

# hoe groot is een vlieger?

---

Er bestaan opmerkelijk veel verschillen in vliegeervormen. We kennen niet alleen grote en kleine vliegers, maar ook platte en 3-dimensionale, opengewerkte en gesloten vormen, lange smalle en korte brede. Om hun "grootte" te kunnen vergelijken is één uiterste maat niet voldoende.

Een bruikbaar en gebruikelijk criterium is het zogenaamd dragend oppervlak (D.O.). Dat begrip is afkomstig uit de vliegtuigtechniek en betekent ruwweg: vleugeloppervlak. Bij een vliegtuig horen daar de staartvlakken in het algemeen niet bij. Die hebben een stabiliserende en sturende functie en doorgaans geen dragende.

Zo is het ook min of meer bij vliegers. Voor een eenvoudige vlakke vlieger is het zeiloppervlak tevens het D.O. Bij vliegers met ook verticale vlakken, zoals doos- en kiel vliegers, tellen die niet mee als D.O.

Evenals bij tweedekker vliegtuigen, wordt ook bij vliegers met meer dan een vleugelvlak de som daarvan als het D.O. beschouwd.

Men kan het D.O. nauwkeuriger definiëren (bij een vlieger in vliegende positie) als de som van de projecties op een horizontaal vlak van alle vliegerdelen. De onder- en bovenhuid van een aerofoil (vleugelprofiel) worden niet als afzonderlijke draagvlakken opgevat.

Sommige vliegers hebben een staart als stabilisator en/of versiering. Behoort die nu ook tot het D.O.?

Ofschoon de horizontale projectie daarvan groter is dan die van de vlieger zelf, rekent men de staart niet tot het D.O. Daar zijn verschillende redenen voor. Dat de feitelijke oppervlaktebepaling van veel staartvormen dubieus wordt, mag hier buiten bespreking blijven. Een dynamische overweging is de volgende: een gespannen touw toont steeds de richting van de kracht die erin werkt. Zo demonstreert een strakke vliegerlijn dat de vlieger er een opwaartse kracht op uitoefent. Maar de staart, als gestrekt flexibel orgaan vergelijkbaar met een touw, wijst vrijwel horizontaal in de windrichting. De staart trekt de vlieger niet omhoog, heeft dus op de v l i e g e r geen dragend effect. Hoogstens kan men zeggen dat een staart min of meer z'n eigen gewicht draagt. (Hij zou immers in windstilte aan een vast punt opgehangen recht omlaag wijzen).

Uit het voorgaande zou men kunnen besluiten dat een staart slechts een relatief kleinere

bijdrage aan het draagvermogen kan leveren dan het minder flexibele vliegerdeel. Die bewering wordt nog versterkt door een eenvoudige aërodynamische overweging. We weten dat de luchtdruk aan weerskanten van een draagvlak verschilt; daarop berust het draagvermogen. De overdruk onder het draagvlak laat de luchtstroom naar links en rechts uitwijken. De onderdruk boven het vlak laat van opzij lucht toestromen. Anders gezegd: Langs de vleugelvlakken ontstaat steeds een om de rand krullende beweging (tipwervel). Dat betekent verlies van druk drukverschil, dus van draagkracht. De omvang van dat verlies hangt samen met de vleugelslankheid. Bij een slanke vleugel zijn de tipverliezen gering omdat de flanken uiterst kort zijn. Het hoeft geen betoog dat de effectiviteit van een staart, gezien als draagvlak om deze reden extreem laag moet zijn, zelfs als het een vlakke strook is die plat op de wind hangt, wat maar zeer ten dele lukt. Er is dus in het algemeen voldoende reden, de staart als dragend oppervlak te negeren.

Echter, wat in het algemeen geldt, verliest misschien in extreme omstandigheden aan betekenis. Men kan betrekkelijk eenvoudig een vlieger bouwen, waarvan het oppervlak voor 99% uit de staart bestaat. Al eerder is bewezen dat zulke vliegers opgaan en eenmaal op hoogte, de schier eindeloze lichte staart horizontaal achter zich laten hangen in de windstroom. Men dient te erkennen dat zo'n staart zichzelf draagt. Het dragend oppervlak van zo'n vlieger is zinvol te beschrijven als de horizontale projectie van vlieger(kop) + staart. Dat blijkt achteraf de gemakkelijkste manier om 's-werelds grootste vlieger te maken, waarbij men zich de oplaatprocedure van zo'n lange sleep overigens zeker niet te gemakkelijk moet voorstellen.

## Harm