

manliften met getallen

Als je wel eens een vliegers van $\pm 10 \text{ m}^2$ hebt opgelaten, dan zal je vast wel eens aan het touw zijn gaan hangen om te kijken of de vlieger je kan optillen. In de meeste gevallen zal dit je zijn tegengevallen. Wat is er nu eigenlijk nodig om van de grond te komen?

Om dit vast te stellen moeten we een en ander eens op een rij zetten.

1. Wat is de het gewicht dat we gaan liften?
2. Wat is de windsnelheid op het moment dat we gaan liften?

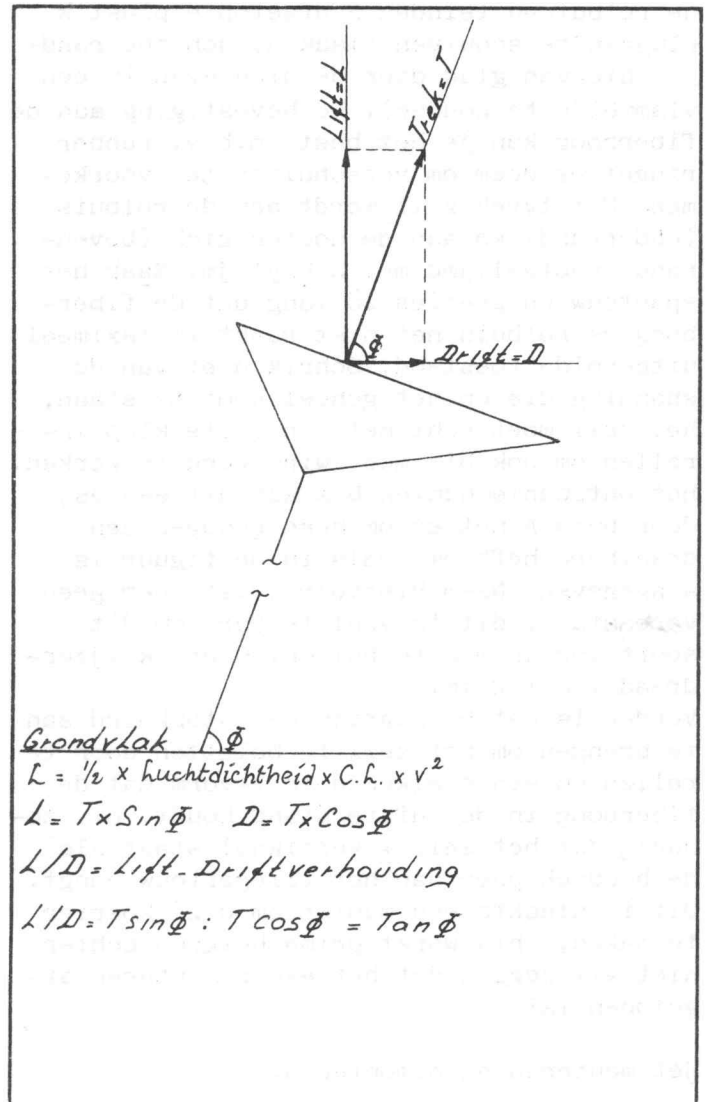
Laten we eens aannemen dat we een man of vrouw gaan liften, die op een plankje zit dat direct onder de vlieger is gemonteerd. Deze manier is overigens niet zo aan te bevelen, het gewicht inclusief het plankje bedraagt 80 kg. De windsnelheid op het moment dat we dit gaan doen is 10 m/sec en de man of vrouw is niet bang uitgevallen, dus gaan we naar een hoogte van 100 m. De wind geeft een druk van $\frac{1}{2} \times \text{luchtdichtheid} \times \text{windsnelheid}^2$, de uitkomst is in kg per m^2 . Dit is de winddruk haaks op het vlak. Verder is het zo dat hoe hoger we komen, hoe lager de luchtdichtheid is. Op zeeniveau is dit 0,125, op 100 m hoogte 0,1219.

Wel we waren op 100 m hoogte, de windsnelheid is 10 m/sec, dus de wind levert ons een druk van $\frac{1}{2} \times 0,1219 \times 10^2 = 6,095 \text{ kg/m}^2$. Aangezien de vlieger niet haaks op de wind zal staan, moeten we eerst eens verder gaan bekijken wat er met deze winddruk zal gebeuren.

1. Liftkracht
2. Drift

De trekkracht is de resultante van lift en drift en het is voor ons belangrijk om te weten hoe dik het touw moet zijn. Je moet wel de berekende kracht maal 3 nemen, dit voor je eigen levensbehoud!

De liftkracht is belangrijk, daar gaat het in ons verhaal om. Afhankelijk van wat voor vlieger we voor ons doel gebruiken is het volgende van belang. Elke vlieger heeft een liftcoëfficiënt, die door proefnemingen bepaald kan worden. Als we voor ons doel uitgaan van een doosvlieger zal deze coëfficiënt $\pm 0,5$ zijn. Voor een parafoil zal dit veel hoger zijn en kan het boven de 1 uitkomen. Het liftcoëfficiënt is afhankelijk van de vorm en vlieghoek van de vlie-



ger. C.L. is dan ook een opgegeven waarde bij de max. hoek ϕ van de desbetreffende vlieger.

De liftkracht kunnen we uitrekenen met de volgende formule:

$L = \frac{1}{2} \times \text{luchtdichtheid} \times C.L. \times V^2 \times a$
 C.L. = liftcoëfficiënt

V = windsnelheid in m/sec

a = oppervlakte vlieger

Per m^2 dragend oppervlak is dit in ons geval dus:

$\frac{1}{2} \times 0,1219 \times 0,5 \times 10^2 \times 1 = 3,047 \text{ kg.}$

Zo nu weten we al het een en ander.

Als we nu een vlieger bouwen volgens bovenstaand uitgangspunt, zal je blij moeten zijn met wat kangeroesprongen, veel hoger zal je niet komen. We zijn dan ook een drietal punten vergeten te berekenen.