

Mt501 Hydromechanica 1

College 9

Pepijn de Jong

19-03-2010

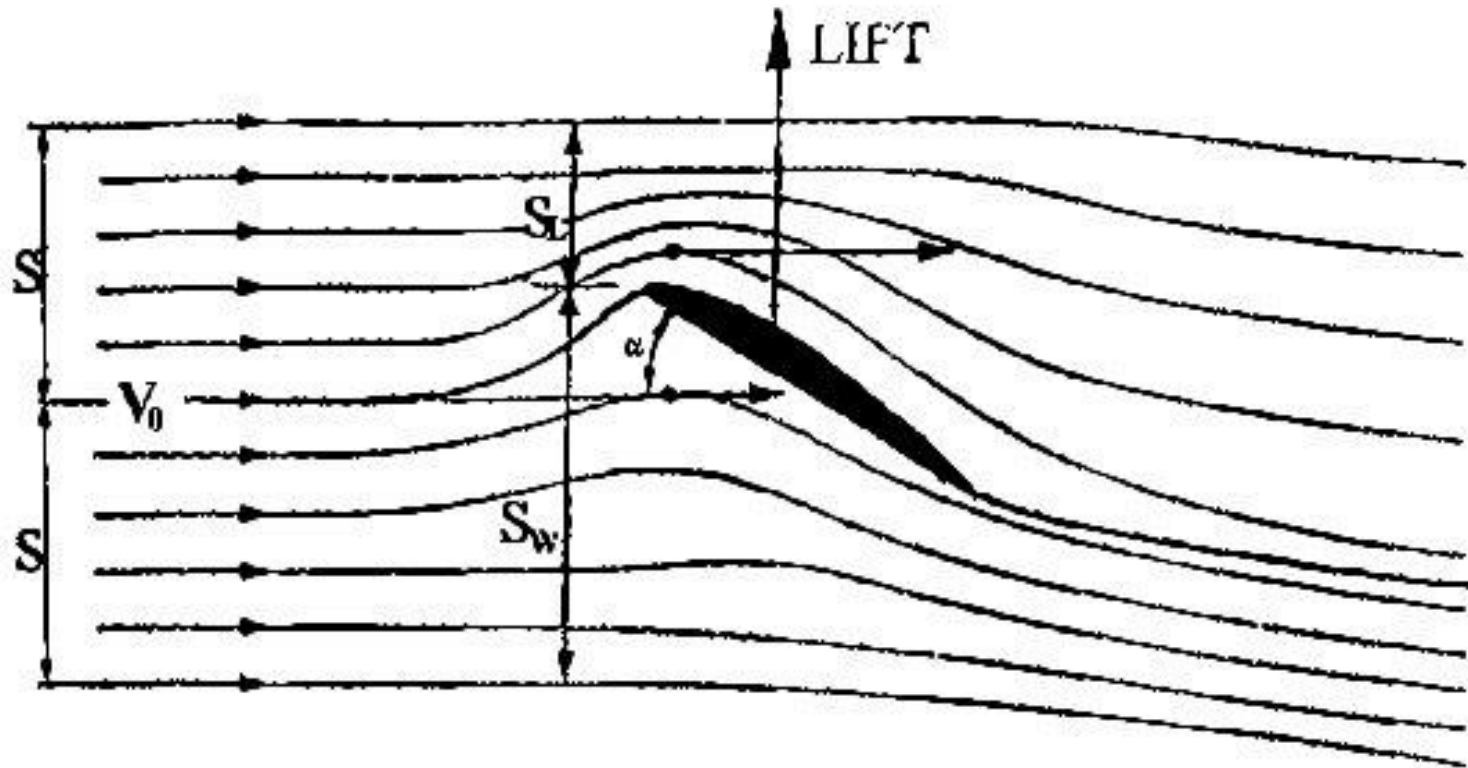


Hoofdstuk 8 Voortstuwing

Mt501 Hydromechanica 1

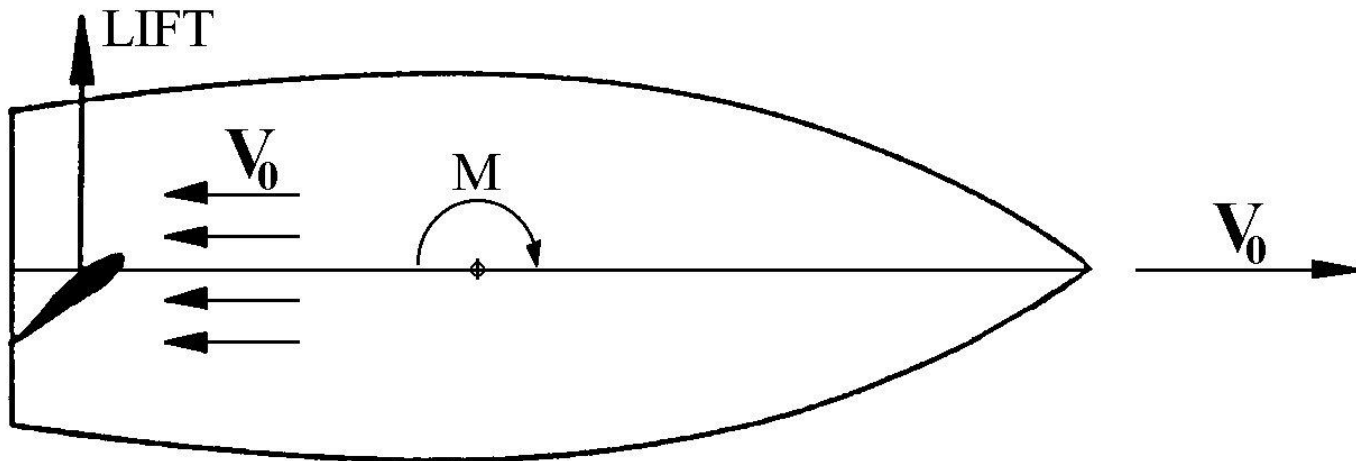
Lichaam in uniforme stroming

Ideale vloeistof en asymmetrie



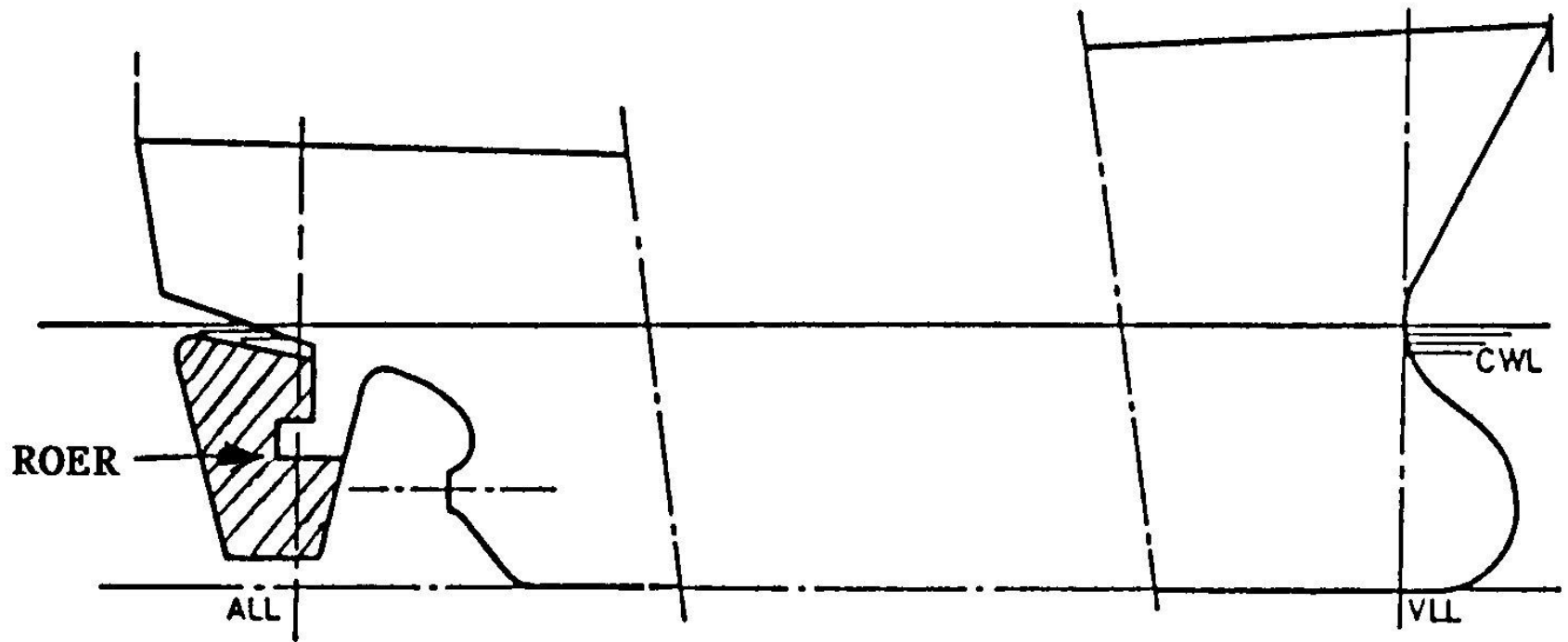
Toepassingen

Scheepsroeren



Toepassingen

Scheepsroeren



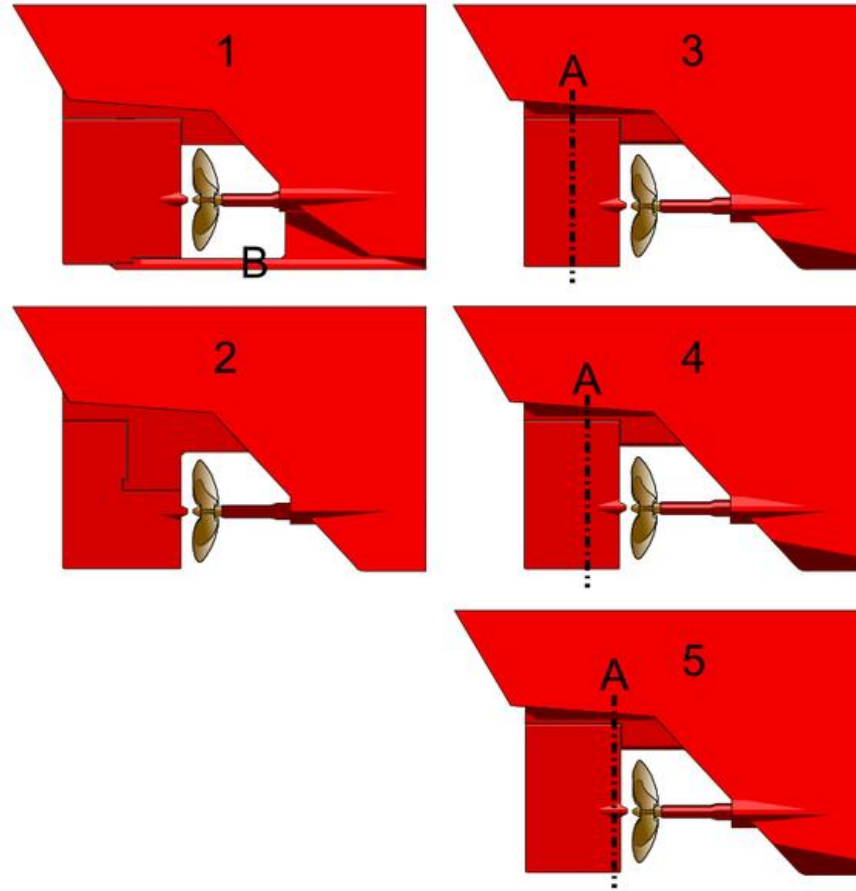
