de checklist

Telkens men wil vliegen, is het belangrijk dat de toestand van het toestel eerst nagezien wordt. Dit is bijzonder belangrijk bij zweefvliegtuigen, omdat die vaak ge(de)monteerd worden en er soms bij de montage iets fout gaat of over het hoofd gezien wordt.

EU-Reg. 2042/2003 – Part M - par. M.A. 201(d) stelt dat elke piloot/eigenaar verantwoordelijk is de uitvoering van een inspectie van het zweefvliegtuig voorafgaand aan de vlucht. Deze uitgebreide inspectie vindt plaats bij het begin van de vliegdag. Overeenkomstig par. M.A. 301(1) wordt deze inspectie geregistreerd. Hiervoor werd door de LVZC het oranje boekje “**Dagelijkse Inspectie**” ingevoerd. De procedure voor de inspectie is duidelijk beschreven in het vliegtuighandboek en wordt bij het begin van de vliegopleiding door een instructeur zorgvuldig uitgelegd.

Men vraagt bij een externe check best de hulp van een tweede persoon om te assisteren in het nakijken van alle onderdelen van het vliegtuig, en in het bijzonder om de zgn. positieve check van de roeren uit te voeren: hierbij worden de stuurorganen (knuppel, voetenstuur, kleppen) bewogen terwijl iemand de overeenstemmende roervlakken vasthoudt, om zekerheid te hebben rond de correcte montage ervan. Na de externe check bevestigt men die door die in te schrijven en af te tekenen in het boekje “Dagelijkse Inspectie” van de zwever.

Voorafgaand aan elke vlucht heeft ook nogmaals een **inspectie vóór het instappen** plaats. Hiervoor wordt de volgende werkwijze aanbevolen:

- kijk na of alle documenten aan boord zijn;
- kijk na of de dagelijkse controle met positieve check is uitgevoerd en het boek afgetekend;
- ga na of de weight & balance in orde is, lood correct aangebracht (vast);
- kijk na of er geen losse voorwerpen aan boord zijn;
- kijk of het staartwiel is verwijderd - ook derden (helpers) moeten dat nakijken;
- ga na of het valscherp juist is aangegeest;
- kijk in functie van het toesteltype de afstelling van het voetenstuur en de rugleuning na en pas deze zo nodig aan
- kijk zo mogelijk de instelling / werking van de instrumenten na (radio, vario, enz.)

Vóór de start zal men ook nog de **cockpitcheck** uitvoeren.

Algemeen advies: controleer de cockpit steeds op dezelfde wijze, begin van de linkerzijde > vooraan (instrumenten) > rechterzijde > gordels > stuurorganen; volg hierbij - indien beschikbaar - de richtlijnen in het vlieghandboek.

- Indien nodig, stel voetenstuur / rugleuning beter af, (been niet volledig gestrekt bij volle uitslag voetenstuur)
- Links: verluchttingsvenster dicht, vergrendeling kap, trim, remkleppen, flaps, eventueel wiel, ontkoppeling.

- Vooraan: eventueel noodafwerpsysteem kap, verluchtingssysteem als gewenst, instrumenten: hoogtemeter (op QFE of QNH), radio (aan, volume en frequentie juist), vario (aan, volume juist), flarm (aan), enz.
- Rechts: trim (stand voor start), eventueel noodafwerpsysteem kap, wiel, waterballast, remvalscherf.
- Gordels: eerst de buikriemen aanspannen, nadien de schouderriemen.
- Stuurorganen:
 - stick naar voor / stick naar achter / stick naar links / stick naar rechts
 - stick linksom de vier hoekpunten / stick rechtsom de vier hoekpunten
 - voetenstuur naar links / voetenstuur naar rechts
 - remkleppen testen - terug vergrendelen na controle!
- Kap gesloten en vergrendeld - voelen /kijken of er geen abnormale spleet is aan de kaprand. Bij tweezitters met dubbele kap, kijk ook naar de tweede kaprand!
- Vergewis je van de werking van het noodafweersysteem van de kap.
- Vergewis je steeds van hoe te handelen bij een kabelbreuk.
- Na deze controle wordt de checklist gebruikt als tweede controle.

Afhankelijk van het type toestel kunnen er nog andere zaken op de lijst staan om na te kijken en te verifiëren of deze functioneel zijn. De checklist is normaal aanwezig als een papieren document in het vliegtuig.

Als de checklist volledig afgewerkt is, wordt de sleepkabel aangekoppeld en kan de startprocedure beginnen.

Hou rekening met windrichting en kracht om te voorzien hoe je gaat afdrijven van zodra je loskomt van de grond.

7.1.1.2 **Controle van de beschikbare gegevens in de cockpit**

In de cockpit bevindt zich een kleine pancarte (plaatje) met daarop gegevens over minimum- en maximumgewicht in de cockpit. Om tot de juiste gewichtsverdeling bij de start te komen, en dus tot de juiste balans, m.a.w. dat het zwaartepunt binnen de limieten ligt, is het nodig om deze pancarte te raadplegen.

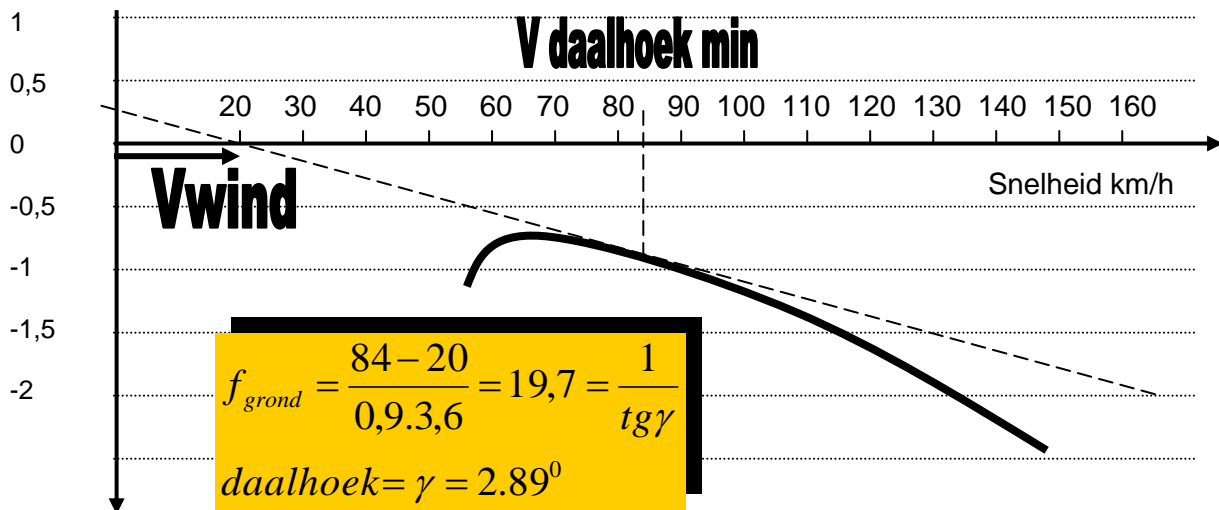
7.2 Snelheidspolaire en kruissnelheid

7.2.1 Berekening van het glijgetal ten opzichte van de grond

Zoals hoger vermeld, wordt het glijgetal t.o.v. de grond beïnvloed door de horizontale en verticale bewegingen van de luchtmassa.

