

# Flygningens Grundprinciper 2

(Aerodynamik)



# Kursupplägg

- Atmosfären & fysikaliska grunder
- Lyftkraft & motstånd
- Vingprofiler & höglyftanordningar
- Rodrens verkan
- Propellerns aerodynamik
- Stall & spin
- Kraftsamverkan
- Stabilitet
- Operativa begränsningar



# Repetition

- Varför flyger flygplan?



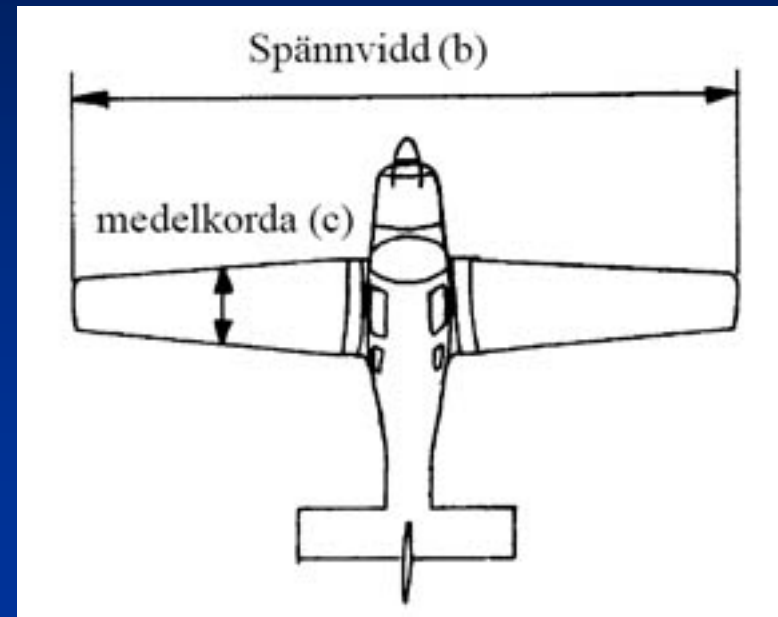
# Lyftkraft

$$L = C_L \cdot q \cdot S$$

- $C_L$  = Lyftkraftskoefficienten
- $q$  = Dynamiska trycket
- $S$  = Vingytan

# Sidoförhållande (AR)

- Stort sidoförhållande
  - Stor lyftkraft vid små  $\alpha$  men stort motstånd
- Litet sidoförhållande
  - Liten lyftkraft vid små  $\alpha$  men litet motstånd



# Spännviddsbelastning

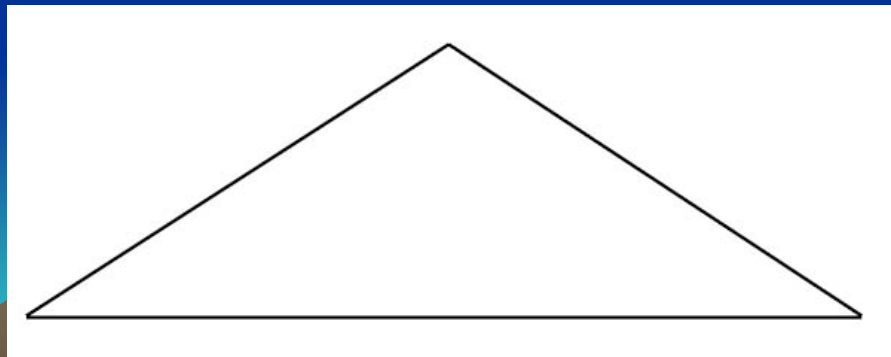
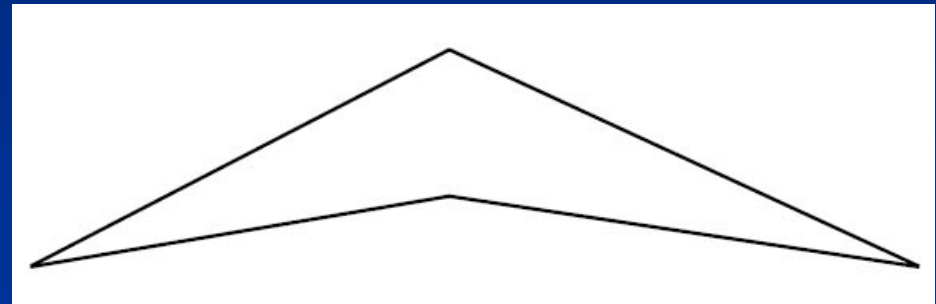
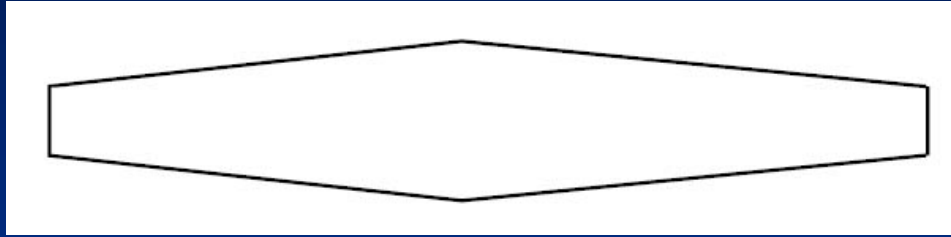
- Lyftkraft / Spännvidd



