

WEIGHT AND BALANCE -Gewicht en evenwicht

Vóór iedere vlucht moet de vlieger zich er van overtuigen, dat het gewicht en de verdeling daarvan zich binnen de voorgeschreven begrenzings bevinden.

Tevens mag het maximaal toegestane startgewicht van de Cessna-172, 1043 Kg, onder geen voorwaarde overschreden worden.

Zeer belangrijk is de juiste verdeling van de lading, in het vliegtuig, anders kan het vliegtuig constant in onbalans zijn, waardoor de stabiliteit en de besturingeigenschappen zullen verslechteren en het moeilijk of zelfs onmogelijk kan worden het vliegtuig veilig te besturen.

De gegevens, die nodig zijn voor de "Weight and Balance" berekeningen moeten zich altijd aan boord bevinden en kunnen worden gehaald uit de weegrapporten tezamen met het vliegtuig handboek.

DEFINITIONS

Vliegtuig-Leeggewicht - Aircraft Empty Weight:

Het officiële leeggewicht van het vliegtuig inclusief de "niet te gebruiken" brandstof en 6 quarts olie.

Nuttige Lading - Useful Load.

Het gewicht van de lading; bemanning, passagiers, vracht, bagage en brandstof.

Totaalgewicht - Gross Weight:

De som van het leeggewicht + de nuttige lading.

Bruikbare brandstof - Usable fuel :

Die hoeveelheid brandstof, die tijdens de vlucht onder alle omstandigheden gebruikt kan worden.

Referentiepunt - Datum:

Een denkbeeldig punt ergens op de langsas van het vliegtuig, van waaruit de ligging van het zwaartepunt, Center of Gravity, en verder van elk gewicht kan worden gemeten.

In de Cessna-172 is dit de voorzijde van het brandschot.

Arm - arm:

De afstand van een gewicht tot het referentiepunt, datum line.

De arm wordt soms ook MOMENT-ARM genoemd.

Moment - moment:

Die kracht die een beweging om de dwarsas doet ontstaan.

$$\underline{\underline{\text{GEWICHT} \times \text{ARM} = \text{MOMENT}}}$$

Uiteraard zijn het gewicht en de ligging van het zwaartepunt aan limieten gebonden.

Voor de berekening van de zwaartepuntligging kunnen twee methodes worden gebruikte

A. De rekenmethode

B. Het gebruik van de grafieken.

A. **REKENMETHODE**, - Computation Method:

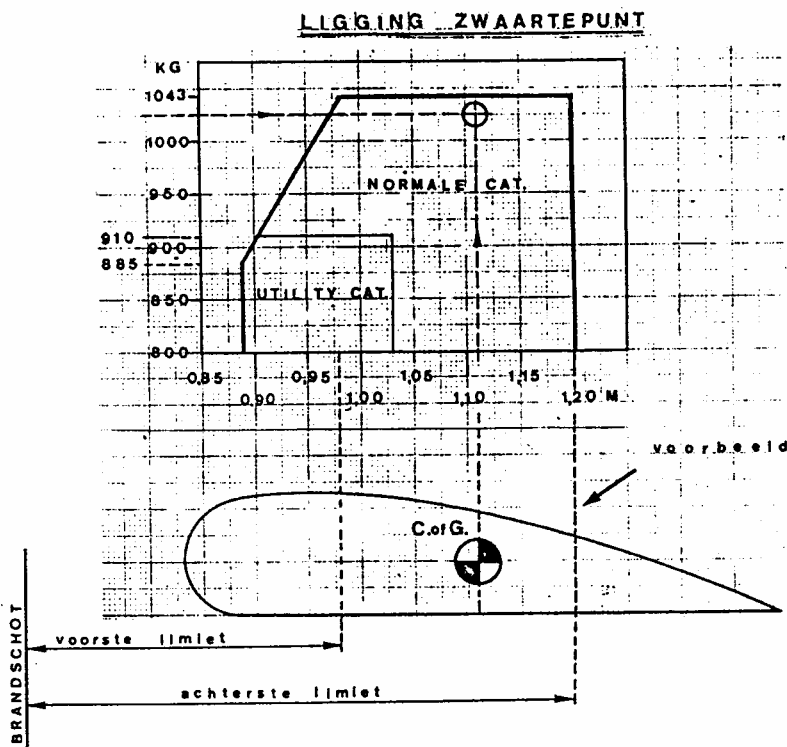
- STAP 1. Neem het vliegtuig, olie, brandstof, vliegers, passagiers en baggagage en noteer deze, samen met hun respectievelijke gewichten en arm, zie onderstaande tabel.
- STAP 2. Vermenigvuldig de respectievelijke gewichten met hun arm om het moment te krijgen. De arm van de vliegers, passagiers en baggagage vindt men in tekening op blz.4
- STAP 3. Tel de diverse gewichten bij elkaar op om het startgewicht van het vliegtuig te krijgen.
- STAP 4. Tel de momenten bij elkaar op om het **Totaal Moment** te krijgen
- STAP 5. Deel daarna het **Totaal Moment** door het **totaalgewicht**, hierdoor krijgt men de ligging van het zwaartepunt (=arm) van het beladen vliegtuig.