7.2.1.1 **bij rug- en tegenwind**

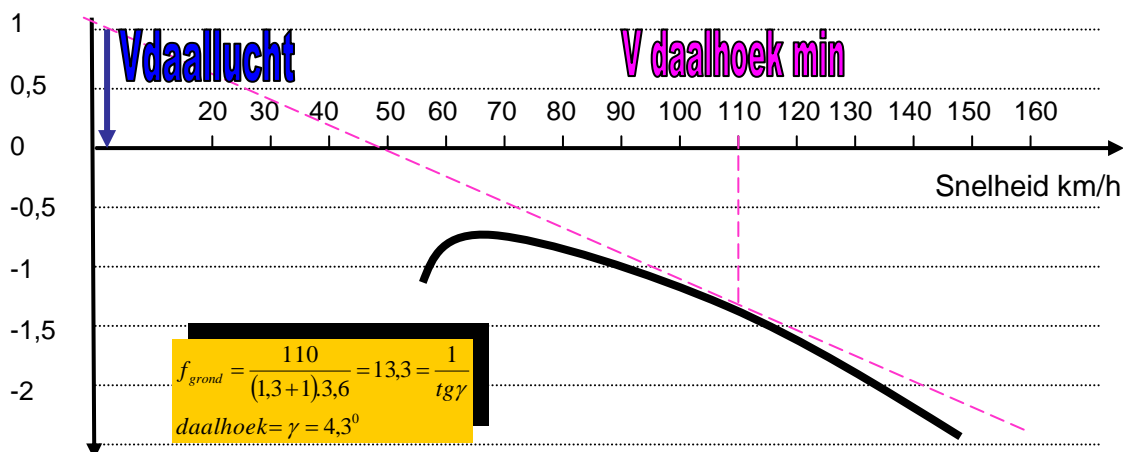
Het glijgetal/grond met kop- of tegenwind kan bepaald worden door de oorsprong van de polaire te verschuiven met de sterkte van de wind. In dit voorbeeld bedraagt de kopwind 20 km/h. De raaklijn voor beste glijgetal wordt aan de polaire getrokken vanuit het 20 km/h punt. Bij rugwind zal men de oorsprong verleggen onder de 0 km/h. Bij kopwind zal men dus sneller moeten vliegen om verder te raken. (84km/h met daalsnelheid 0,9m/s). Het glijgetal/grond bedraagt in dit geval 19,7.



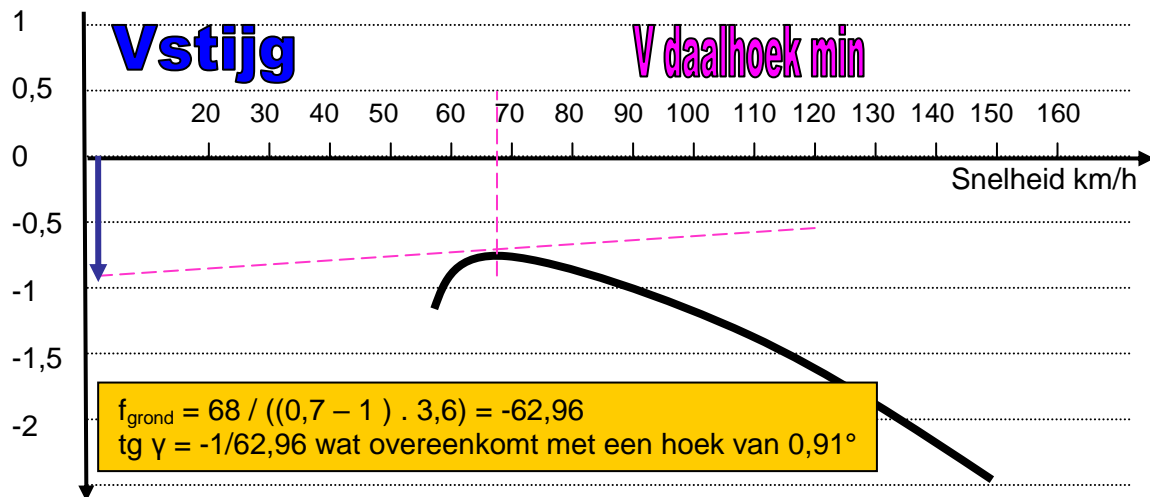
Figuur 1: grafische bepaling glijgetal bij rug- en tegenwind

7.2.1.2 bij stijg- en daalwind

Bij een stijgende of dalende luchtmassa verschuift de polaire verticaal naar boven of beneden. Daar dit onpraktisch is om grafisch te realiseren, wordt dit opgelost door de oorsprong naar onder of naar boven te schuiven. Voorbeeld: beste glijgetal grond bij snelheid 110km/h en bij eigen daalsnelheid 1,3 m/s + 1 m/s daalwind. Men merkt dat het glijgetal indrukwekkend daalt ten opzichte van de situatie waar men in rustige lucht vliegt.



Figuur 2: grafische bepaling glijgetal bij daalwind



Figuur 3: grafische bepaling glijgetal bij stijgwind

Indien men in een luchtmassa vliegt die sneller stijgt dan de eigen daalsnelheid van de zwever, wordt het glijgetal negatief. Dit wil zeggen dat men niet meer spreekt van een dalende vlucht maar van een stijgende vlucht. In het voorbeeld hierboven stijgt het vliegtuig met $0,91$ graden, bij 1 m/s stijgwind.

7.2.1.3 "1 m/s daalwind halveert het glijgetal"

Zoals weergegeven in de polaire in bovenstaande figuur kan men merken dat het berekende glijgetal bij 1 m/s daalwind $13,3$ is. Dit is ongeveer de helft in vergelijking met het glijgetal bij 0 m/s daalwind. Opgelet! Voor toestellen met een hoger glijgetal kan de glijhoek procentueel nog veel meer verslechteren!

7.2.1.4 de lokale kegel

Om de lokale kegel te kennen, rekenen we met het lokale glijgetal van ons zweefvliegtuig. Dit is veel kleiner dan het maximum glijgetal. Als vuistregel delen we daarvoor het glijgetal door twee, en we nemen dan het lagere veelvoud van vijf. Voor een Ka-8 met een glijgetal van 27 is het lokale glijgetal dus 10 . Voor een Pégase met glijgetal 40 is het lokale glijgetal 15 . Voor de Janus met glijgetal 43 is het lokale glijgetal 20 .



