

VLIEGEN IN DE BERGEN

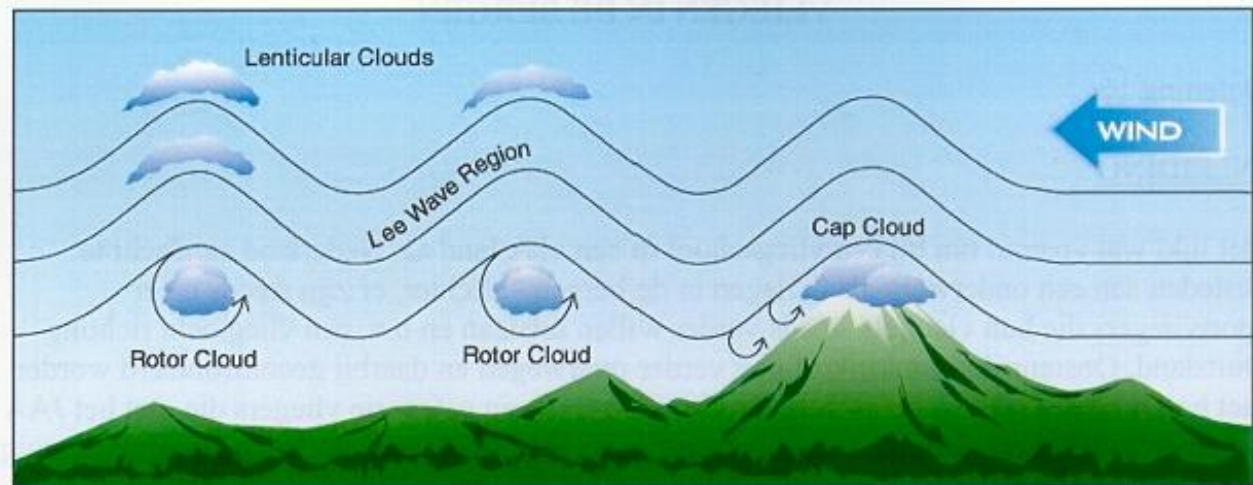
Het lijkt wat vreemd om in een vlak land als Nederland aandacht te besteden aan een onderwerp als "vliegen in de bergen". Echter, er zijn steeds meer sportvliegers die hun vleugels steeds verder willen uitslaan en b.v. een vliegtocht richting Duitsland, Oostenrijk, Frankrijk of nog verder overwegen en daarbij geconfronteerd worden met het vliegen over een bergachtig terrein. Ook is er een categorie vliegers die met het JAA gecertificeerd brevet "Private Pilot License" in de hierboven genoemde landen een vliegtuig huurt en vervolgens geconfronteerd worden met het fenomeen bergvliegen.

Het gebied van de Ardennen in Oost-België en de Eifel in het westen van Duitsland geeft voldoende hoogte-reliëf om de grondbeginselen van het vliegen in de bergen te beoefenen. De praktische vlieglessen omvatten dan ook een vlucht naar b.v. Spa of St. Hubert in de Ardennen of Dahlemer-Binz in de Eifel.