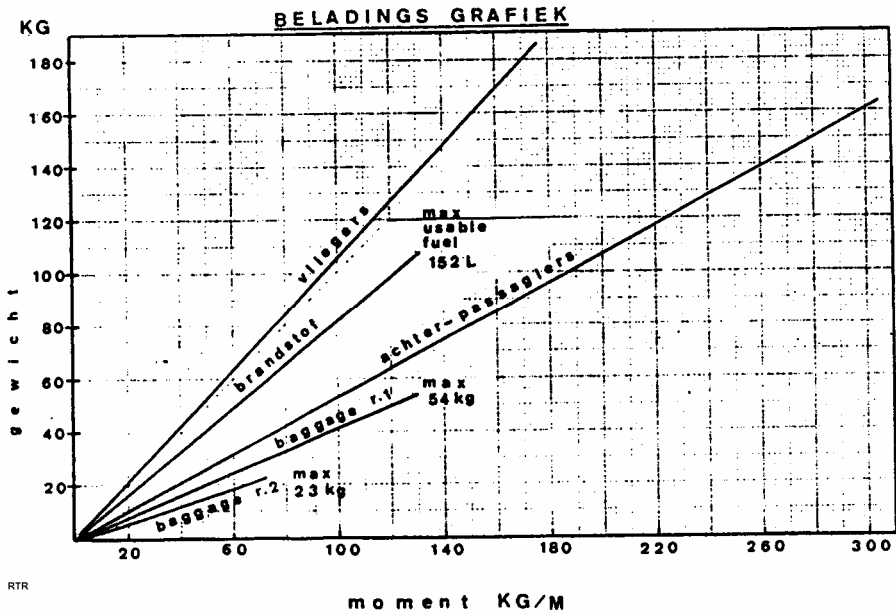
Vergelijk daarna het totaalgewicht met het wettelijk toegestane maximale startgewicht en controleer of de arm van het zwaartepunt in het toegestane gebied ligt - center of gravity range. Eventueel de belading veranderen om binnen de limieten te blijven.

V00RBEELD

ITEM	GEW -kg	ARM- m	MOMENT- kg/m
Leeggewicht	660	0,99	653,40
Brandstof	108	1,22	132
Vlieger(s)	154	0,94	145
Passagiers (achter)	63	1,85	116,55
Baggage_ (ruimte 1)	41	2,41	99
Baggage (-.- 2)		3,12	
TOTAAL	1026		1145,95

Het ZWAARTEPUNT ligt dus op $1145,95 : 1026 = 1,12$ m.