Figuur 4: de lokale kegel

Waarom rekenen we met een zo klein glijgetal als we lokaal vliegen?

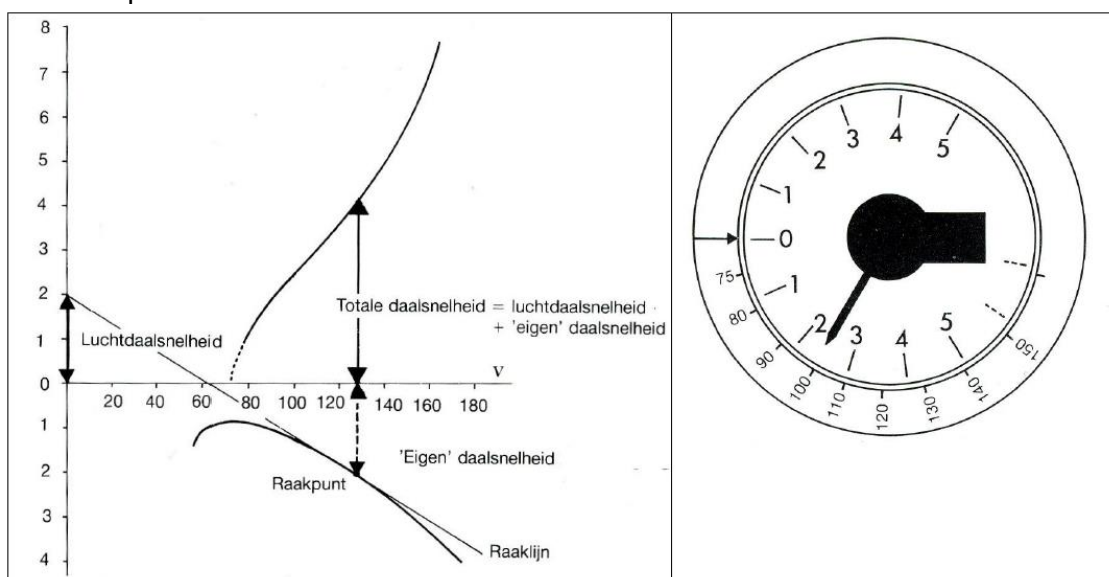
- Voorkomen van ongeplande buitenlandingen.
- Veiligheid voor beginners om het gebrek aan ervaring te compenseren. Daalwind van 1 m/s halveert het glijgetal. Bij tegenwind van 15 km/h blijft men nog binnen de lokale kegel.
- Veiligheid voor gevorderden die op een toestel vliegen dat ze niet of onvoldoende kennen.
- Beginners behouden uitzicht op het vliegveld.
- Op veilige hoogte het circuitpunt bereiken en niet hals over kop een onvoorbereid circuit of een half circuit vliegen. Of erger, met de staart net over de draad, of net niet.
- Met veilige hoogte boven het circuitpunt aankomen betekent tenminste op 200 meter. 300 meter is beter om tot een goede circuitplanning te komen.

7.2.1.5 MacCready principe

Het MacCready principe stelt dat er voor elke beweging van de luchtmasa een ideale vliegsnelheid bestaat, hetzij om zo ver mogelijk te vliegen (beste glijhoek), hetzij om een bepaalde afstand zo snel mogelijk af te leggen (hoogste gemiddelde snelheid). Dit wordt toegepast door de snelheidspolaire te vertalen op een draaibare ring op de variometer.

Deze ring kan als volgt worden geconstrueerd.: vertrekkende van de snelheidspolaire (voor een gegeven vleugelbelasting) worden de raaklijnen aan de polaire getrokken vanuit 0,5 m/s, 1 m/s, 1,5 m/s, 2 m/s... op de Y-as. Het raakpunt met de polaire van de polaire van de raaklijn getrokken uit 0,5 m/s geeft dan de beste snelheid aan om met de beschikbare hoogte zo ver mogelijk te komen in een luchtmasa die 0,5 m/s daalt.. De bijbehorende daalsnelheid die dan wordt aangegeven door de variometer is gelijk aan de eigen daalsnelheid van het toestel bij die snelheid + de daalsnelheid van de lucht. Deze oefening wordt herhaald voor dalen van de lucht van 1 m/s, 1,5 m/s, enz.. De gevonden daalsnelheden worden dan overgedragen op een draaibare ring die rond de variometer wordt aangebracht. Opgelet, dit is slechts mogelijk indien de variometer een lineaire schaalverdeling bezit, niet bij een logaritmische.

Bij het vliegen in een dalende luchtmasa, zonder wind, wordt voor het afleggen van de grootst mogelijke afstand met de beschikbare hoogte, de snelheid gevlogen die overeen stemt met de snelheid op de ring waarnaar de wijzer van de variometer wijst. Verdraaiing van de ring, bv met het merkteken tegenover 2m/s op de variometer, heeft hetzelfde effect als zouden we de y-as van de snelheidspolaire, in het geval van het voorbeeld, 2 m/s naar boven verplaatsen.



Figuur 5: grafische constructie van de gegevens voor een MacCreadyring

De ring ingesteld op 0 zal steeds de ideale snelheid weergeven om een zo goed mogelijke glijhoek te bekomen (zonder wind). Zie voorbeeld hieronder.

Meestal gebruikt men echter de MacCreadyring om de gemiddelde snelheid op te drijven. Het principe berust op het instellen van de markering (pijl) op het gemiddelde verwachte stijgen van de volgende bel. De naald van de variometer zal in dit geval aanduiden met welke snelheid men dient te vliegen om door te steken naar die volgende bel, met als doel in de kortst mogelijke tijd te vliegen van de top van de ene bel naar de top van de volgende. Het bepalen van het gemiddelde stijgen doet men door een analyse van de meteorologische condities (daal/stijg snelheid).