Toepassingen

Scheepsroeren

- Hoge snelheid:
 - Kleine roerhoeken
 - Hoge AR: relatief veel lift/dwarskracht, weinig weerstand
- Lage snelheid:
 - Grote roerhoeken
 - Hoge AR: gevaar voor overtrekken!
 - Lage AR dan beter

Toepassingen

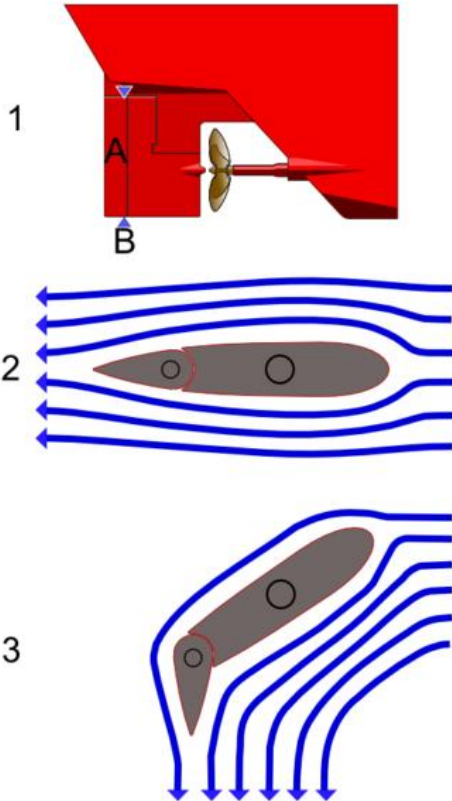
Scheepsroeren, roertypes



- 1 Simplex balansroer
- 2 Semi-balansroer
- 3 Spade roer
- 4 Balansroer
- 5 Ongebalanceerd roer

