



Vejning af UL-flyvemaskiner og beregning af tomvægtstyngdepunkt (CG = Center of Gravity)

Denne gruppe indeholder emnerne

- Vejer rapport
- Vægt- og balanceskema
- Beskrivelse af DULFUs vejesæt
- Vejledning i brug af KERN vægte
- Tyngdepunktsberegning
- Udfyldelse af vejer rapport
- Udstyrsliste
- Kalibrering af vejesæt

Vejer rapport

Vejning af UL-flyvemaskiner skal dokumenteres ved en vejer rapport, og skal foretages i følgende tilfælde:

- Ved import (modtagelsessyn) og/eller første gangs syn til dansk registrering.
- Efter reparationsarbejder og/eller modifikationer

Flyet skal vejes på et plant underlag og totalt vindstille, kun påfyldt motorolie og ikke brugbart brændstof, kølervæske og med nødvendigt udstyr i cockpittet (f.eks. headset o.lign.) Endvidere skal flyet nivelleres ud som beskrevet i AFM/POH.

Vejer rapporten findes som en Excel-fil, hvor CG automatisk beregnes og det vises automatisk, om CG ligger indenfor de værdier der er angivet fra POH/AFM.

Vejesæt

Et sæt vægte består af 3 enkeltvægte:

Alle vægte er af mrk. KERN, og hvert vejesæt består af
1 stk. KERN model DE150K20D
2 stk. KERN model DE300K50D

De benævnes som **Vejesæt** hhv. 1, 2, 3 ... osv.

Vi har 6 vejesæt fordelt således:

Jylland	4. sæt
Fyn	1 sæt
Sjælland	1 sæt



De enkelte vægte i hvert vægtsæt identificeres ved vægtenes DULFU nr. bestående af Vejesæt nr. + id.nr. f.eks. **2-3**, der betegner vejesæt nr. 2, vægt nr. 3, og skal fremgå af vejesættets kalibreringsattest.

Det skal af hver vejer rapport fremgå, hvilket vejesæt der er anvendt.

Vægtene opbevares som hovedregel hos et enkelt medlem, der har ansvaret for at vide hvor vægtene befinder sig. Der er et vejesæt i Nordjylland, to i Midtjylland, et i Sønderjylland, et på Fyn og et på Sjælland.

Sekretariatet kan oplyse hvem der har ansvaret for de enkelte vejesæt.

Vægtene er lidt sensitive, så det foretrækkes, at der træffes aftale med den nærmeste om afhentning og tilbagelevering, så vi undgår at sende dem med fragtmand eller lignende.

Vægtene skal tilbageleveres snarest muligt efter brug.

Vægtene bruges således:

Der udlægges tre vægte på et fast og plant underlag – ikke på jord, græs eller tæpper og lignende. Flyets 3 hjul placeres på vægtene (*undgå at skubbe flyet op på vægtene, løft i stedet hjulene og skub vægtene ind under hjulene eller brug en rampe*) hvorefter flyet nivelleres ud jfr. beskrivelsen i AFM/POH.

Vægtene nulstilles nu hver for sig så de medfølgende displays viser "0". Når de er faldet til ro, løftes/rulles flyet ned fra vægtene, og displayet vil nu på hver vægt vise den belastning der har hvilet på hver især (med negative tal).

Disse tal indføres på vejer rapporten, og tomvægtstygdepunktet beregnes og det kontrolleres med AFM/POH at det ligger indenfor tilladt område. Er dette ikke tilfældet, skal der kompenseres med trimvægte indtil tomvægtstygdepunktet er korrekt.

Tyngdepunktsberegning (CG = Center of Gravity)

Vejer rapporten forefindes som et Excel ark, hvor CG beregnes automatisk på grund af de indførte værdier.

CG må flytte sig så meget, som det ifølge flyets håndbog er tilladt. Ligger CG for langt fremme, kan det være svært at rette flyet ud af et dyk og ligger det for langt tilbage, er der risiko for at flyet kan gå i spind, som der ikke kan rettes ud fra.

På tegningen nedenfor er vist beregning af tyngdepunktet på en VTC SAVANNAH.

Referencepunktet **D** er et punkt på underlaget, som kan være bestemt som det lodrette punkt under forkanten af vingen ud for rodrippen. Det er beskrevet i AFM/POH for det enkelte fly.