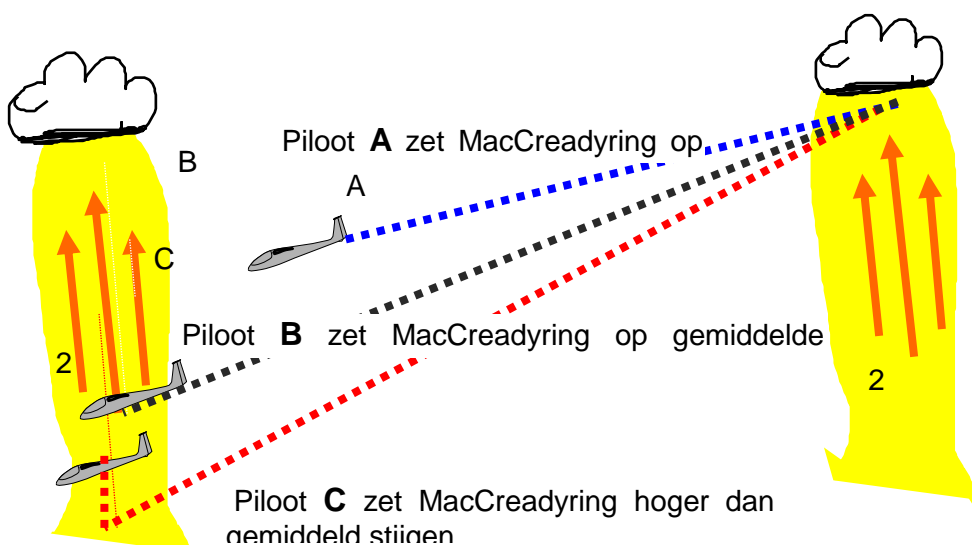
Figuur 6: MacCreadyring

Piloot A zet de MacCreadyring op 0 en daalt met het beste glijgetal tussen twee termiekbellen. Hij zal ook weinig tijd nodig hebben om het hoogteverlies terug te winnen in de volgende termiekbel.

Piloot B zet de MacCreadyring op het gemiddelde stijgen dat hij verwacht en zal sneller van de ene thermiek naar de andere thermiekbel vliegen dan piloot A. Hij zal iets meer hoogte verloren hebben maar de verloren tijd om het extra hoogteverlies terug te winnen zal korter zijn dan de gewonnen tijd in de doorsteek.

Piloot C zet de MacCreadyring hoger dan het verwachte gemiddelde stijgen en zal hierdoor met een steilere daalhoek van de ene naar de andere thermiekbel vliegen en aldus lager toekomen bij de thermiekbel. Hij zal sneller vliegen dan piloot B maar heeft ook veel langer nodig om het extra hoogteverlies terug te winnen.

De tijd die nodig is om van de ene naar de andere thermiekbel te vliegen en terug te stijgen tot op de originele hoogte is het kortst voor piloot B. Het is dan ook aangewezen, indien men overland vliegt, om de MacCreadyring op het gemiddelde stijgen in te stellen. Dit levert de beste reissnelheid op. Bij zeer zwak weer zal men terugvallen op een lagere instelling, om de reikwijdte te vergroten (betere glijhoek, lagere reissnelheid)



Figuur 7: verschillende instellingen op de MacCreadyring

Zoals hoger gezien zijn de waarden op de MacCreadyring afgeleid uit de snelheidspolaire, door verticale verschuiving van de oorsprong in functie van de daalsnelheden van de luchtmassa. Theoretisch bekomt men de grootste reissnelheid (dwz de korte tijd om van punt A naar B te vliegen) door de ring in te stellen op het verwacht stijgen in de volgende stijgwind.

Bij het instellen van de ring voor het bekomen van de hoogst mogelijke reissnelheid in thermiekcondities speelt de wind geen rol: thermiekbellen drijven als het ware met de wind af, precies zoals het zweefvliegtuig. De reistijd tussen de top van de ene thermiekbel en de top van de volgende is dus onafhankelijk van de wind. Men moet wel rekening houden met de afstand tot de volgende bel: te hoog instellen kan betekenen dat men die volgende bel niet (of te laag) bereikt.

Wil men echter optimaal een bepaalde grondafstand afleggen met de beschikbare hoogte, dan moet de wind wel in rekening worden gebracht voor het bepalen van de beste vliegsnelheid. Dit is bijvoorbeeld het geval bij het golfvliegen, want golven zijn stationair t.o.v. de grond; of bij de eindaanvlucht, wanneer er geen volgend stijgen meer wordt gezocht, maar wel het zo snel mogelijk bereiken van de aankomstlijn. In zo'n geval wordt de MacCreadyring dan als vuistregel 0,5 hoger ingesteld bij lichte tegenwind, en 1 hoger bij krachtige tegenwind. Door de MacCreadyring hoger in te stellen, simuleert men de horizontale verschuiving van de oorsprong van het assenstelsel van de snelheidspolaire.

Problemen met het MacCready principe zijn o.a.:

- Het gemiddelde stijgen in de volgende bel moet men gissen, men kent het niet precies.
- Je mag de wijzer van de variometer niet constant "nahollen". Je moet dus tevreden zijn met een benadering van de aangeduide snelheid, anders veroorzaak je met constante snelheidsveranderingen een aanzienlijk energieverlies door roeruitslagen.
- Je mag principieel niet indraaien in een pomp die zwakker is dan het ingestelde getal, maar als je te hoog hebt ingesteld, kan de grond er eerder komen dan de bel.

7.2.2 Invloed van waterballast op de snelheidspolaire

Een snelheidspolaire geldt slechts voor een welbepaald gewicht in stationaire rechtlijnige vlucht. In praktijk spreekt men doorgaans niet van "gewicht" maar van vleugelbelasting.
 $G/S = \text{Vleugelbelasting} = \text{totaal vliegtuiggewicht} / \text{vleugeloppervlakte}$

Invloed van het gewicht op de snelheidspolaire

Zoals we voorheen hebben geconstateerd, is de glijhoek in rechtlijnige vlucht onafhankelijk van het gewicht. De glijhoek is n.l. de verhouding van C_L / C_D . Bij een toename van het gewicht gaat de snelheid van de luchtstroming moeten verhogen om voldoende draagkracht op te wekken. De constructie van een nieuwe polaire voor een gewicht G_2 op basis van de polaire voor een gewicht G_1 , bekomt men door voor elk punt van de G_1 -polaire de snelheid en daalsnelheid te vermenigvuldigen met de vierkantswortel van G_2/G_1 . De polaire verschuift daardoor langs de raaklijn (langs de lijn van minimum dalhoek) vanuit de oorsprong

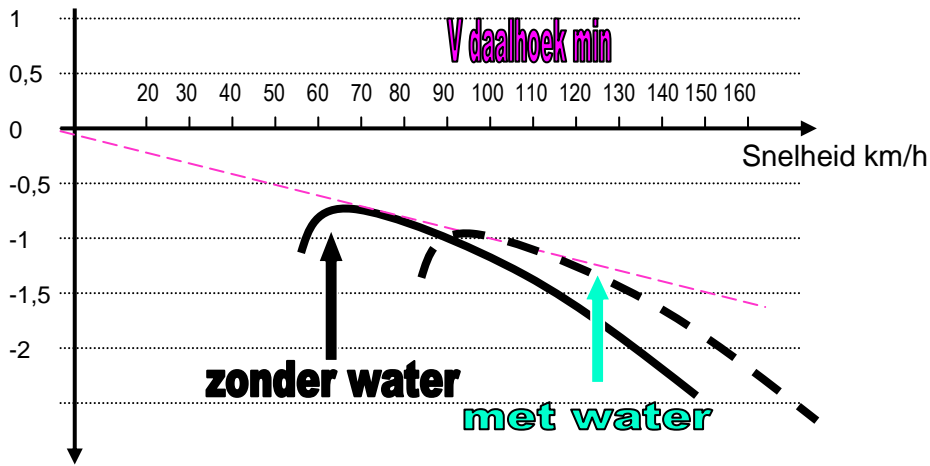
- bij een grotere vleugelbelasting naar rechts en naar beneden;
- bij een kleinere vleugelbelasting naar links en naar boven.