# Winglet



# Vingform



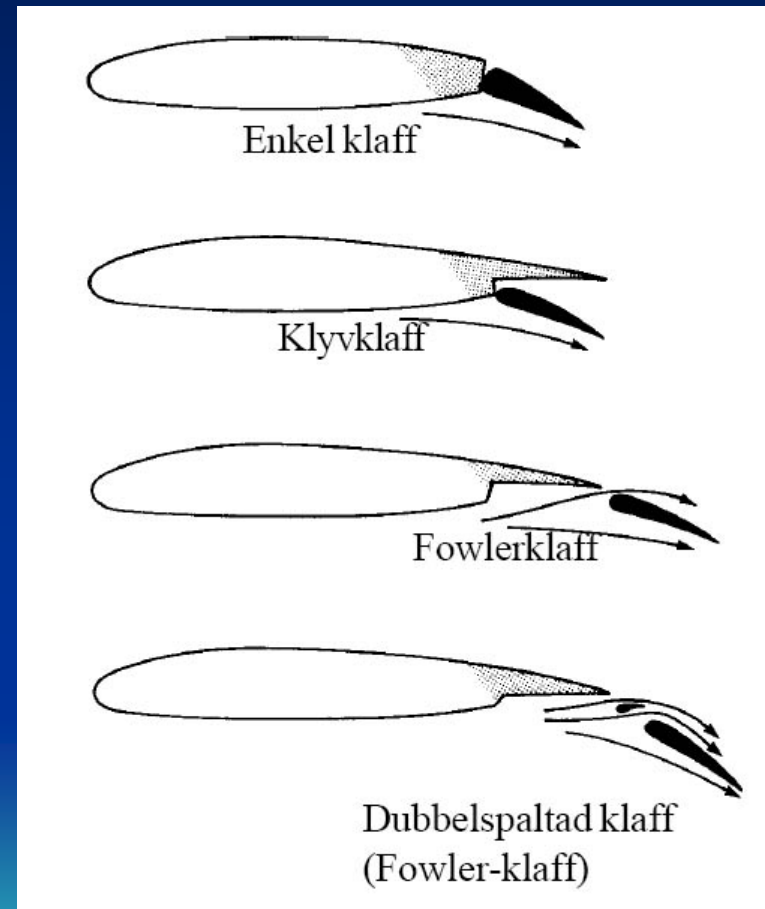


# Dorsal Fin

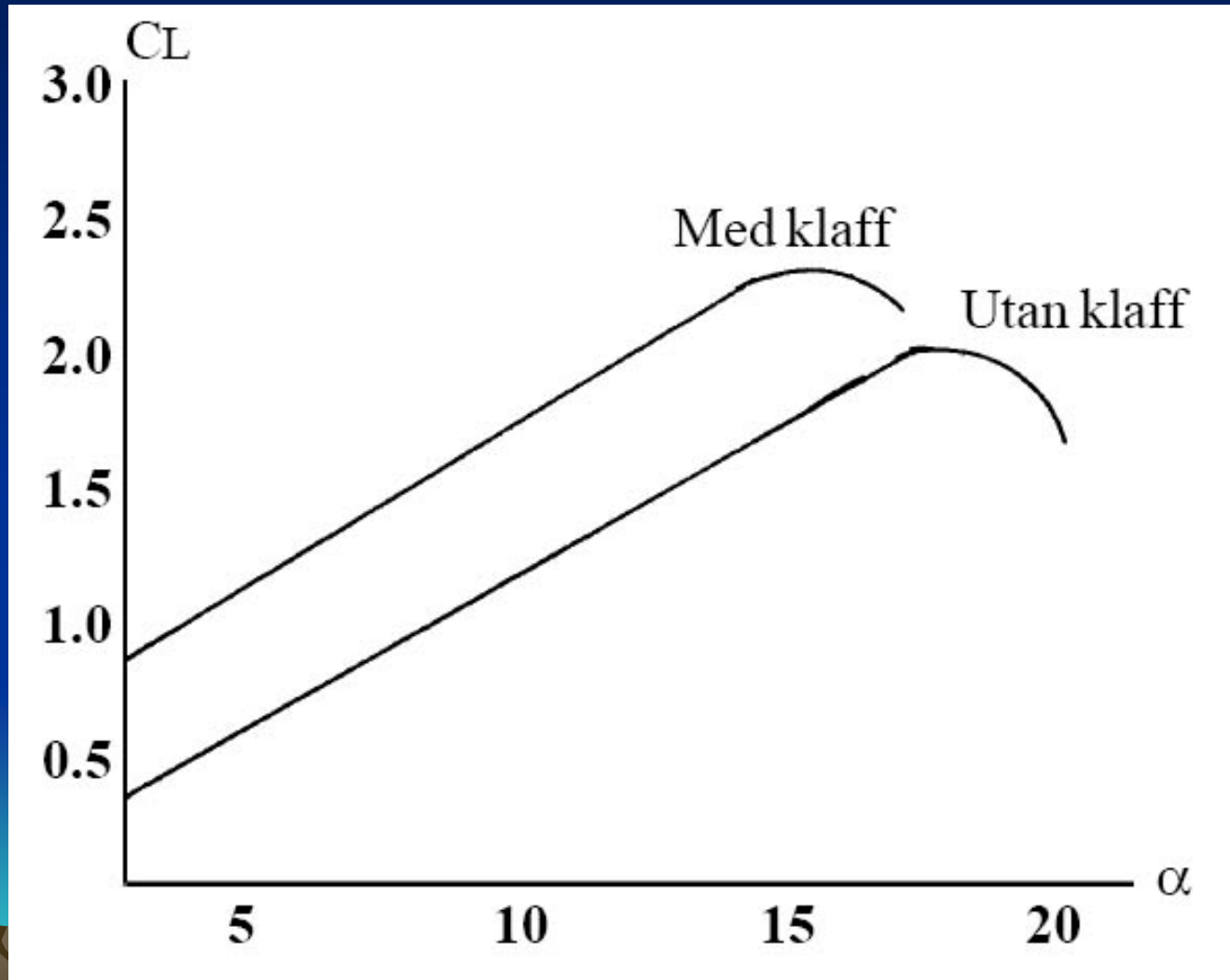


# Höglyftanordningar (klaffar)

- Bakkantsklaff (flaps)
  - Ökar max  $C_L$
  - Ökar totalmotståndet
  - Fälls ut/in i steg ca 10-40 grader