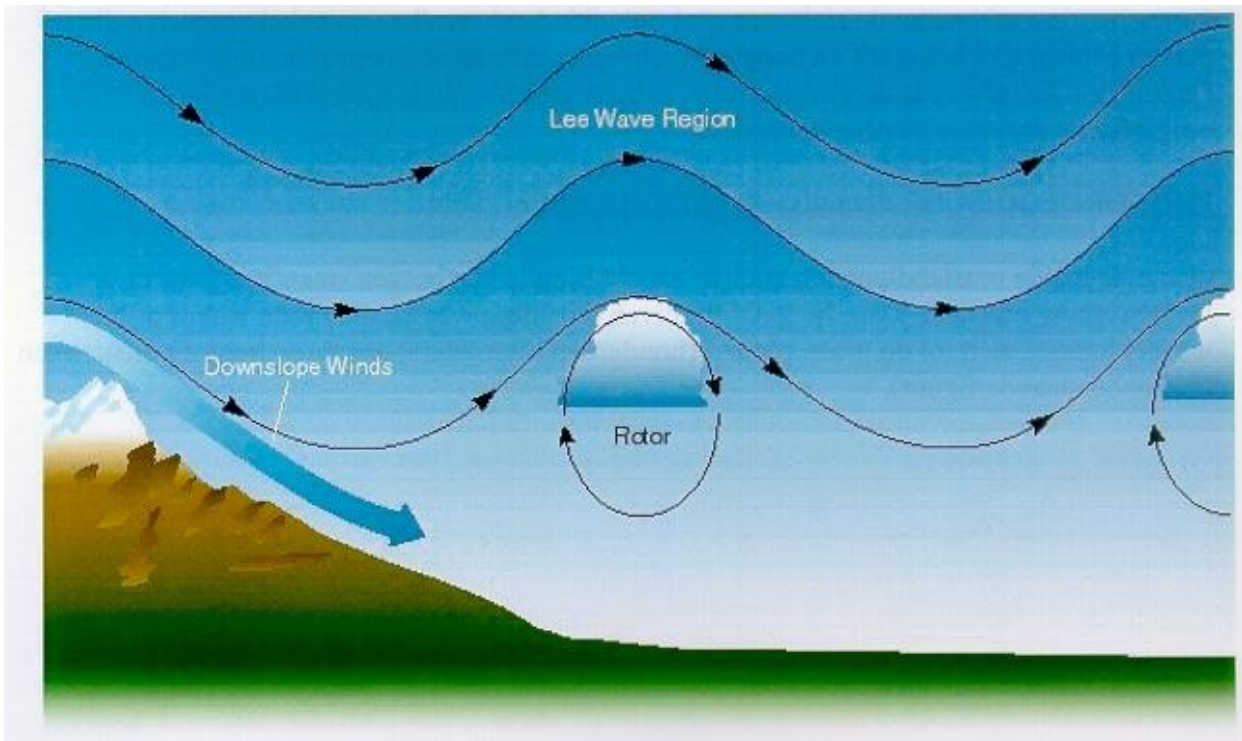
Bij een vlucht over bergen en bergpassen of door bergvalleien heeft een ongeoefende vlieger vaak geen idee welke moeilijkheden hem onverwachts te wachten kunnen staan. Factoren als zeer verraderlijke winden, matige tot zeer zware turbulentie, zeer snel veranderende weerssituaties, met name de zich zeer snel ontwikkelende wolken en enkele aspecten die te maken hebben met het reliëf en hoogteverschillen, vereisen een bepaalde vliegtechniek. Daarom zullen, alvorens de vliegtechniek te behandelen, enkele meteorologische en orografische aspecten worden behandeld.

METEOROLOGISCHE EN OROGRAFISCHE ASPECTEN

Onder bepaalde omstandigheden kunnen aan de lijzijde van bergen staande golven in de luchtstroming ontstaan. Deze berg- of lijgolven (standing waves, mountain waves of lee waves) kunnen zich tot op grote afstand (honderden kilometers) achter de bergrug uitstrekken (Zie onderstaande figuur).



De amplitude (vertikale afstand tussen golftop en golfdal) varieert sterk en hangt af van de eigenschappen van de luchtstroming en de vorm van de bergguggen. Berggolven komen gemakkelijker tot ontwikkeling indien de bergwanden aan de lijzijde tenminste tot 3000 à 4000 voet onder de top een steilere helling hebben en indien de as van de rug naar de richting van de wind hol is, omdat dan meer lucht wordt gedwongen over de bergwand te stijgen. Bij een matige wind zal het windpatroon aan de lijzijde van de berg reeds worden verstoord. Bij een krachtige wind kunnen dan aan de lijzijde zgn rotor-wolken ontstaan (zie volgende figuur). De atmosfeer kan door deze aspecten dermate turbulent worden dat dit een gevaar voor de luchtvaart kan opleveren.