De beste (minimale) glijhoek blijft daarbij constant, maar wordt bereikt bij een hogere snelheid als de vleugelbelasting hoger ligt.

De nieuwe polaire kruist de oorspronkelijke. Bij snelheden onder het "kruispunt" zijn de vliegprestaties slechter (lager glijgetal voor een zelfde snelheid), maar bij hogere snelheden zijn ze beter (hoger glijgetal voor een gegeven snelheid). Bij goed vliegweer zal de

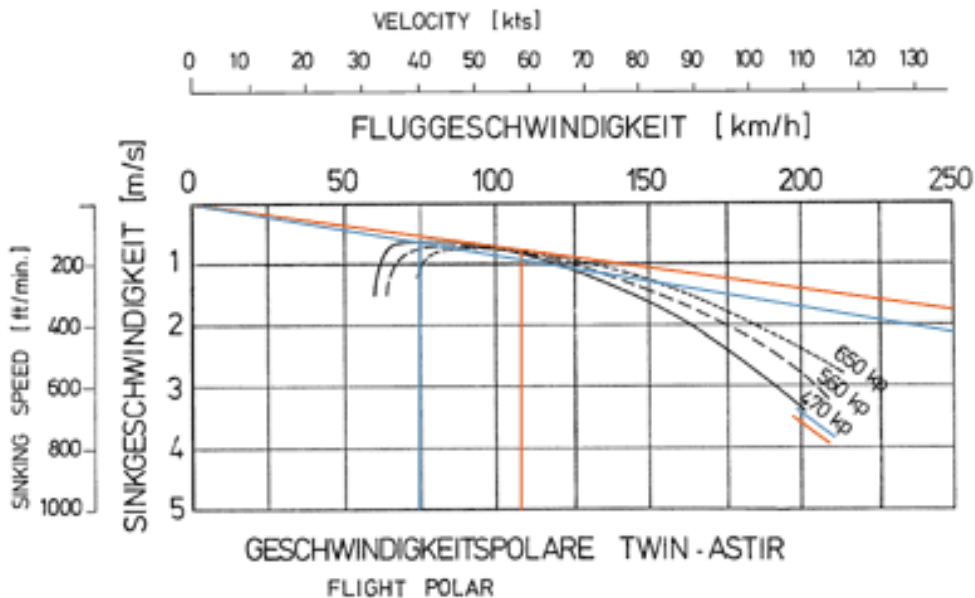
reissnelheid dus hoger liggen: men zal minder snel stijgen daar de eigen daalsnelheid toeneemt, maar dit tijdsverlies wordt meer dan gecompenseerd door het doorsteken bij hoge snelheid.

Men dient er wel op te letten dat de overtreksnelheid toeneemt met de massa.



Figuur 8: effect van waterballast op snelheidspolaire

Men vindt hieronder een voorbeeld voor een Twin Astir. Men kan afleiden dat de snelheid behorende bij de minimale daalhoek groter is bij een hogere massa.



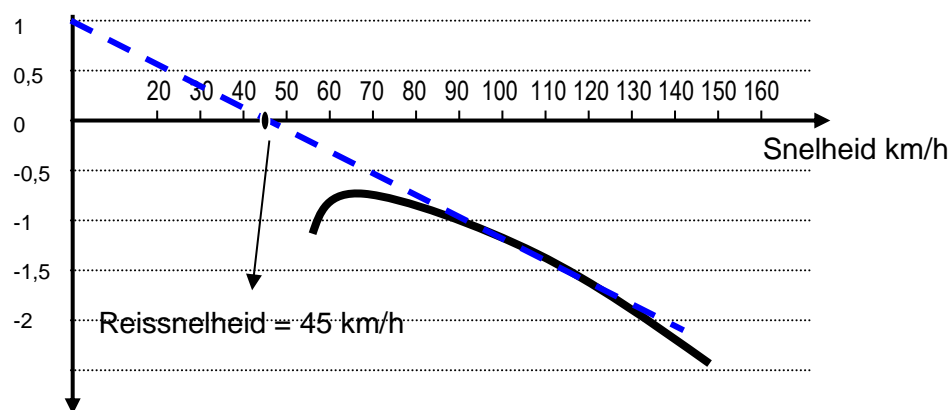
Figuur 9: waterballast bij Twin Astir

7.2.3 Reissnelheid

7.2.3.1 Grafische bepaling en het waarom

De reistijd is de som van de tijd nodig om te stijgen + de tijd nodig om van punt A naar punt B te vliegen. Deze tijd over een bepaalde afstand levert een bepaalde reissnelheid op.

Men kan de maximaal haalbare reissnelheid - ten opzichte van de luchtmassa, dus zonder rekening te houden met de wind - grafisch bepalen door een raaklijn te trekken aan de snelheidspolaire vanuit het punt dat het voorziene gemiddelde stijgen aangeeft (zie figuur). Het punt waar deze raaklijn de snelheidsas snijdt, is de maximaal haalbare reissnelheid t.o.v. de lucht bij systematisch toepassen van de MacCreadytheorie.



Figuur 10: grafische bepaling reissnelheid

De reissnelheid bij wind = de reissnelheid zonder wind - de tegenwindcomponent (of + de staartwindcomponent). In het voorbeeld hierboven hebben wij een reissnelheid t.o.v. de lucht van 45 km/h, de snelheid die we moeten vliegen tussen de thermiekbellen is 115 km/h. Staat er geen wind, dan is de reissnelheid t.o.v. de grond = reissnelheid t.o.v. de lucht. Hebben we 10 km/h tegenwind, dan zal onze reissnelheid t.o.v. de lucht eveneens 45 km/h bedragen, de snelheid die we moeten vliegen tussen de thermiekbellen blijft 115 km/h, maar de reissnelheid t.o.v. de grond zal slechts $45 - 10 = 35$ km/h zijn.

7.2.4 Eindaanvlucht en rekenschijf

7.2.4.1 Eindaanvlucht

Stel dat je een wedstrijd vliegt, en je bent op 36 km van je thuisveld, hoe bereken je dan hoe hoog je moet zijn om zo snel mogelijk binnen te komen, en of binnenkomen al dan niet mogelijk is?