Toepassingen

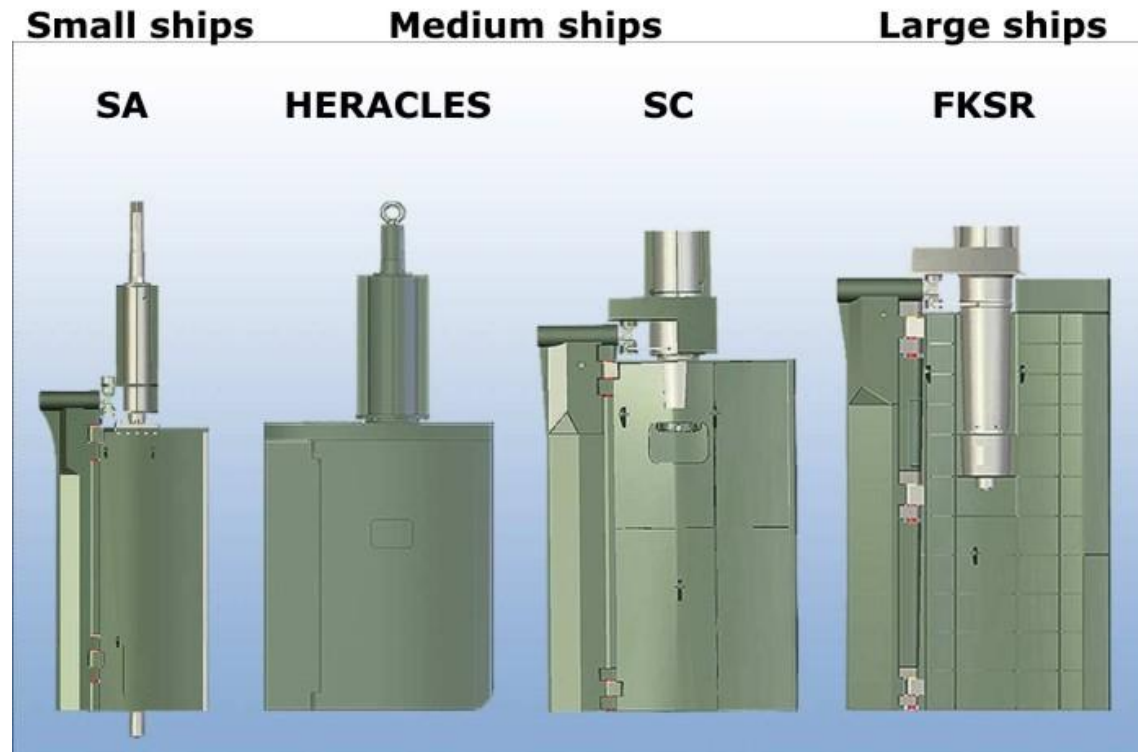
Scheepsroeren, Beckerroer



Toepassingen

Scheepsroeren, Beckerroer

The flap rudder family



Toepassingen

Scheepsroeren, Spaderoer, Semi-balansroer



Toepassingen

Scheepsroeren, hoge AR



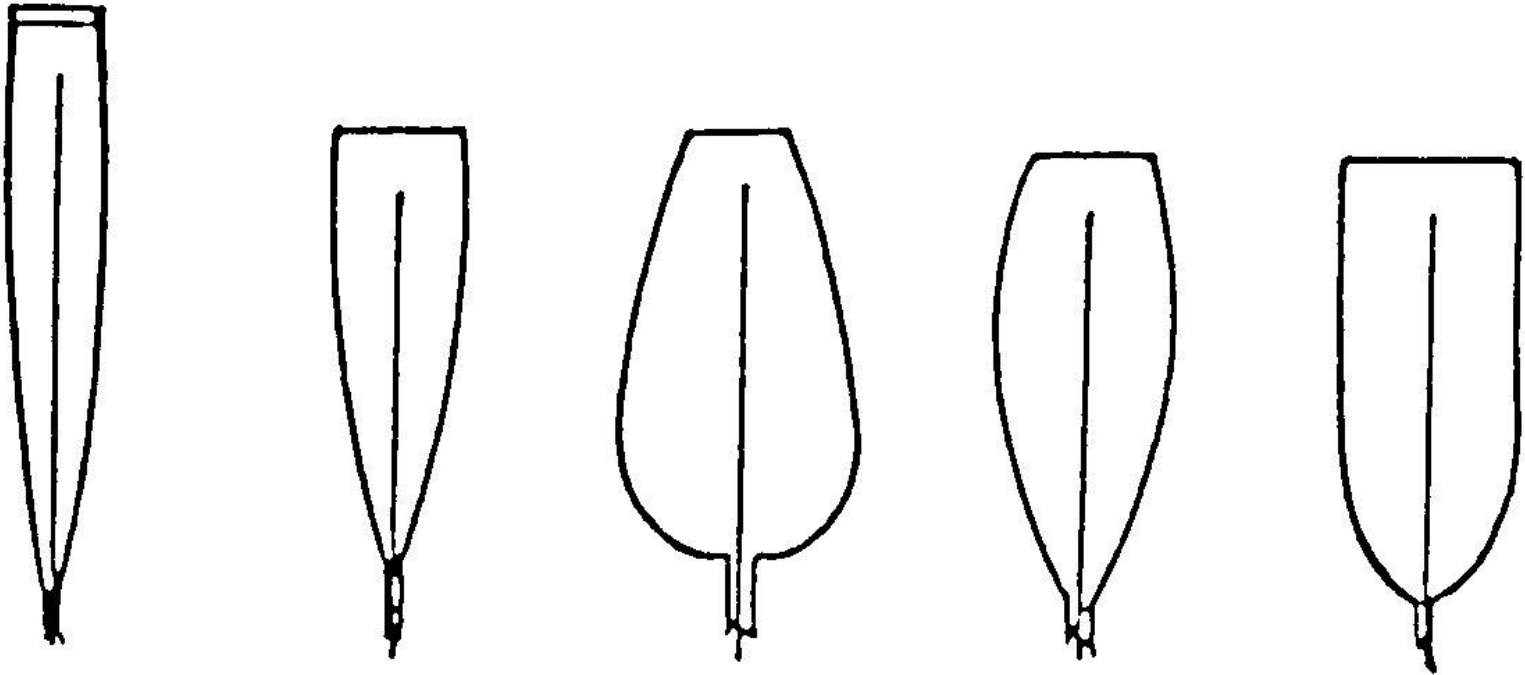
Toepassingen

Scheepsvoortstuwing

- Gebaseerd op weerstand:
 - Roeien
 - Scheprad/raderboot
- Gebaseerd op lift:
 - Scheepsschroef
 - Waterjet

Roeien

Typen bladen



Roeien

...



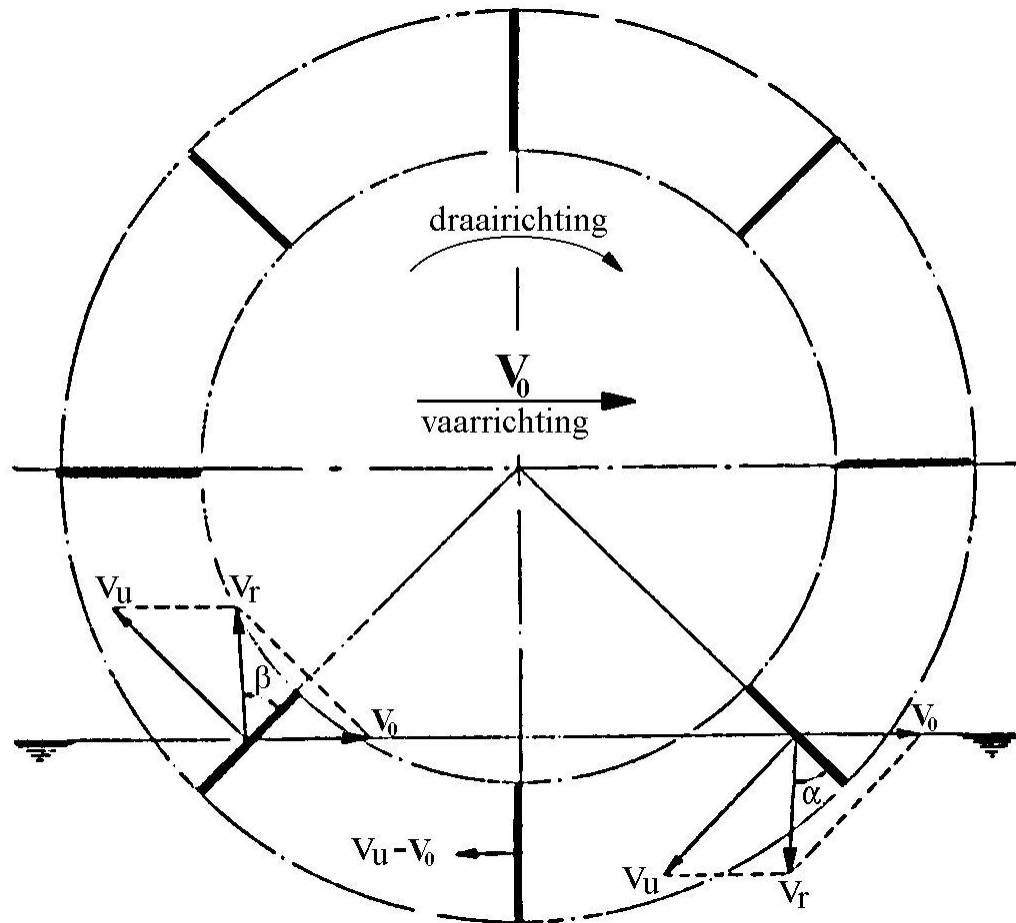
Roeien

...