TURBULENTIE

We kennen van de PPL-opleiding reeds de turbulentie veroorzaakt door heftige verticale stromingen en door uitschieters van de wind (gusts) in samenhang met b.v. een onweersbui. Ook de convectieve turbulentie, veroorzaakt door verwarming van het aardoppervlak en de mechanische turbulentie door oneffenheden in het terrein en obstakels is bekend. De vaak zeer zware turbulentie door orografische omstandigheden is voor ons als laaglandvlieger een nieuw fenomeen. Het is dan ook zaak bij de voorbereiding van een bergvlucht het reliëf en de contouren van de bergen te bestuderen in samenhang met windrichting en sterkte, zodat o.a. inzicht kan worden verkregen in de krachtige verticale stromingen en de te verwachten turbulentie.

OROGRAFISCHE EFFECTEN

Bij de planning en uitvoering van een vlucht door de bergen dient o.a. het volgende in overweging te worden genomen:

- De verticale snelheden bij de krachtige stijg- en daalstromingen, met name aan de lijzijde van een bergrug, kunnen 1000 - 2000 voet/min bedragen.
- De matige tot zware turbulentie in de nabijheid van bergtoppen en in de nabijheid van rotorwolken.
- Fouten in de hoogtemeteraanwijzing o.a. door de versnelling van de lucht.

VOORBEREIDING

Bij de voorbereiding van een bergvlucht zijn de volgende adviezen van belang:

- Bestudeer op de vliegkaart het reliëf en de contouren van het terrein waarover u gaat vliegen.
- Laat je goed informeren door de lokale meteorologische dienst.
- Bestudeer de windrichting t.o.v. een berg of bergrug.
- Raadpleeg een vlieger of vlieg instructeur met ervaring in het vliegen in bergachtig terrein. Op enkele vliegvelden in de bergen o.a. het vliegveld Courchevelle in Frankrijk, is een check-out zelfs verplicht, waarna een aantekening in het logboek wordt gemaakt.
- Raadpleeg de AIP of VFR-GIDS (VFG) van het betreffende land over informatie of waarschuwingen die de VFR vlucht in bergachtig gebied betreffen.

VLIEGTECHNIEK - ENKELE GRONDBEGINSELEN

Tijdens het vliegen in een dal dient men de rechter zijde aan te houden. Dit volgens de voorschriften. De afstand tot de berghelling zowel horizontaal als verticaal op 300 meter houden. Op deze wijze kunnen obstakels zoals hoogspanningskabels en kabelbanen tijdig worden gezien (Zie figuur 14).

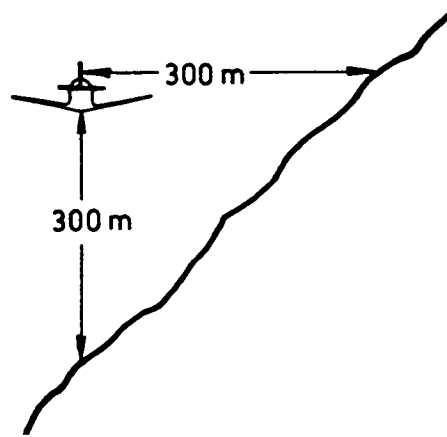
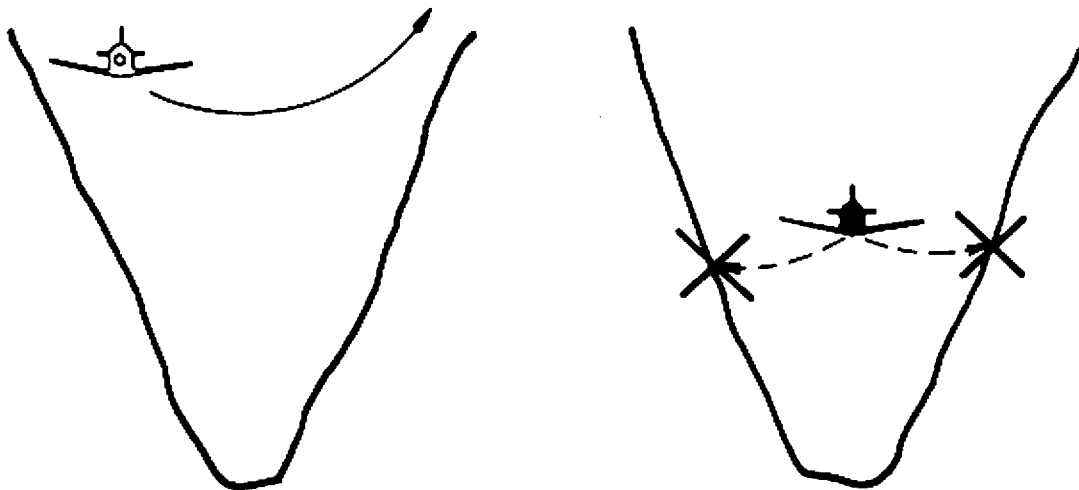