Je hebt een windcomponent van 15 km/h op kop. Je verwacht geen stijgen meer, maar ook geen dalen. Gerekend met de windcomponent heb je (bijvoorbeeld) een resterend glijgetal van 24 t.o.v. de grond. Dan heb je 1 500 meter hoogte nodig om er te geraken, plus een reservehoogte van 200 meter. Zit je lager dan 1 700 meter, dan geraak je er niet op een veilige manier. Zelfs al kom je nog een kleine thermiekbelt tegen, dan zal die niet sterk genoeg zijn om de kopwind te compenseren.

Als er echter geen wind zou zijn, dan verandert de situatie aanzienlijk. Met een toestel met een glijgetal van bijvoorbeeld 36 (zonder wind dus) heb je voldoende aan 1 200 meter hoogte. Zit je lager, dan geraak je er niet, tenzij je nog een late bel tegenkomt. Die kan je benutten aangezien er geen wind is, en je tijdens het draaien in de thermiek niet van je doel weggeblazen wordt. Met wind in de rug wordt de situatie nog voordeliger.

Probleem: in vlucht kun je moeilijk zomaar de verslechtering van je glijhoek door de windcomponent bepalen, je hebt daar een rekenschijf of een elektronische eindaanvluchtrekenaar voor nodig, die je ook zal helpen om je reikwijdte te bepalen.

Het is verder zeker niet altijd optimaal om de eindaanvlucht te vliegen bij maximum glijgetal. Het komt er op neer dat je moet rekenen wat je de beste gemiddelde snelheid geeft, tussen de plaats waar je bent in de laatste bel, en de eindmeet. Dat is afhankelijk van het stijgen in die laatste bel (voor één keer moet je niet schatten wat het stijgen in de volgende bel zal zijn, want je zal normaliter geen volgende bel gebruiken). Een juiste berekening hiervan vereist natuurlijk ook een rekenschijf of een elektronische eindaanvluchtrekenaar. Idealiter verlaat je de bel zodra je veilig binnenkomt met een MacCready-instelling (zie hoofdstuk Technologie 3.2.2.3.3 en Aerodynamica 1.2.3.4) gelijk aan dat laatste gemiddelde stijgen.

Enkele klassiek eindaanvluchtberekeningen:

Omzetting km/h naar m/s = $V_{\text{km/h}} / 3,6 = V_{\text{m/s}}$

Vb.: $100 \text{ km/h} = 100/3,6 \text{ m/s} = 27,7 \text{ m/s}$

Berekenen glijgetal = $V_{\text{steek}} \text{ (m/s)} / V_{\text{daal}} \text{ (m/s)} = f$

Vb. voor 100 km/h en $0,5 \text{ m/s}$ dalen: $(100 / 3,6) / 0,5 = 55,5$

Berekenen maximum vliegbare afstand (reikwijdte) = hoogte (km) x glijgetal $f = A$

Vb voor $1 450 \text{ m AGL}$ en glijgetal $27,7$: $1,450 \times 27,7 = 40,165 \text{ km}$

Berekenen nodige hoogte voor eindaanvlucht = afstand (m) / glijgetal $f = H$

Vb voor 36 km af te leggen met glijgetal $27,7$: $36000 / 27,7 = 1 299,6$ of $1 300 \text{ m AGL}$

7.2.4.2 Rekenschijf

Er bestaan veel soorten rekenschijven om finales (eindaanvluchten) te berekenen. Als je een rekenschijf gebruikt, zorg er dan voor dat je er een hebt voor het toestel waarmee je vliegt en dat je ermee kan werken.

Op de rekenschijf kan je parameters instellen zoals:

- MacCready-waarde van het gemiddelde stijgen in de laatste bel voor de eindaanvlucht;
- Windcomponent (in de rug of op kop), die je zelf moet schatten, in tegenstelling tot moderne eindaanvluchtrekenaars met GPS, die dat zelf berekenen;
- Afstand tot landingspunt (zelfde bemerking);

Als resultaat lees je dan af welke hoogte je moet hebben om het landingspunt te bereiken.

De rekenschijf is in onbruik geraakt door de opkomst en evolutie van GPS-systemen met geïntegreerde berekening van de eindaanvlucht. Jammer, want een rekenschijf is iets dat je actief gebruikt en begrijpt, terwijl een elektronische rekenaar het werk doet zonder dat je snapt wat er gebeurt...

7.2.4.3 **Waarschuwingen**

- Hoed je voor te nipt berekende finales, neem liever wat meer reserve zodanig dat je zeker op de juiste hoogte op je circuitpunt aankomt (200 à 250 m AGL). Er zijn al heel wat finales slecht afgelopen omdat men ze te nipt nam.
- Eenmaal aan een finale begonnen, hebben veel piloten de neiging om de mogelijkheid tot buitenlanden volledig over het hoofd te zien. Zo komt het dat ze i.p.v. op de thuisbasis te landen soms in de bomen of schrikdraad terecht komen.
- Hou het veilig !!!

7.3 Vluchtplanning en vluchtvoorbereiding

Bij het plannen van een navigatievlucht (afstandsvlucht) is het belangrijk te weten hoeveel afstand men kan afleggen om zodoende te bepalen hoe groot men de proef wil uitzetten en hoe snel men deze kan afwerken. De meteorologische condities zijn hier zeer bepalend (wolkenbasis, windsterkte, sterkte en duur van de thermiek).

Men kan nagaan of een geplande vlucht haalbaar is, door voor elk been de reissnelheid af te leiden uit de snelheidspolaire, uitgaande van de geplande thermieksterkte en windcomponent, de reistijd voor elk been te bepalen en de som te maken voor de ganse proef. Als die reistijd past binnen de voorhanden thermiekduur, is de vlucht principieel haalbaar. Alvorens maximale proeven uit te schrijven, is het raadzaam om eerst te oefenen en na te gaan of men effectief de gemiddelde reissnelheid haalt (of benadert) die door de theorie voorspeld wordt.

7.4 Overlandvluchten naar het buitenland, het vluchtplan

7.4.1 Overlandvluchten naar het buitenland

Wanneer je boven een ander land vliegt, ben je verplicht de reglementering van dat land te kennen en te volgen. Verschillende landen verspreiden een beknopte gids met de plaatselijke reglementen. Als je overland vliegt, kan je best zo'n een gids kopen of downloaden.

Nederland: www.ais-netherlands.nl

Frankrijk: www.sia.aviation-civile.gouv.fr

Duitsland: www.dfs-ais.de

Ondanks de Europese eenmaking is het in de meeste landen nog steeds verplicht om een vluchtplan op te stellen en in te dienen wanneer men een landsgrens overvliegt. Duitsland heeft die verplichting afgeschaft. In België geldt een vrijstelling voor binnenkomend en buitengaand VFR-verkeer buiten het gecontroleerde luchtruim. Een vluchtplan wordt minstens 30 min. voor vertrek ingediend.