# $C_L$ -diagram för bakkantsklaffar



# Fartmätarens färgkodning



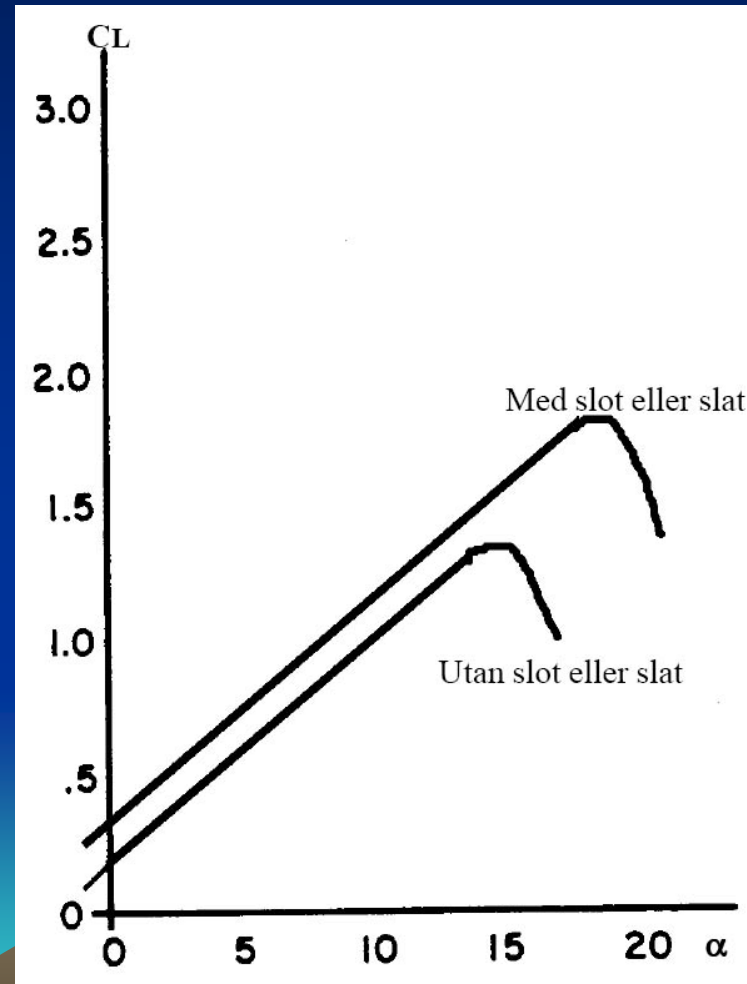
# Framkantsklaffar



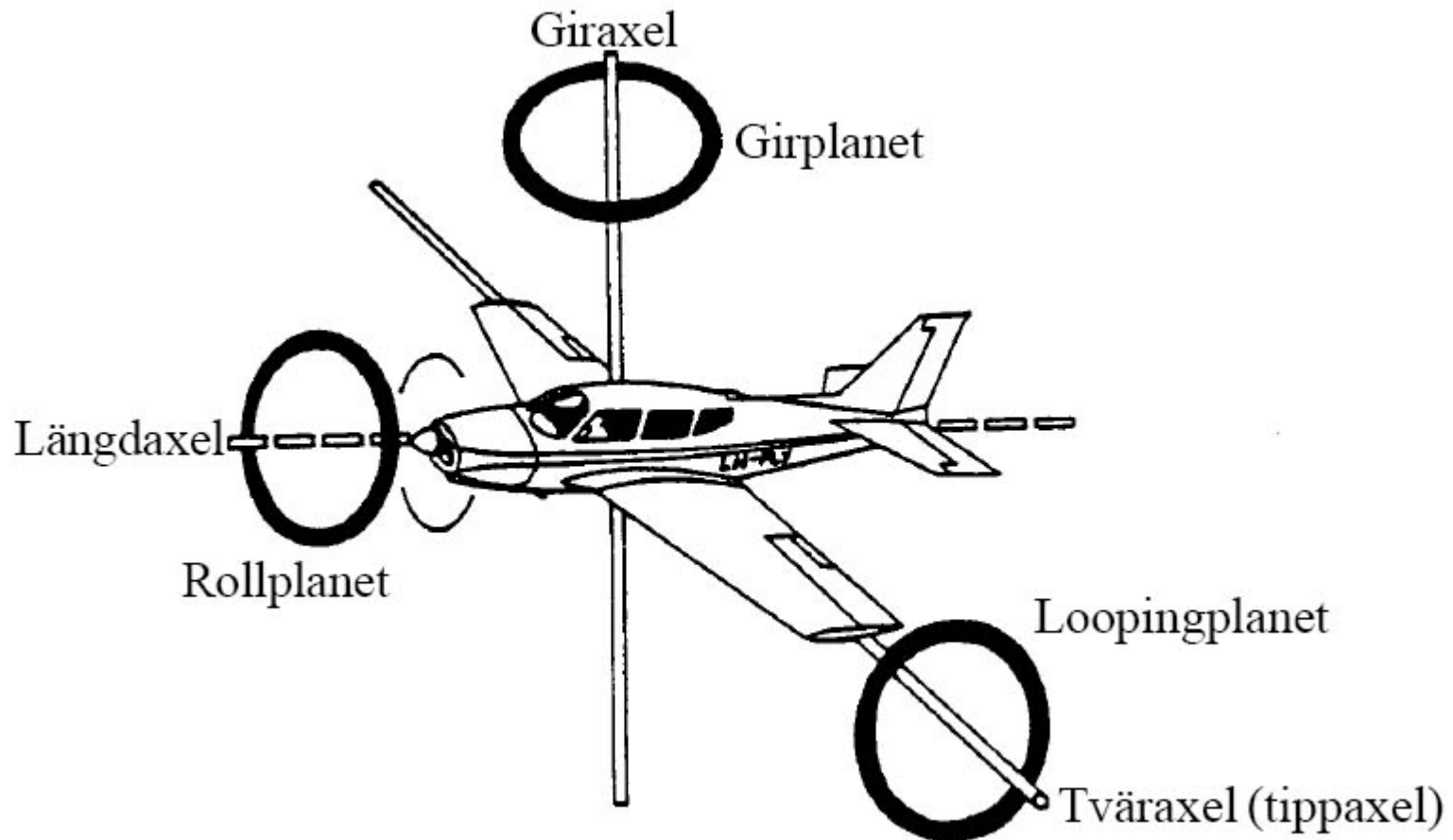
- Slot
  - Tillför energi till laminärt strömningsskikt
- Slat
  - Ökar  $C_L$  och framförallt max  $C_L$  utan att motståndet ökar nämnvärt
- Skillnad mot bakkantsklaffar
  - Ökar framförallt max  $C_L \rightarrow$  Lägre fart