Fig. 14

Rechter helling aanhouden

In een smal dal niet te laag en niet in het midden vliegen. Houd een zodanige hoogte aan dat altijd voldoende ruimte overblijft om een 180 graden bocht te maken (Zie figuur 15).

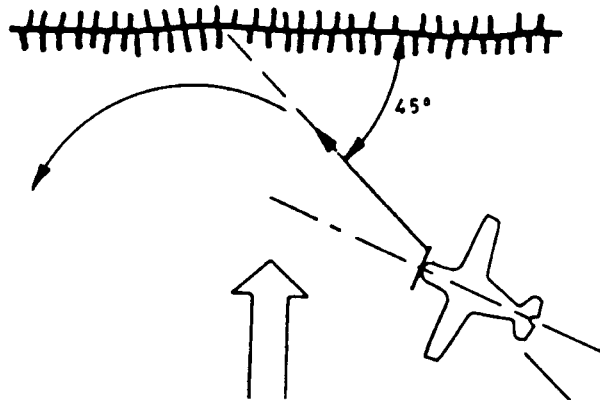


Figuur 15

Ruimte houden voor een 180 graden bocht

In een dal niet boven een gesloten wolkendek vliegen, ook niet wanneer de bergen in de omgeving goed zichtbaar zijn, anders is het onmogelijk bij motorstoring een noodlanding op zicht uit te voeren.

Een bergkam of helling altijd onder een hoek van 45 graden of minder aanvliegen, zodat bij hevige turbulentie of bij plotseling snel hoogteverlies in een sterk dalende luchtstroming, richting dal kan worden uitgeweken (Zie figuur 16).



Figuur 16

Voor het overvliegen van een bergrug eerst hoogte winnen tot 1000 voet boven de kam. Daarna de bergkam onder een hoek van 90 graden kruisen, daarbij een overschot aan luchtsnelheid aanhouden. Nooit een bergkam in een klimvlucht onder een hoek van 90 graden overvliegen! (Zie figuur 17).

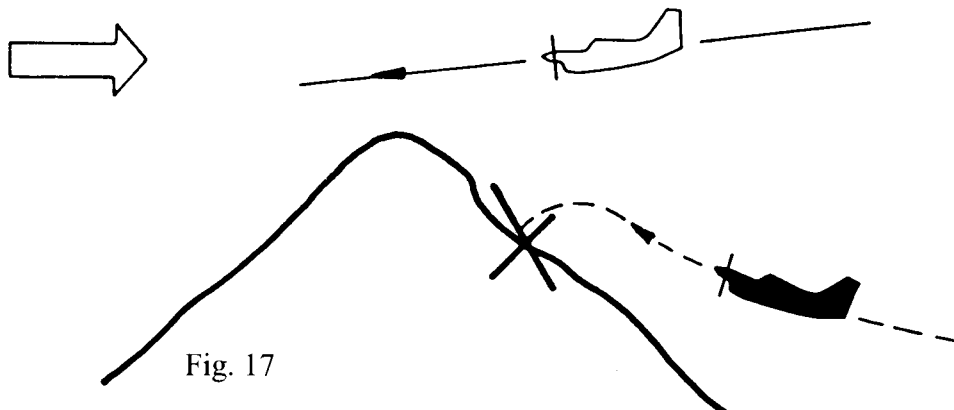


Fig. 17

Eerst hoogte winnen

VLIEGTUIGPRESTATIES VERSUS VLIEGHOOGTE

Uit de theorie voor de privé-vlieger weten we dat door het verschil in beschikbaar vermogen (Power Available) en vereist vermogen (Power Required) er een vermogenoverschot bestaat, waarmee we in horizontale vlucht sneller kunnen gaan vliegen of kunnen gaan klimmen. Zoals bekend neemt de luchtdichtheid af met toename van de hoogte, waardoor het vermogenoverschot steeds minder wordt. Op een bepaalde hoogte, het maximum plafond van het vliegtuig, is het vermogen maar juist voldoende om horizontaal te kunnen vliegen. Figuur 18 laat het e.e.a. duidelijk zien.