7.4.1.1 ***Vluchtplan (modelopgave)***

Het invullen van zo'n vluchtplan valt wel mee (zie vorig blad), en kan ook gebeuren via de website van Belgocontrol (bij online invullen vervalt het moeilijke hoofdstuk van de adressering). Bij het invullen zal je merken dat sommige rubrieken voor ons problematisch lijken, zoals kruissnelheid (geef een lage gemiddelde snelheid - K voor km/h, gevolgd door 4 cijfers), autonomie (geef de maximum vliegtijd tot zonsondergang) en de EET (reistijd - geef de maximum vliegtijd voor einde thermiek).

Je neemt steeds een exemplaar mee in vlucht. En je mag zeker niet vergeten om na de vlucht het vluchtplan weer af te sluiten. Als je vanop een privé-vliegveld vliegt (geen verkeersleiding), kan je afbellen bij het Brussels FIC (02 206 27 25) of Brussels ACC (02 206 27 22).

7.4.1.2 ***Gebruik van collectief vluchtplan***

Bij wedstrijden is het aan te raden een collectief vluchtplan in te dienen voor alle zweefvliegtuigen die dezelfde opdracht moeten vliegen. Ook dit is niet onoverkomelijk. De wedstrijdleiding kan dan instaan zowel voor het indienen als voor het afsluiten van het vluchtplan. Elke zweever neemt dan een kopie mee in vlucht. Model op volgende bladzijde.

7.5 Beheer (monitoring) van de vlucht

7.5.1.1 voorbereiding navigatie

Het bestuderen van een kaart begint tijdens het winterseizoen. Wie bijvoorbeeld plant om tijdens volgend vliegseizoen nieuwe gebieden te verkennen, schaft tijdens het winterseizoen al de nodige kaarten aan, en bestudeert die. De luchtvaargebieden in grote lijnen uit het hoofd leren, blijkt tijdens de vlucht geen overbodige luxe te zijn.

De studie van kaarten kan aangevuld worden met het gebruik van moderne technologie, zoals Google Earth, See You PC en See You Mobile. Het opzoeken van vluchten op de Online Contest die in een bepaald gebied dat je wil verkennen gevlogen zijn, en die dan ook met simulatiesoftware op de PC naspelen, is een goede voorbereiding.

Op de vliegdag zelf spelen de meteo- en windgegevens een belangrijke rol. Hoe moet ik opsturen om de wind te compenseren? Hoe vlieg ik de cumuli aan? Hoe zet ik mijn proef uit in functie van de meteo en wind? Die voorbereiding kan al starten de avond ervoor, na het opvragen van de meest recente meteo voor de volgende dag.

Teken je voorziene circuit op kaart, met de magnetische koers van elk been. Ook de voorziene windrichting kan nuttig zijn. Neem nota van de probleemgebieden (dicht bij verboden luchtruim), en bekijk op voorhand welke grondkenmerken als "opvanglijn" kunnen dienen (autowegen, grote stromen of kanalen, grote agglomeraties...)

7.5.1.2 navigatie tijdens vlucht

Het is belangrijk om tijdens de vlucht grof te navigeren. Je niet verliezen in details en perfectionisme is de boodschap, op voorwaarde natuurlijk dat we niet onverhoeds gecontroleerd luchtruim betreden. Vlak voor het aanvliegen van een thermiekbekken een herkenningspunt bepalen dat zowat 10 à 15 km verder op de route ligt, en dat herkenningspunt gebruiken bij het verlaten van de thermiek, is een eenvoudige maar wel doeltreffende techniek.

Het vliegen van herkenningspunt naar herkenningspunt, verkleint de kans op verloren vliegen drastisch. Het volstaat om daarbij een blik op de kaart te gooien, om bevestiging te krijgen. Bijvoorbeeld: "Ik bevind mij nog altijd rechts van de rivier, en links van de snelweg die de rivier kruist. Het punt waar beide snijden is mijn volgend herkenningspunt."

Een bijkomende controle is de kompaskoers. Het is belangrijk om bij het bepalen van de herkenningspunten, rekening te houden met de wind, om een koers windafwaarts te vermijden. Bij het naderen van een keerpunt, of tijdens de eindaanvlucht naar het thuisveld, moet onze navigatie preciezer zijn. Indien je minder geoefend bent in het kaartlezen, hou je wellicht best de kaart steeds met de koers naar boven, zodat de keuze van de herkenningspunten en de route op de kaart parallel lopen met wat je ziet op koers. Voor geoefende kaartlezers is het vaak beter om de kaart met het noorden naar boven te houden, zodat je de brede oriëntering niet kwijtraakt na een keerpunt.

Het onthouden van de stand van de zon t.o.v. de te vliegen route is ook een efficiënt hulpmiddel. Tijdens het thermiekvliegen onder een cumulus zien we de zon niet. Bij het verlaten van de thermiek moet de zon op dezelfde plaats staan als toen we naar de wolk vlogen.

Een gewoon kompas wordt door de inclinatie tijdens het thermiekvliegen onbruikbaar. Nochtans mogen we aannemen dat bij bochten linksom het oosten, en bij bochten rechtsom

het westen een redelijk juiste indicatie geven. Pas bij het uit bocht gaan en in horizontale vlucht kan je een juiste kompaskoers aflezen.

Als je laag komt en je vindt geen thermiek, zoek dan windafwaarts. Ook al is dit 180° uit koers. Zo leg je een veel grotere afstand af in eenzelfde tijd en heb je dus meer kans om thermiek te vinden. De eerste prioriteit is te blijven vliegen. Daarna kan je terug op koers proberen te komen. Hou echter altijd de veilige hoogte in het oog waarop je een geschikt veld moet hebben om eventueel in buiten te landen.

Als je een gesloten omloop vliegt, probeer dan altijd, terwijl je hoog genoeg bent, bovenwinds thermiek te vinden, de wind zal je dan altijd terug op koers brengen bij het thermieken.

7.5.1.3 tijdens de vlucht steeds weten vanwaar de wind komt

Gebruik elke gelegenheid om de windrichting en -sterkte in te schatten. Hulpmiddelen zijn:

- rookpluimen (enkel als men er vlak boven is, anders heeft men gezichtsbedrog);
- meren en vijvers (als men de golven of rimpels kan waarnemen);
- drift (ook in thermiek);
- schaduwen van cumuli die zich verplaatsen;
- bij sterke wind staan de koeien in de wei met de rug naar de wind;
- vogels landen en stijgen steeds op tegen de wind in.