D1 og **D2** er mål fra **D** til akslen i næsehjul/halehjul hhv. linjen mellem de to aksler i hovedhjulene. Er målene ikke beskrevet i AFM/POH, skal disse bestemmes i forbindelse med vejningen.

P1 er vægten på næsehjul/halehjul, og **P2** er den samlede vægt på hovedhjulene.

Tyngdepunktet $x = (P2 \cdot D) / (P1 + P2) - D1$.

Hvis vi forudsætter at vægten på næsehjulet er 76 kg og vægten på hovedhjulene samlet er 250,95 kg, findes x således: $(250,95 \cdot (750 + 690)) / (76 + 250,95) - 750 = 355,27 \text{ mm}$

Af POH fremgår:

Forward C of G limit: 25% +/- 0.9 % MAC

Rear C of G limit: 38.5% +/- 0.9 % MAC

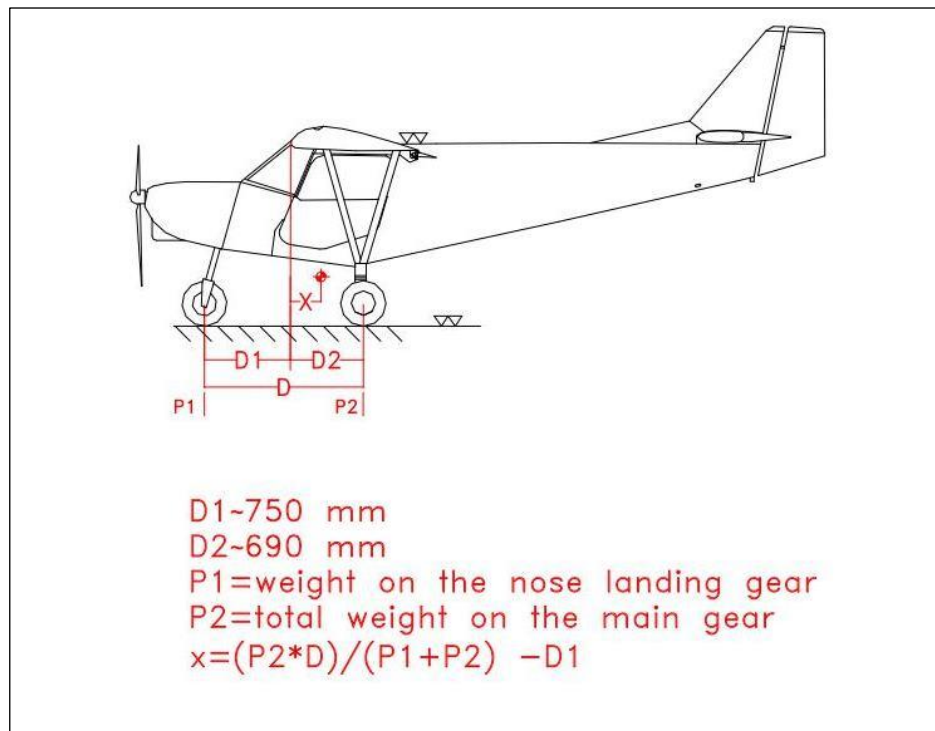
MAC: 1320mm

Tyngdepunktet skal altså ligge mellem 25% +/- og 38,5% +/- af 1320 mm.

25,0% = 330,0mm

38,5% = 508,2mm

I nogle AFM/POH fremgår målene for tyngdepunktets tilladte vandring direkte, uden der skal omregnes fra MAC.





Vejerappen udfyldes med:

- Dato for vejning
- Flyets registrering
- Type og serie nr.
- Lokalitet for vejning
- Referencepunkt og nivelleringsmåde
- Vægt **P1**
- Vægt **P2**
- Momentarm **D1** og **D2**
- MTOM
- Tillad CG vandring (forreste og bagerste)

Herefter beregnes automatisk:

- CG
- Nyttelast
- Det vises om CG ligger indenfor sine tolerancer

VEJERAPPORT		Dato: 22-03-2026		Sted	
OY-	Type	Serie nr.:	Nr.Felding		
9394	ICP Savannah	08-06-51-728			
Referencepunkt: h.vingeforkant ved rod		Nivelleringsmåde: Krop vandret			
Udfyld kun de skraverede felter					
kg					
P1 - Næse-/halehjul		69,7	Momentarm i mm:		
Venstre hovedhjul	109,7		D1	690,0	
Højre hovedhjul	107,1		D2	750,0	
P2 - samlet vægt på hovedhjul		216,8			
I alt		286,5	Vægt af: (i kg)		
			P1 / vægt af næse-/halehjul 69,7		
			P2 / samlet vægt af hovedhjul 216,8		
Tomvægt		286,5	Tomvægtstyngdepunkt i mm:		
Maximal tilladt vægt jfr. håndbogen	450,0		Forreste tilladte i mm 330,0		
			Bagerste tilladte i mm 462,0		
Mulig last	163,6		Tomvægtstyngdepunktet er konstateret indenfor sine begrænsninger ja		
Hvis mulig last <175 kg (100 kg for ensædet fly), skal der søges dispensation for formindsket nyttelast					
Denne vejning er alene foretaget for konstatering af tomvægtstyngdepunkt.					
Vejning er foretaget med vejesæt nr. 1					
underskrift			Flykontrollant nr.		

BEMÆRK:

Hvis referencepunktet ligger foran næsehjulet, skal **D1** indtastes som negativt tal.

Gælder f.eks. for RANS 6, hvor referencepunktet f.eks. er anført til umiddelbart bag propellen, og tillige for halehjulsfly.

Vægt- og balanceopfølgningsskema

Skal udarbejdes efter hver foretagen vejning og opdateres ved enhver installation, udskiftning eller af-installation af udstyr der har indflydelse på flyets vægt.

Vægt og balanceskemaet skal til enhver tid udvise flyets CG.

Nedenfor er vist et eksempel, hvor der er foretaget udskiftning af en VHF-radio og en akkumulator, og effekten heraf på CG.



UL-flyvemaskiners max. egenvægt er 385 kg. Med op til 170 kg på hvert hovedhjul og op til 100 kg på næse-/halehjul skønnes det at dette er tilstrækkeligt.

Ved kalibrering af DULFUs vejesæt, skal de enkelte vægte belastes således:

- KERN - DE150K20D belastes med et lod ad gangen fra nr. 1-5, så vægten til slut er belastet med 5 lodder (= ca. 100 kg.)
- KERN DE300K50D belastes med alle 9 lodder (=ca. 170 kg.)

For hvert lod noteres den samlede vægt i et skema, der til slut anvendes som kalibreringsattest.

Kalibreringsattesten vil vise evt. afvigelser fra referencevægtens tal, og hvis de på noget interval afviger mere end +/- 2%, skal der foretages en justering af vægten. Er det ikke muligt i tilstrækkelig grad at justere den, så den kommer indenfor angiven tolerance, skal vægten sendes til reparation.

Eksempel på kalibreringsattest

Sn			Vægt 3-1 130 015 621			Vægt 3-2 130 015 620			Vægt 3-3 130 015 622		
Referencevægt:	Kg.	Akk.	Vægt 1	Akk	Afv.%	Vægt 2	Akk	Afv.%	Vægt 3	Akk	Afv.%
Lod nr.											
1	19,9	19,9	20,0	20,0	0,5	20,0	20,0	0,7	20,0	20,0	0,5
2	19,9	39,8	20,1	40,1	0,7	20,0	40,1	0,7	20,1	40,1	0,7
3	19,7	59,5	20,0	60,1	1,0	20,0	60,1	1,0	20,0	60,1	1,0
4	20,0	79,5	20,1	80,2	0,9	20,1	80,2	0,8	20,1	80,2	0,8
5	19,8	99,3	20,1	100,3	1,0	20,0	100,2	0,9	20,1	100,2	0,9
6	19,8	119,1	20,1	120,3	1,0	20,1	120,2	0,9	20,1	120,3	1,0
7	19,8	138,9	20,1	140,4	1,1	20,0	140,2	0,9	20,1	140,3	1,0
8	20,1	159,0	20,2	160,5	0,9	20,0	160,1	0,7	20,0	160,4	0,9
9	10,0	169,0	10,0	170,5	0,9	10,1	170,2	0,7	9,9	170,3	0,8

Anvendt referencevægt: Danvægt, WA99, Snr. 819207/2

Nr. Felding, den 22. marts 2026

Stempel og underskrift