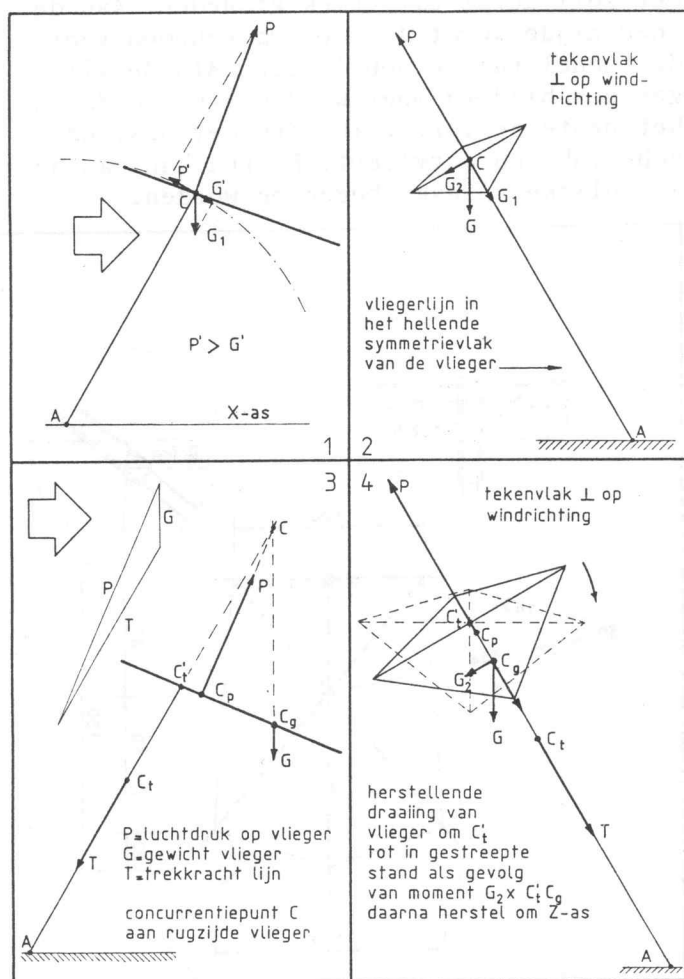


de kunst van het vliegeren 9

Stabiliteit om de langsas.

We kozen voor ons eenvoudige schema drie assen door het grondpunt A van de vliegerlijn. Draaiing om de langsas (X-as), die in de windrichting loopt, levert een verrassing op. We vergelijken nu twee aanzichten van het systeem. Het eerste (tekening 1) is getekend in het symmetrievlak van de reeds scheefhangende vlieger. Het komt sterk overeen met de eerste tekening van de vorige aflevering. Het verschil is alleen dat nu G niet meer in dit vlak ligt. G_1 is de projectie ervan in het tekenvlak, maar G_1 is kleiner dan G, zodat nu G' ook kleiner is dan P' die gelijk bleef. Dat betekent een vrije kracht in de richting van P' en het evenwicht is verbroken, maar nog niet faitaal.



In tekening 2 kijken we naar dezelfde situatie in de windrichting loodrecht op het tekenvlak. Vlieger en lijn staan nu zichtbaar schuin, G valt buiten het symmetrievlak en de projecties G_1 en G_2 staan er resp. in en loodrecht op. G_2 vormt nu, samen met de eerder opgemerkte overmaat in de richting P' een resulterende vrije kracht die een toenemende wenteling om de X-as veroorzaakt. Dus de door welke oorzaak dan ook eenmaal schuin hangende vlieger wordt door de zwaartekracht tot een zijdelingse neergang gebracht. De component P' kan dat niet belemmeren, evenmin als enige andere windkracht. We weten gelukkig uit de praktijk, dat een stabiele vlieger die even naar één kant overhelt, zich automatisch herstelt. De ontstellende konklusie moet zijn dat ons eenvoudige schema tekortschiet in verklaring van dit deel van de stabiliteit...

Hoe "weet" een stabiele vlieger dat hij zijwaarts helt? Uitsluitend door de richting van de zwaartekracht. Die werkte hier juist destabilizerend! Korrektie door zwaartekracht is alleen mogelijk als het zwaartepunt niet met het drukpunt samenvalt, zoals we tot nu toe gemakshalve aannamen. (Zie het eerste artikel in VLIEGER 89/2). We moeten die aanname hier loslaten. Het verlengde van de vliegerlijn gaat dan ook niet meer precies door het drukpunt. Om aan de evenwichtsvoorwaarde te voldoen, zijn we genoodzaakt, het schema dat tot nu toe voldoende verklaring bood, ten koste van de eenvoud uit te breiden. (tekening 3). Omdat we evenwicht veronderstellen, gaan de drie bekende krachten, aangrijpend in drukpunt (C_p), toompunt (C_t) en zwaartepunt (C_g) met hun werklijnen door één gemeenschappelijk punt, het concurrentiepunt (C). De eerste stabiliteitsvoorwaarde is nu dat C zich aan de rugzijde van het vliegervlak bevindt en de tweede stabiliteitsvoorwaarde is dat C tussen C_p en C_t blijft. (De derde en laatste voorwaarde is niet zo eenvoudig te formuleren maar in het volgende artikel komt een omschrijving). Uit de grootte van de optredende krachten valt in te zien dat de hoek tussen de vliegerlijn en de drukkracht-richting klein is, met andere woorden, het verlengde van de vliegerlijn gaat bijna door het drukpunt, maar blijft nog juist aan de neuszijde ervan. Het zwaartepunt ligt duidelijk meer naar de staartkant.