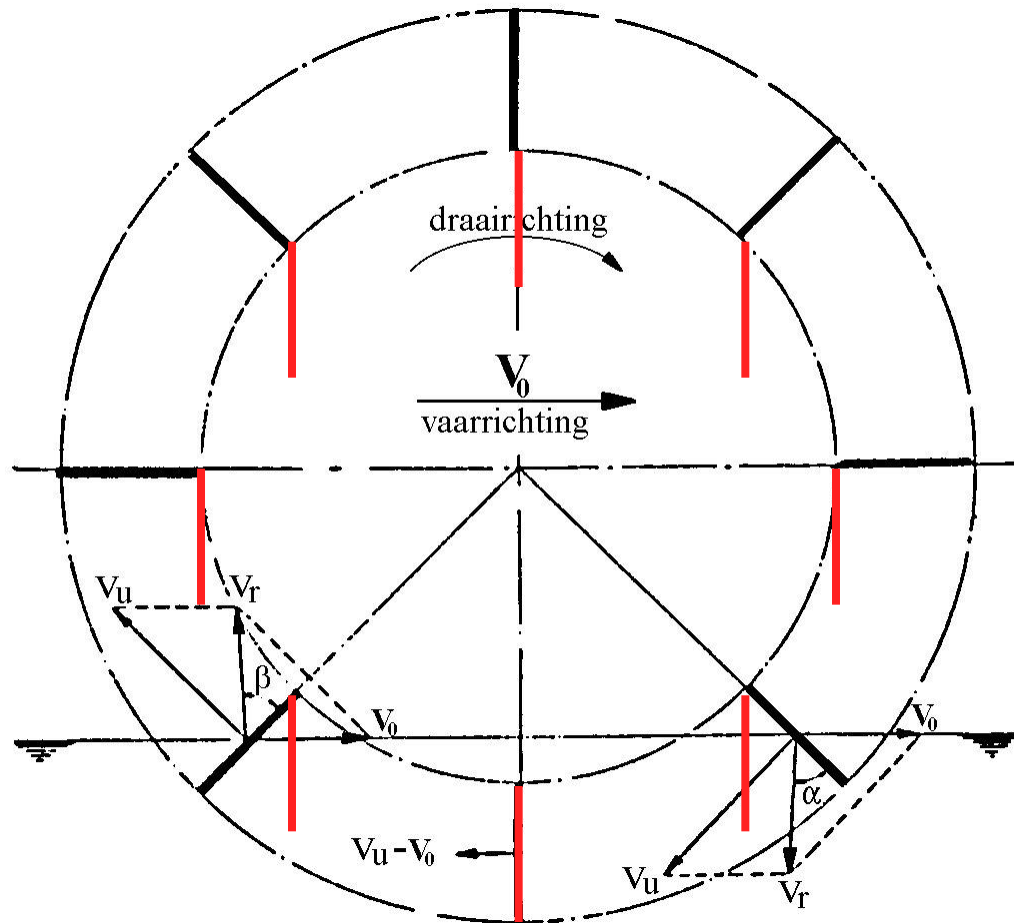
Scheprad

Met vaste bladen



Scheprad

Met stootloze bladen



Scheprad

In Amerika



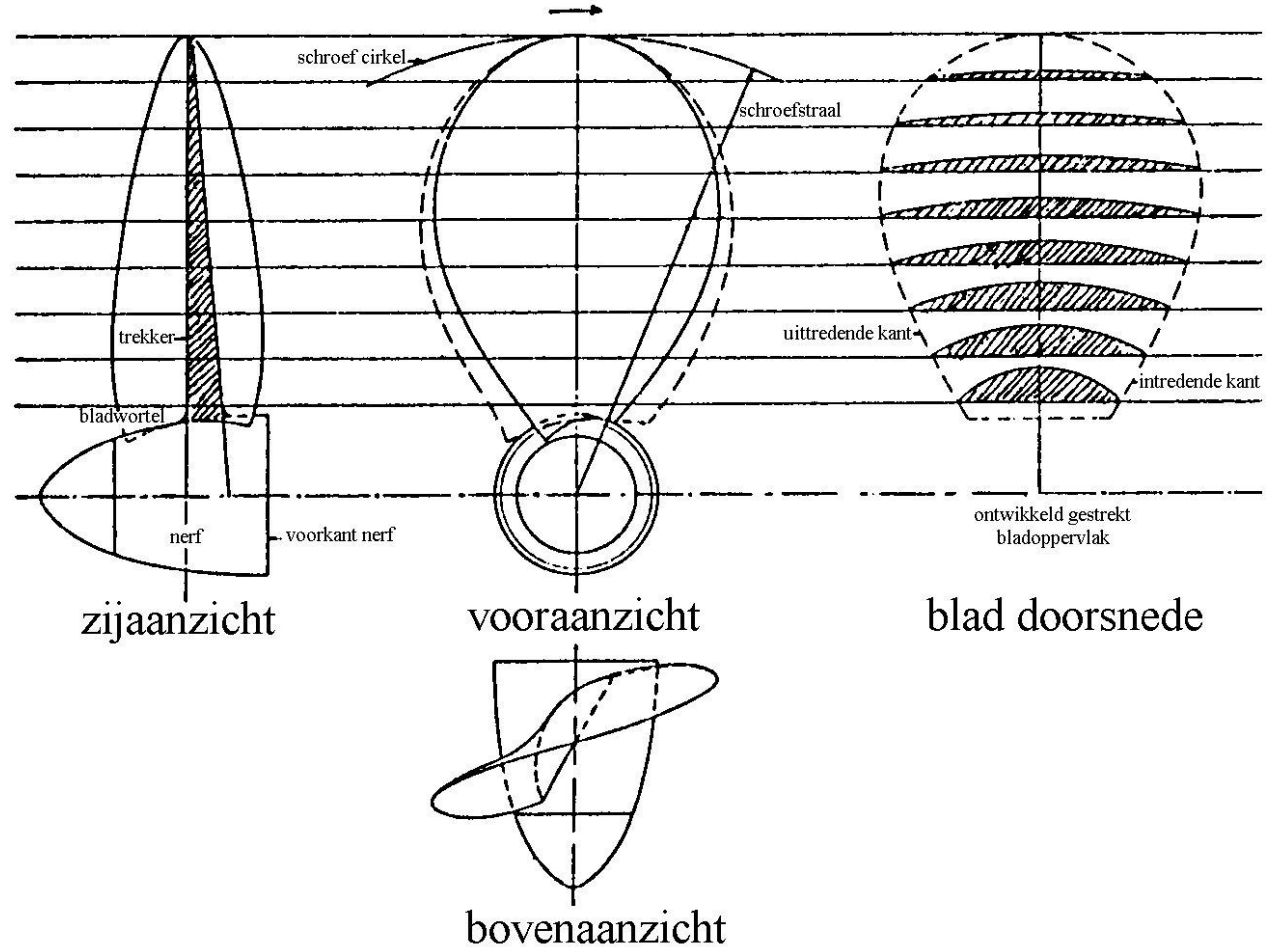
Scheprad

In Friesland



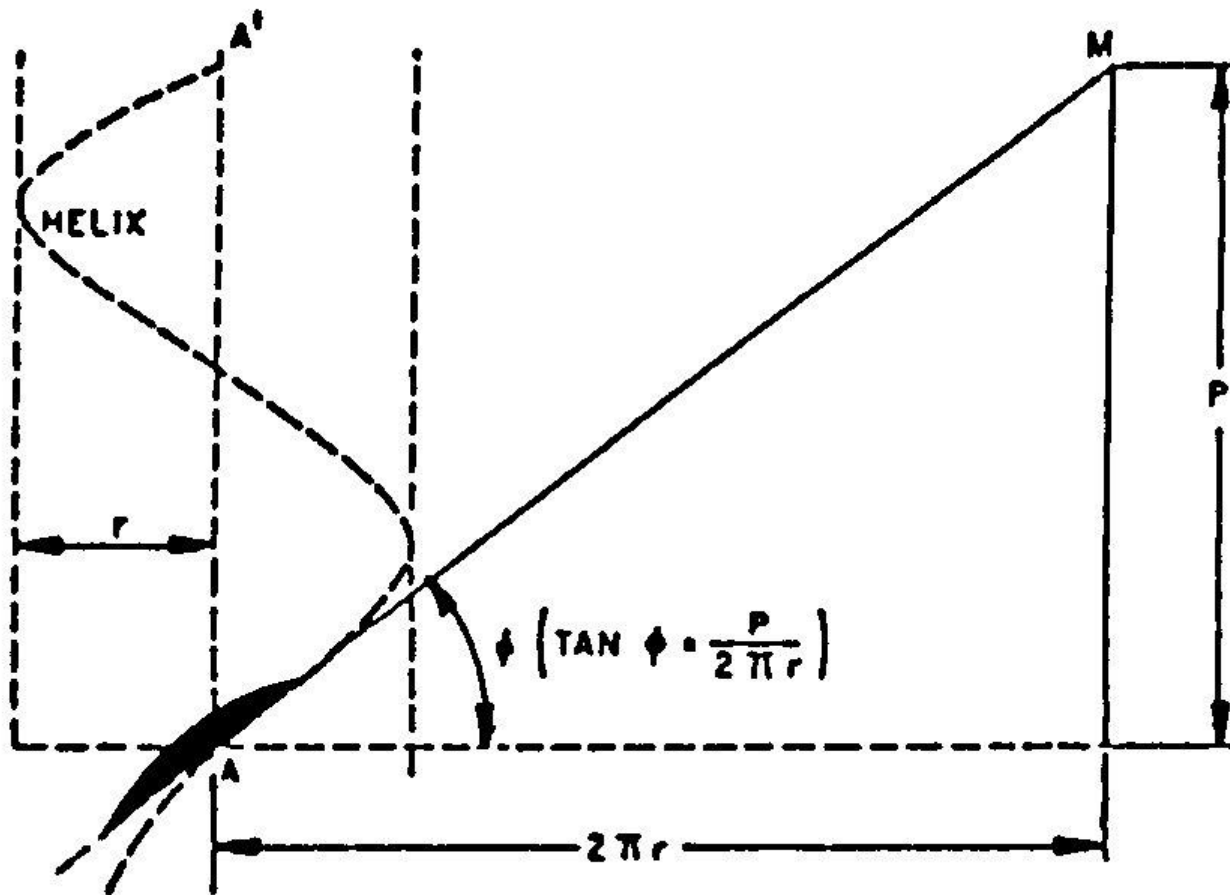
Scheepsschroef

Naamgeving



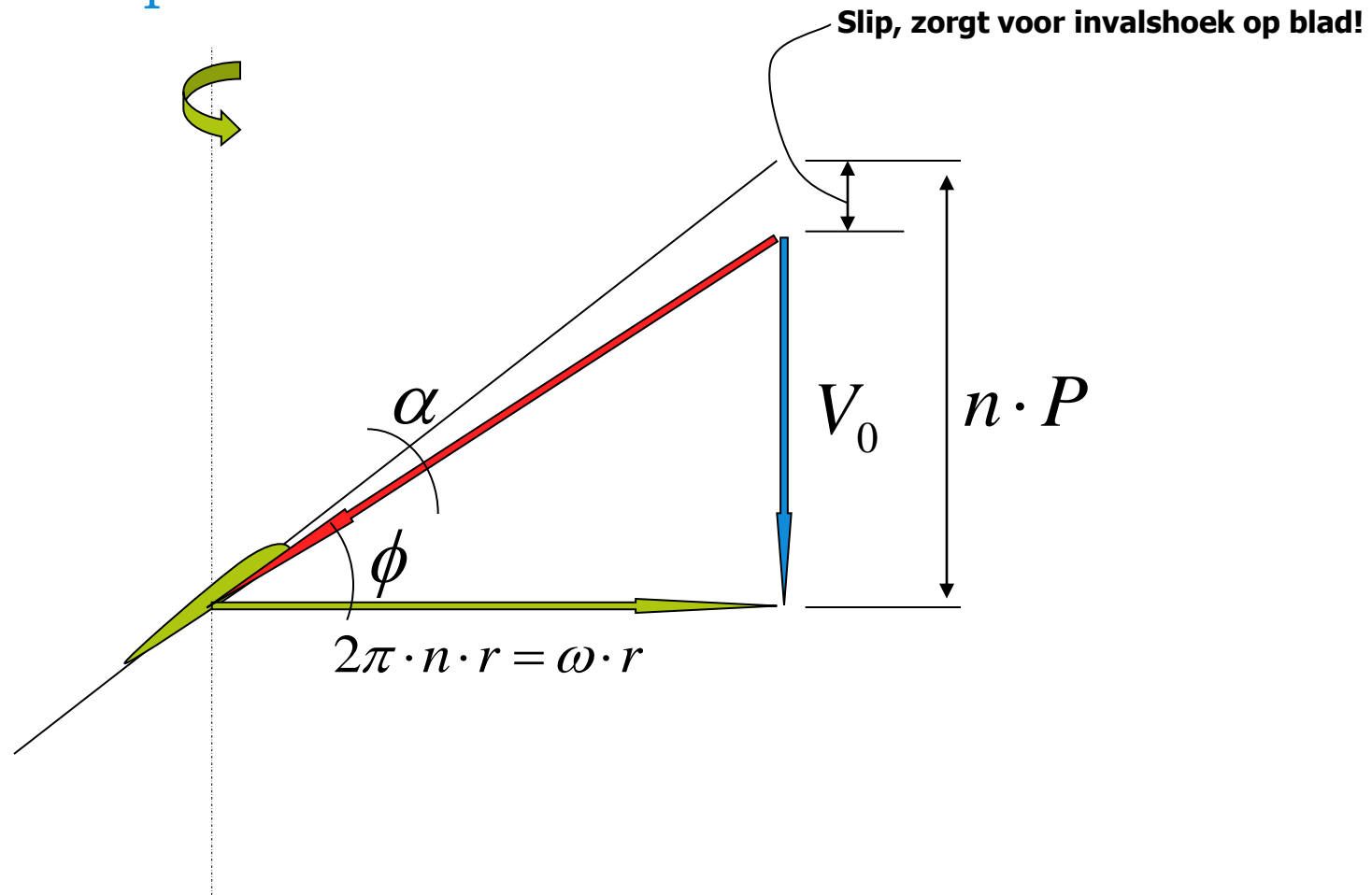