7.5.1.4 veldkeuze

Kom je laag en vind je niet onmiddellijk thermiek, dan zal je een veldkeuze moeten maken. De hoogte waarop je een veldkeuze moet maken, is afhankelijk van de streek waarover je vliegt, de ervaring van de piloot, het type zwever waar je mee vliegt. Als vuistregels kan je volgende hoogtes hanteren:

- onder 1000 meter niet over gebieden vliegen waar je niet kan landen, zoals uitgestrekte bossen, gebieden met heel kleine velden en weiden;
- vanaf 700 meter in een gebied zijn waar je zeker kan landen;
- vanaf 500 meter moeten er alternatieve landingsplaatsen binnen bereik zijn;
- vanaf 300 meter is de veldkeuze gemaakt, en beslis je definitief om buiten te landen; thermiek kan dan nog benut worden op voorwaarde dat je door de wind niet afdrijft en het gekozen veld binnen bereik blijft.

Zorg dat het veld mooi in de wind ligt en dat het groot genoeg is (min 300m). Zorg ervoor dat je veld een vrije inzweef heeft. Enkele bijkomende bedenkingen:

- Best neem je een pas geëgd veld (al dan niet ingezaaid), een veld met heel lage beplanting, een gemaaid graanveld of kort gemaaid maïsveld. Op grotere hoogte is al te zien of een graanveld wel of niet gemaaid is. Een ongemaaid veld vertoont evenwijdige sporen van sproeimachines, een gemaaid veld toont draaicirkels van pikdorsers op de hoeken en zijkanten.
- Ongemaaide graanvelden, weiden (omwille van verborgen afspanningen, vee, greppels, stenen) en ruw omgeploegde velden zijn veel minder geschikt. Ze kunnen soms als noodoplossing dienen, evenwel met risico op schade.
- Ongemaaide maïsvelden, koolzaadvelden e.d. zijn totaal ongeschikt.
- Kijk uit naar obstakels zoals bomen, elektriciteitsleidingen, telefoondraden, omheiningen in de buurt van het veld.
- Kijk ook uit of het veld een helling vertoont. Dit kan je enkel zien indien je er eerst op een bepaalde afstand zijdelings verwijderd langs vliegt. Is er een helling, kijk dan liefst uit naar een ander veld. Als je in een streek bent waar je geen ander veld vindt, land dan altijd helling opwaarts, ook al betekent dit dat je eventueel met rugwind moet landen. Omdat je dan sterker moet afronden, moet je aanvliegsnelheid ook hoger liggen dan

normaal. Denk eraan om bij een steile helling je toestel 90° te draaien voor je stilstaat, anders kan je achteruit de helling weer afbollen!
Land je met wind op kop, hou er dan rekening mee dat er bij sterke wind bij de landing heel sterke turbulenties kunnen optreden n.a.v. bomen of andere obstakels.

7.5.1.5 wat bij verloren vliegen?

Wat er ook fout gaat in de cockpit (een ongewenste passagier zoals een wesp, een PDA waarvan de zuignap loskomt, verloren vliegen, ...), er is maar één prioriteit en dat is **blijven vliegen**. En goed vliegen. Dus ook je look-out blijven verzorgen, al is de verleiding nog zo groot om op de kaart te turen.

Probeer er achter te komen hoeveel tijd er verlopen is tussen de vaststelling “ik ben verloren gevlogen” en het moment waarop je nog wel wist waar je was. Die tijdspanne is dikwijls veel kleiner dan men denkt. En de afgelegde afstand tussen die twee tijdstippen dus ook kleiner dan wat veelal aangenomen wordt. Blijf niet blindelings verder vliegen, want dan wordt de oppervlakte waarin je nog herkenningspunten zou kunnen vinden te groot, en de kans op het vinden van een herkenningspunt te klein. Een valkuil is dat je op de kaart herkenningspunten zoekt, en je jezelf begint wijs te maken dat je die punten werkelijk ziet, zonder dat die overeenstemmen met de realiteit.

Als je echt niet meer weet waar je bent, en je vreest in gecontroleerd luchtruim terecht te komen, dan is de keuze om buiten te landen een optie.

Toemaatje: het ronden van keerpunten

Met GPS en logger behoort het acrobatische ronden van keerpunten om een keerpuntfoto te maken, tot het verleden. De keerpuntsector is meestal ook vervangen door een cilinder rond het keerpunt, waar het volstaat binnen te vliegen. Toch blijven er een paar regels gelden.

Heb je de wind in de rug, dan moet je hoog aankomen boven je keerpunt. Immers als je het keerpunt genomen hebt, zal je op het volgende been normaliter de wind op kop hebben om thermiek te zoeken. En als je laag boven het keerpunt aankomt en dan moet thermieken, zal je benedenwinds, dus voorbij je keerpunt, afgedreven worden. Draai je vóór het keerpunt nog in een thermiekbelt, dan zal je in de goede richting afdrijven, wat tijdwinst oplevert.

Als je echter de wind op kop hebt bij het naderen van een keerpunt, dan mag je daar lager aankomen. Immers, na het rondn van het keerpunt heb je dan doorgaans de wind in de rug, zodat je bij het thermieken zal afdrijven in de richting van het nieuwe been.

7.6 Index

C	P
checklist, 2, 3	positieve check, 2
cockpitcheck, 2	
collectief vluchtplan, 13	R
	reissnelheid, 7, 10
D	reissnelheid, grafische bepaling, 10
dagelijkse inspectie, 2	rekenschijf, 11
	rugleuning, 3
E	
Eindaanvlucht, 10	S
eindaanvluchtrekenaar, 11	See You Mobile, 15
elektronische eindaanvluchtrekenaar, 11	See You PC, 15
externe check, 2	snelheidspolaire, 8, 10
	staartwielkje, 2
G	start: afstelling van het voetenstuur en de rugleuning, 2;
glijgetal ten opzichte van de grond, 3	checklist, 3; cockpitcheck, 2; dagelijkse inspectie, 2;
Google Earth, 15	externe check, 2; gordels, 3; inspectie van het
GPS, 11, 17	zweefvliegtuig, 2; inspectie vóór het instappen, 2;
	instelling / werking van de instrumenten, 2;
I	kabelbreuk, 3; kaprand, 3; losse voorwerpen, 2;
inspectie van het zweefvliegtuig, 2	noodafwerpsysteem, 3; positieve check, 2;
inspectie vóór het instappen, 2	rugleuning, 3; staartwielkje, 2; trim, 3; vergrendeling
	kap, 3; verluchttingsvenster, 3; vlieghandboek, 3;
K	vliegtuighandboek, 2; voetenstuur, 3; <u>weight &</u>
kabelbreuk, 3	<u>balance</u> , 2
kaprand, 3	
	T
L	trim, 3
lokale kegel, 5	
	V
M	veldkeuze, 16
MacCready, 6, 7, 10, 11	verloren vliegen, 17
MacCreadyring, 7	vliegtuighandboek, 2
	vluchtplan, 13
O	voetenstuur, 3
Online Contest, 15	
Overlandvluchten naar het buitenland, 12	W
	waterballast, 8
	<u>weight & balance</u> , 2
	windcomponent, 10, 11