# $C_L$ -diagram för framkantsklaffar



# Flygplanets axlar



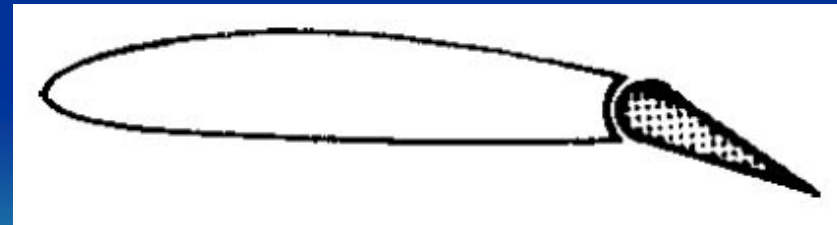
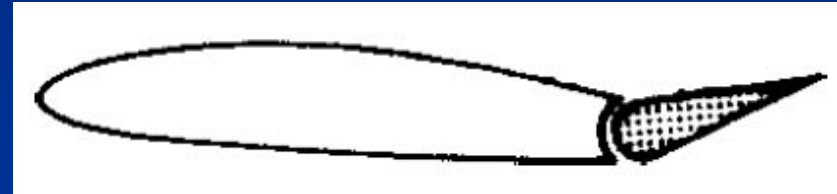
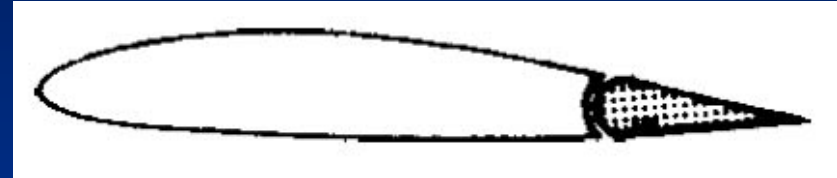
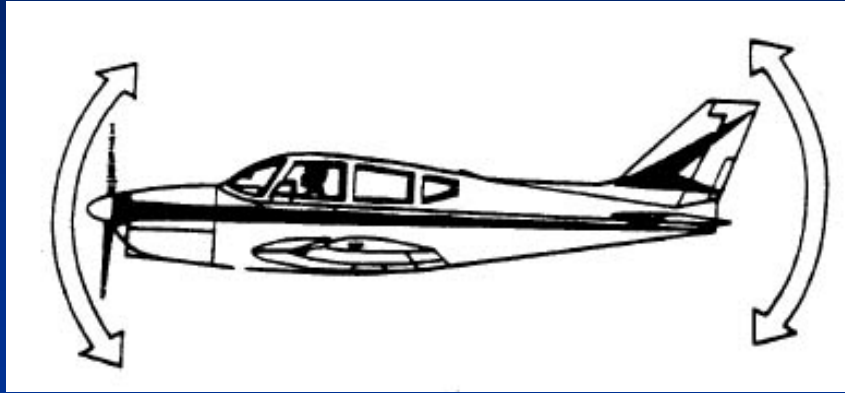
# Roderverkan