Scheepsschroef

Definitie speedhoek



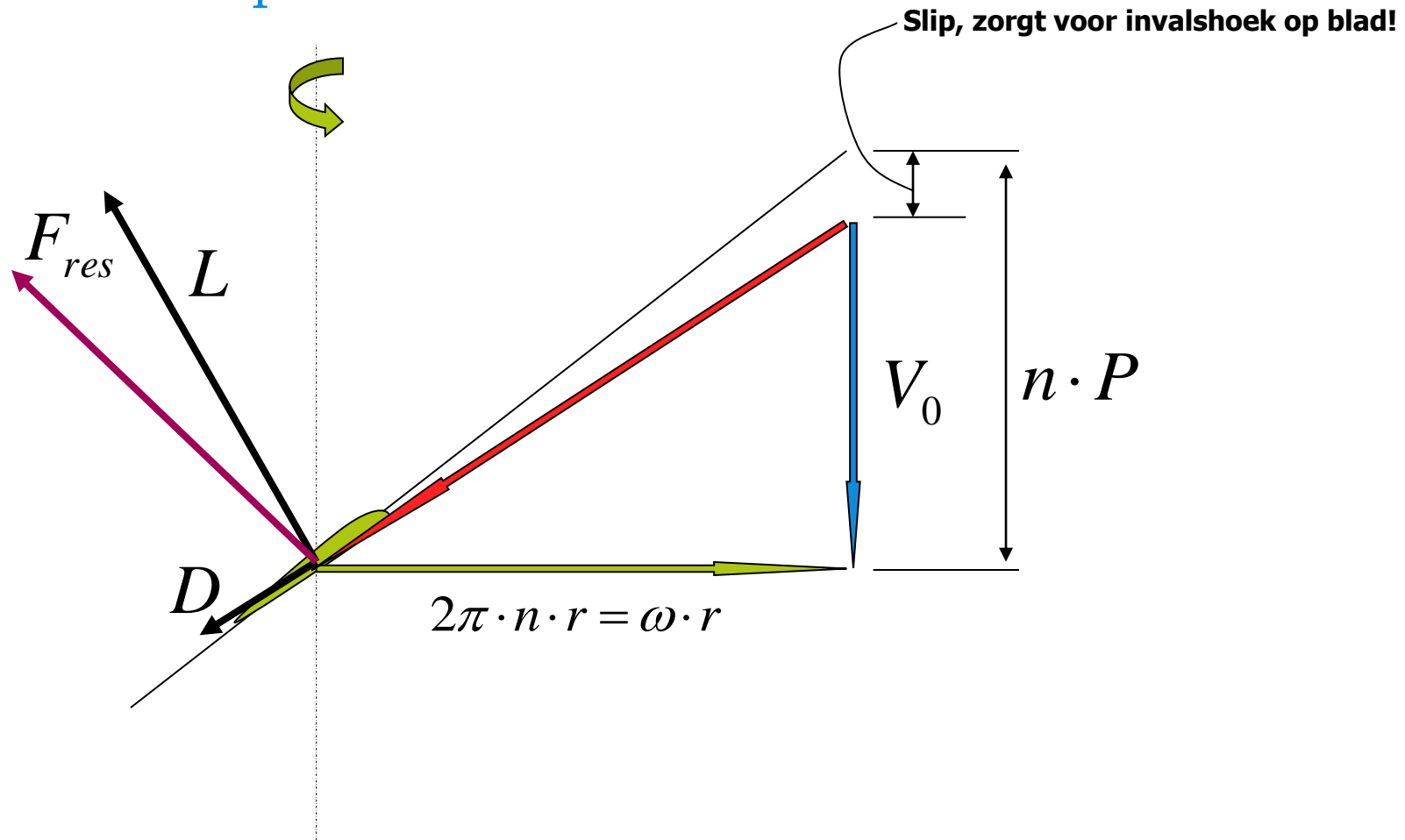
Scheepsschroef

Snelheden op bladelement



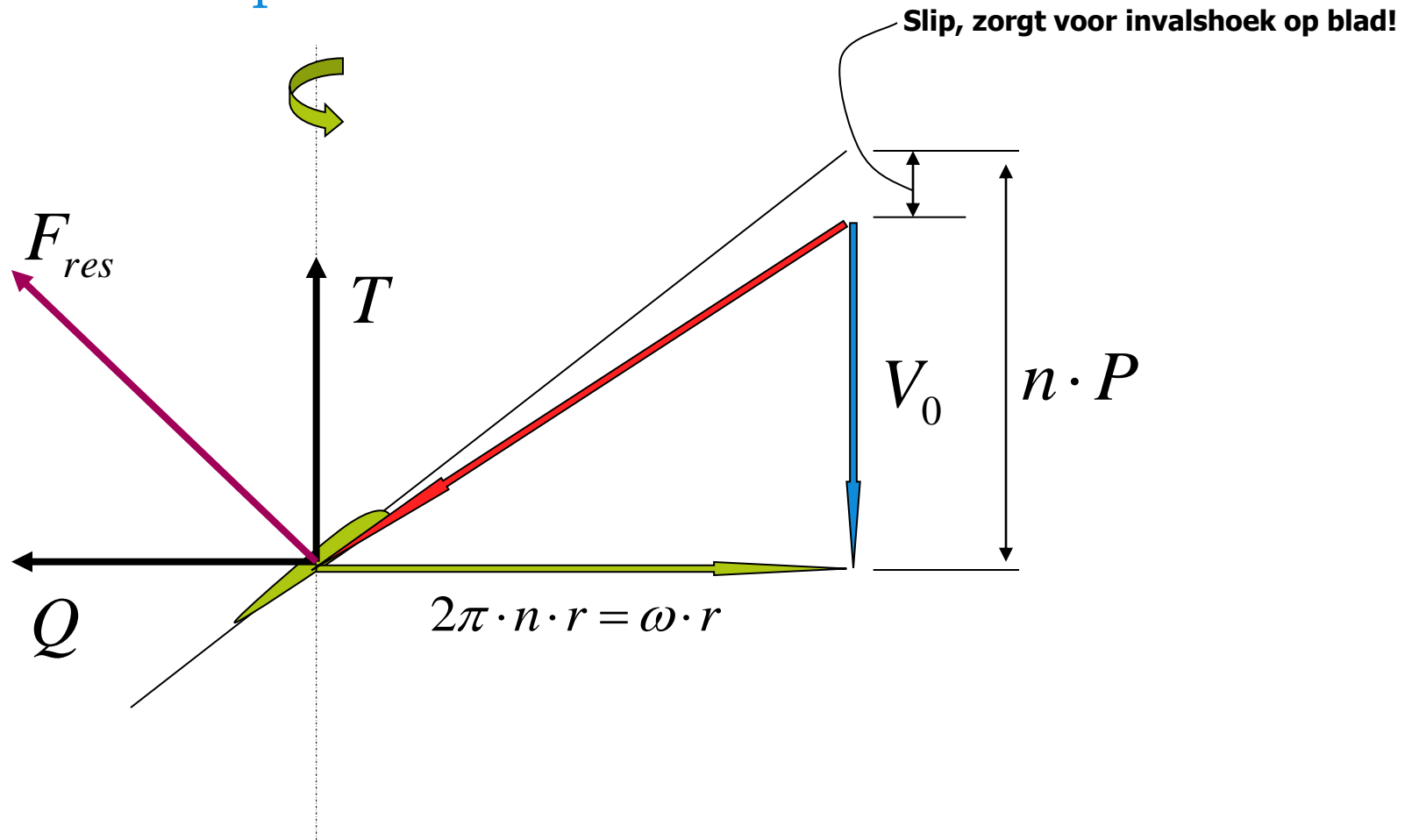
Scheepsschroef

Snelheden op bladelement



Scheepsschroef

Snelheden op bladelement



Scheepsschroef

Variatie van snelheid over straal

- 1 Constante inkomende snelheid (scheepsnelheid)
- 2 Translatie snelheid van bladelement door rotatie:

$$v_t = 2\pi nr$$

- Neemt toe naarmate straal toeneemt
- Stroming steeds meer radiaal naar tip toe
- Spoedhoek moet dan afnemen naar tip toe
- Anders invalshoek te groot