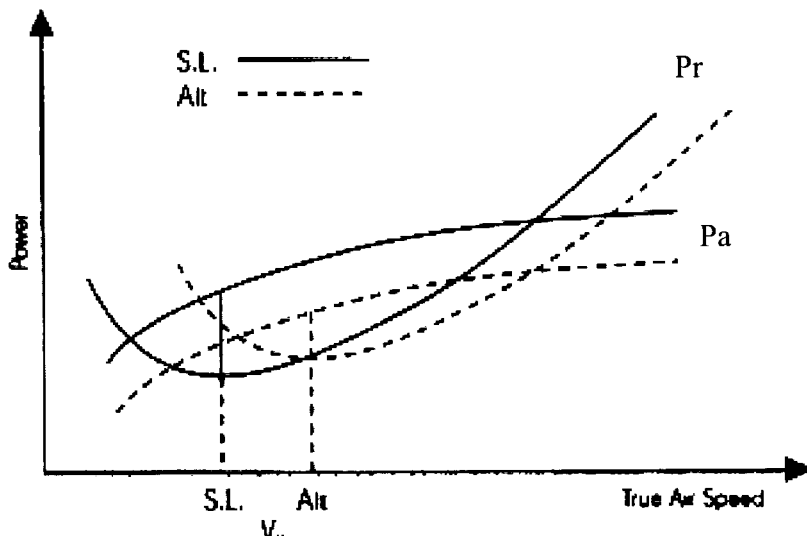
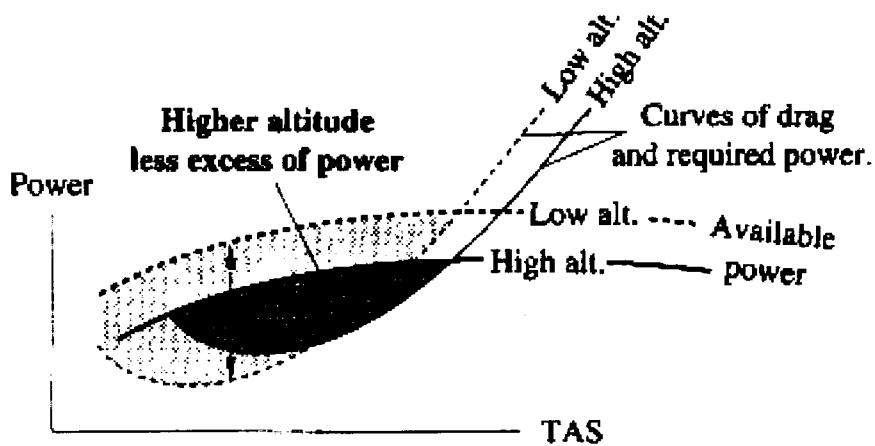


Fig. 18

De getrokken lijnen zijn de vermogenscurven op zeeniveau. De gestippelde lijnen zijn die van op grotere hoogten.

De onderstaande figuur 19 laat het verschil in het vermogenoverschot tussen zeeniveau en grotere hoogte duidelijk zien. Het licht gearceerde deel is het vermogenoverschot op zeeniveau en het donkere deel voor een grotere hoogte.

Het zal duidelijk zijn dat bij het vliegen in de bergen op grotere hoogten - dit geldt ook voor het starten en landen - met dit fenomeen rekening moet worden gehouden. Bij het vliegen in de bergen dient de vlieger de prestaties en de grenzen van zijn vliegtuig goed te kennen. M.b.v. het vliegtuighandboek kan de stijgsnelheid op zeeniveau, op 4000 voet en op 8000 voet vlieghoogte (standaard atmosfeer) worden berekend.



Vershil in vermogenoverschot tussen zeeniveau en grotere hoogte.

Figuur 19