- Primär verkan – Avsedd verkan
- Sekundär verkan - Följdverkan





# Höjdroder

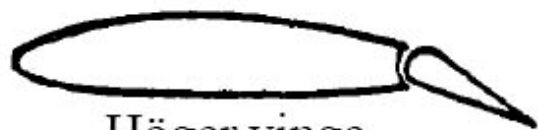
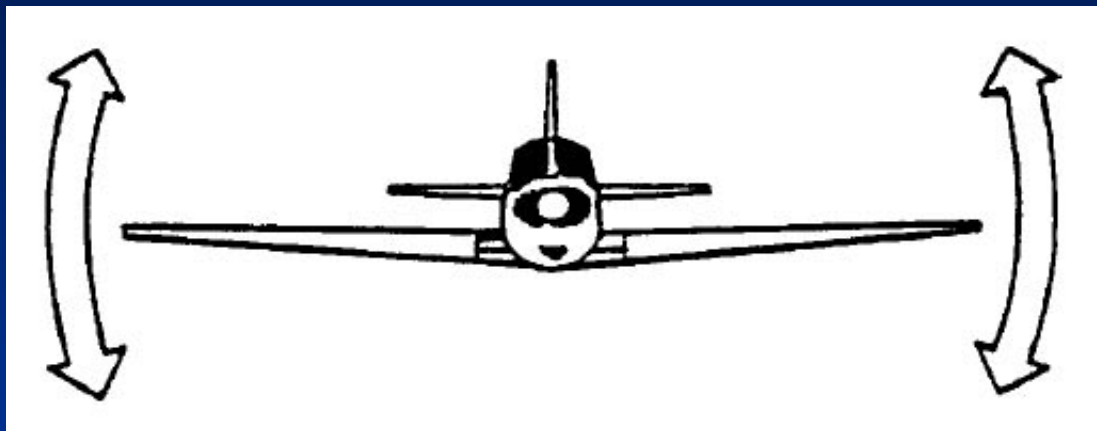