Scheepsschroef

Open water karakteristieken

- Beschouw allereerst gedrag in open water
- Voeg vervolgens interactie met schip toe

Scheepsschroef

Snelheidsgraad

$$J = \frac{V_0}{nD}$$

- V_0 voorwaartse snelheid schip
 - n schroeftoerental
 - D schroefdiameter
-
- Verhouding tussen inkomende snelheid en radiale snelheid

Scheepsschroef

Stuwkracht- en askoppelcoëfficiënt

$$K_T = \frac{T}{\rho n^2 D^4}$$

$$K_Q = \frac{Q}{\rho n^2 D^5}$$

- T stuwkracht
- Q askoppel
- n schroeftoerental
- D schroefdiameter

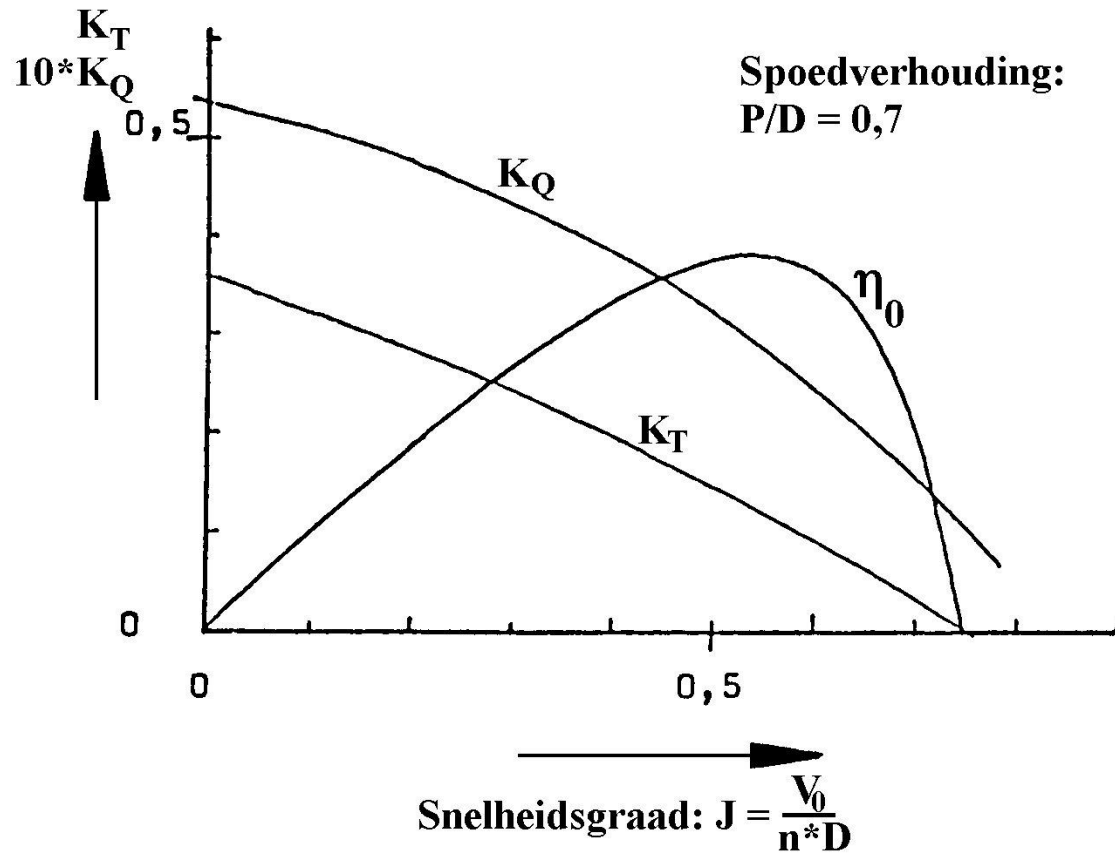
Scheepsschroef

Openwaterrendement

$$\eta_0 = \frac{\text{Wat levert het me op}}{\text{Wat kost het me}} = \frac{TV_0}{2\pi Qn} = \frac{K_T J}{K_Q 2\pi}$$