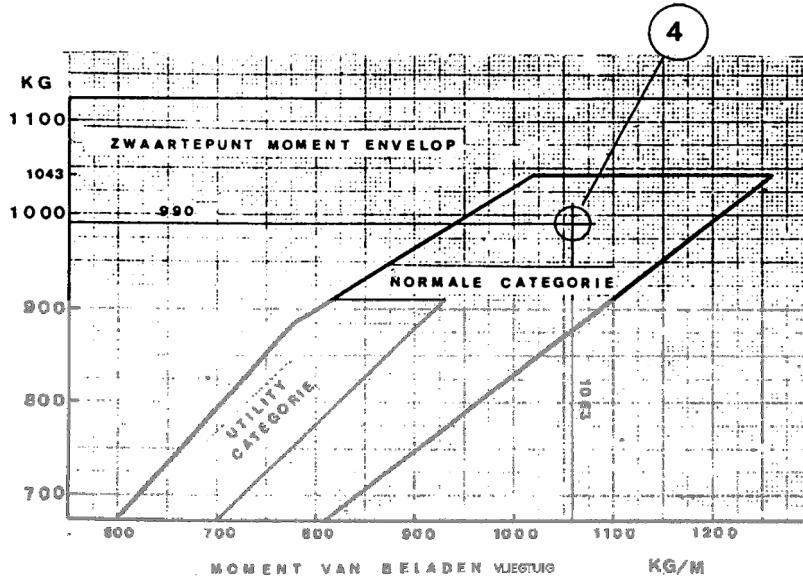




WEIGHT AND BALANCE

ITEM	GEW. KG	MOMENT KG/M
Leeggewicht	692	686
Brandstof	108	132
Vlieger(s)	150	141
Passagiers (achter)		
Baggaje (ruimte 1)	30	72
Baggaje (--- 2)	10	32
TOTAAL	990	1063

Plaats het gevonden gewicht en moment in de " ZWAARTEPUNT/MOMENT ENVELOP " en wanneer dit punt, snijpunt van de twee lijnen, binnen de envelop valt, is de belading correct, zie rondje 4.
 Noot: in het LEEGGEWICHT is opgenomen het gewicht van de zogenaamde unusable fuel.



De begrenzing van de zwaartepunt - ligging is bij dit gewicht: 0,98 m tot 1,20 m.

Zie ook de grafiek "Ligging Zwaartepunt".

Dus het berekende zwaartepunt bevindt zich binnen de limieten en ook het startgewicht van 1026 Kg ligt onder het maximum toegestane gewicht van 1043 Kg.

B. BEREKENING WEIGHT & BALANCE d.m.v. grafieken - Graph Methode

De BELADINGS GRAFIEK, loading graph, bovenaan blz.3 geeft een belading lijn voor ieder onderdeel.

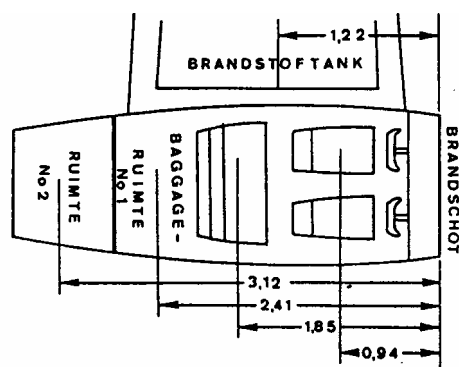
VOORBEELD:

Bereken de zwaartepunt ligging aan de hand van de volgende gegevens m.b.v. de betreffende grafieken.

Gegevens: 2 vliegers, totaalgewicht 150 Kg, geen achterpassagier totale brandstof 108 Kg en 30Kg bagage in bagageruim no.1 en 10 Kg bagage in ruim no.2.

WERKWIJZE:

- STAP 1. Noteer alle gewichten op een "Weight & Balance" formulier, zie midden blz 3
- STAP 2. Haal nu de respectievelijke momenten van de diverse onderdelen uit de BELADING GRAFIEK, blz.3.
- STAP 3. Wanneer alle momenten en gewichten zijn genoteerd, worden de momenten en gewichten afzonderlijk opgeteld.
- STAP 4. Om nu te controleren of het zwaartepunt én het totaalgewicht binnen de limieten liggen, worden het totaalgewicht 990 Kg en het totaalmoment 1063 Kg/m in de ZWAARTEPUNT/MOMENT envelop, blz.3, geplaatst door vanuit de linkerkant bij 990 Kg een horizontale lijn naar rechts te trekken en daarna vanaf de onderkant bij 1063 Kg/m een verticale lijn naar boven te trekken. Het snijpunt van deze twee lijnen valt binnen het toegestane beladinggebied voor de NORMAL CATEGORY, dus wordt aan de wettelijke voorschriften voor wat betreft GEWICHT EN EVENWICHT voldaan.



In nevenstaande figuur zijn de afstanden vanaf het brandschot in meters.