# Stabilator

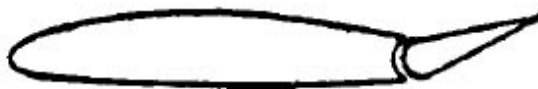
- Stabilizer – Elevator



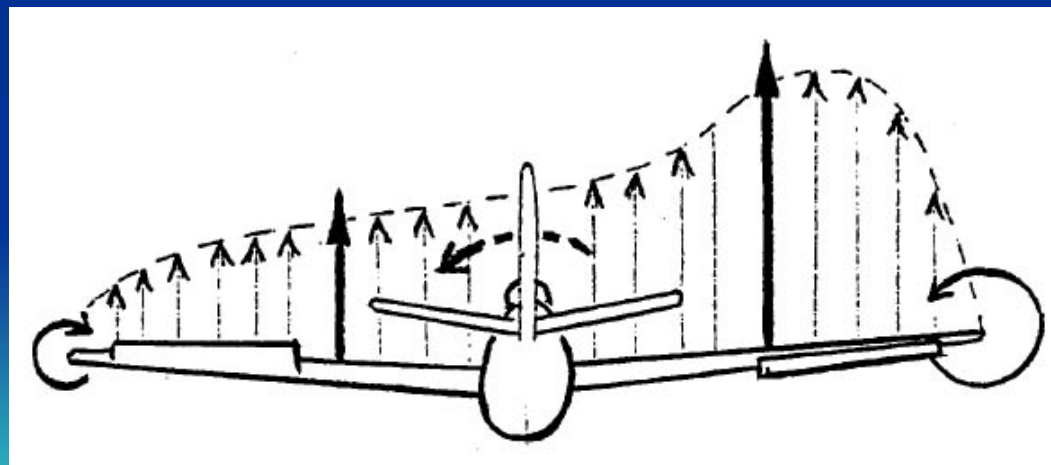
# Skevroder



Höger vinge

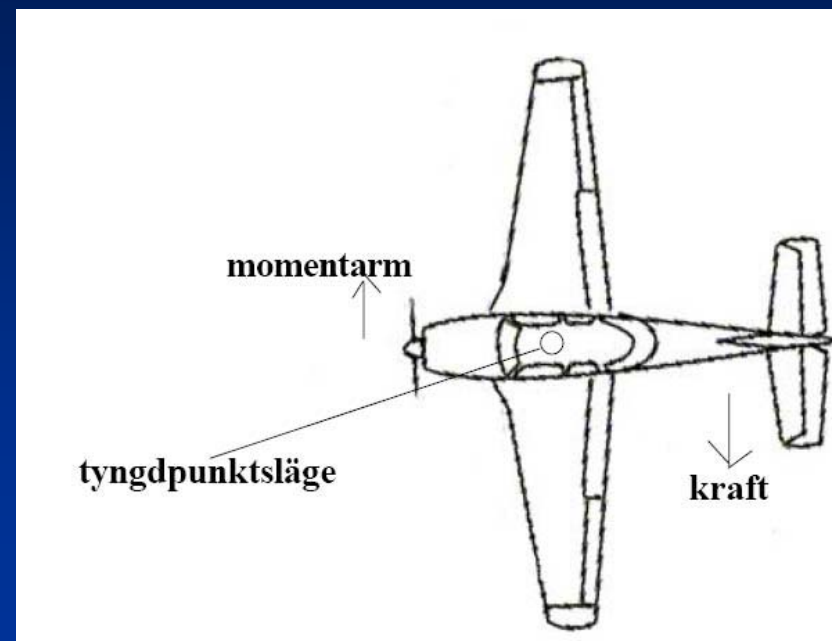


Vänster vinge

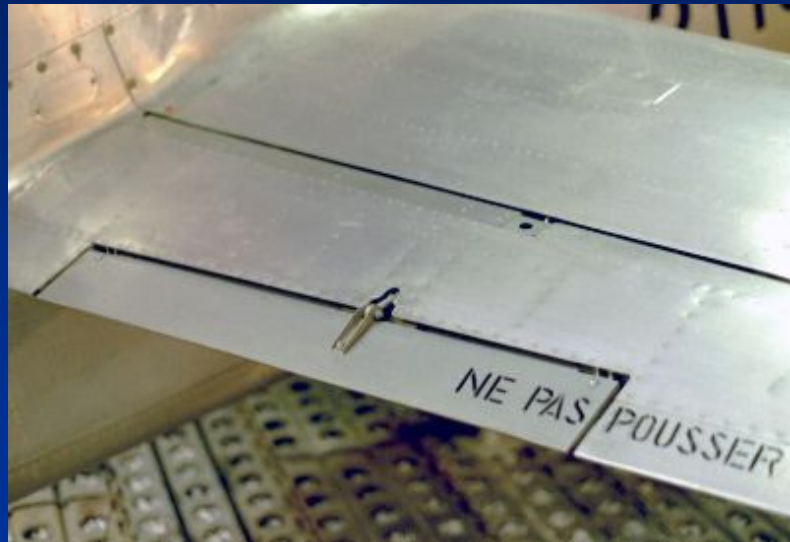


# Sidroder

- Landning i sidvind
- Glidning
- Kaning



# Trimroder



# Balansering

- Aerodynamisk balansering
- Statisk balansering