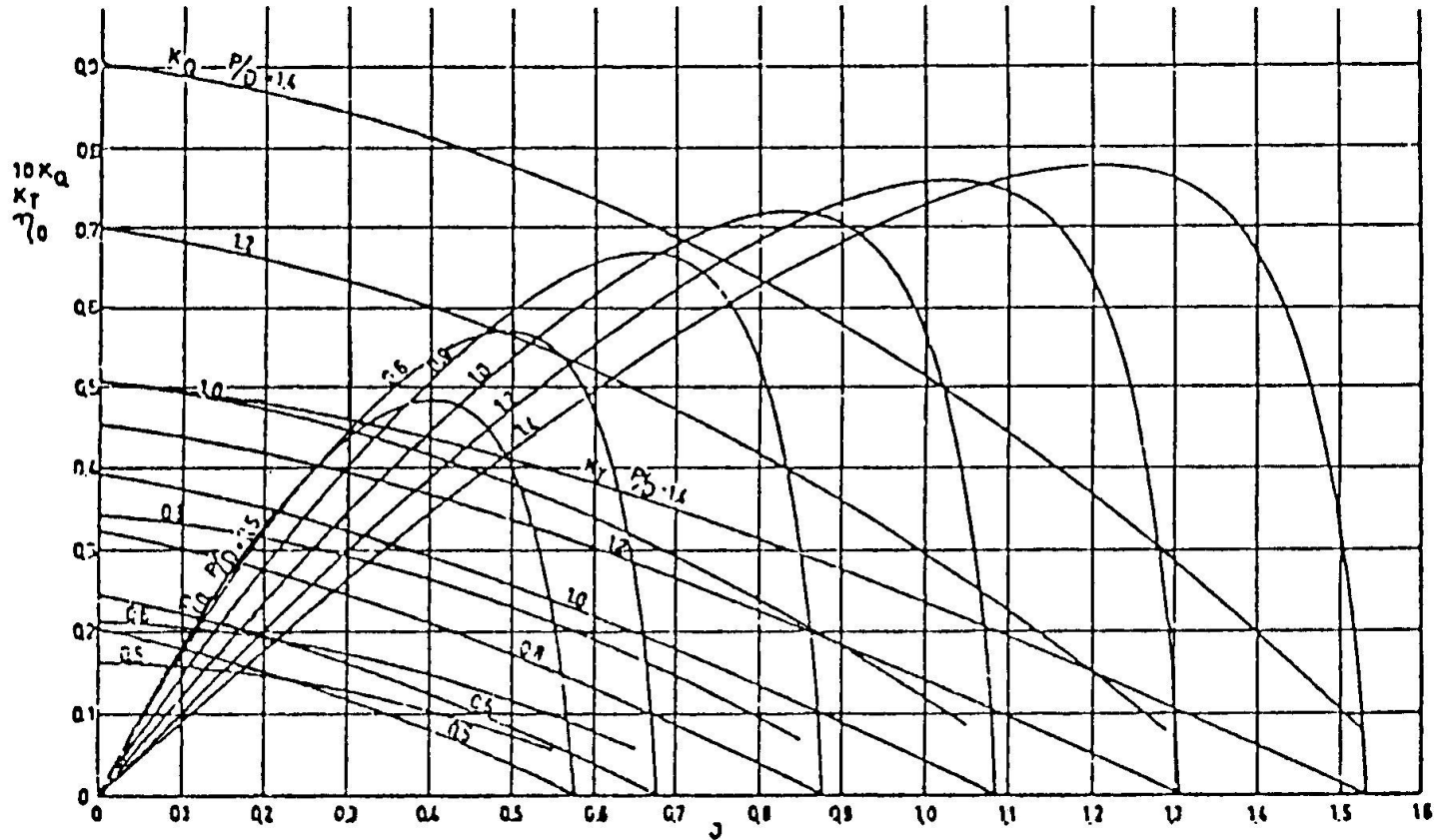
Scheepsschroef

Openwater schroefdiagram



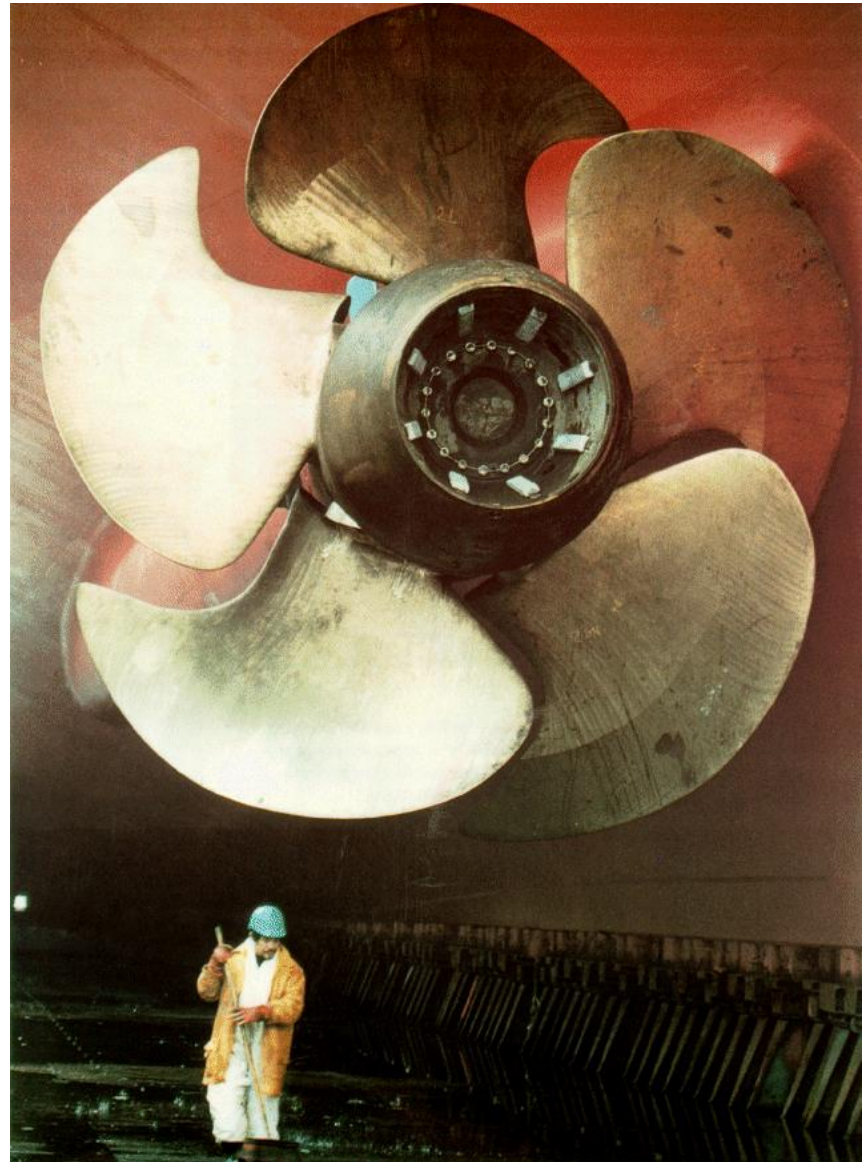
Scheepsschroef

Openwater schroefdiagram, variable speed



Scheepsschroef

CPP



Scheepsschroef

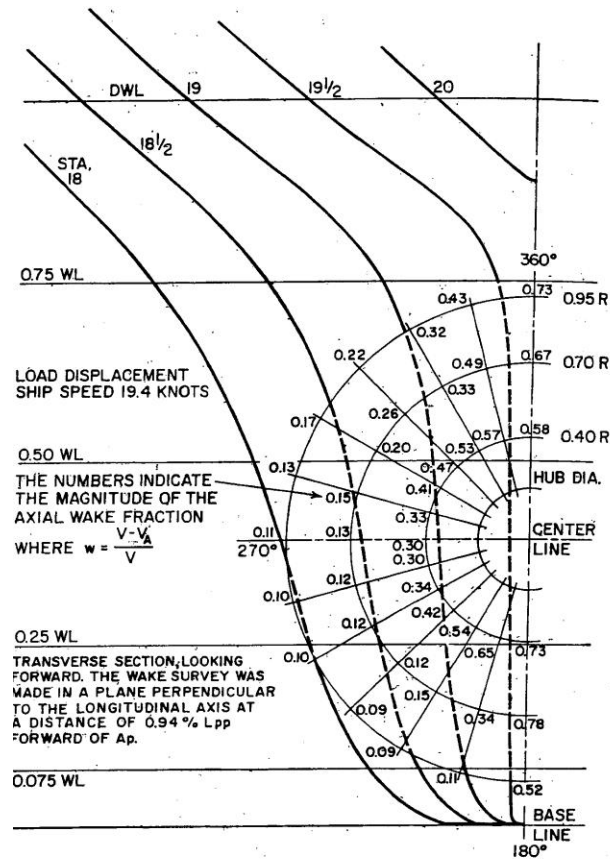
Interactie met schip: het volgstroomgetal

- Eerste interactie:
 - Het schip vertraagt de instroomsnelheid bij de schroef
 - Daardoor $V_0 < V_s$
- Wordt uitgedrukt in het 'volgstroomgetal' w :

$$V_A = V_0 = V_s (1 - w_n)$$

Scheepsschroef

Interactie met schip: het volgstromgetal



Wake diagram for SS ship: $C_B = 0.65$

Scheepsschroef

Interactie met schip: het zoggetal

- Tweede interactie:
 - Schroef versnelt stroming aan achterzijde schip
 - Daardoor drukverlaging
 - Daardoor meer weerstand
- Wordt uitgedrukt in het 'zoggetal' t :

$$t = (T - R) / T$$

- T stuwkracht
- R weerstand

Scheepsschroef

Schroefontwerp

- Rekening houden met:
 - Schroef moet passen (achter schip en onder water)
 - Cavitatie
 - Trillingen
 - Moet vermogen op kunnen nemen, dat motor moet kunnen leveren

Scheepsschroef

Cavitatie



Scheepsschroef

Cavitatie



Scheepsschroef

Cavitatie



Huiswerk

- Lezen t/m hoofdstuk 8
- Vraagstukken t/m 22