



# Sømandskab og Skibsteknik

Formål og oversigt

## Studiehåndbog ...

---

### 3. Sømandskab og skibsteknik

*Eksaminanden skal have **kendskab** til:*

- Begreberne for dimensionering og måling af fartøjer.
- Forskellige bådtypers stabilitet herunder indvirkning fra vind, sø og fri væskeoverflade.
- Principperne for grundlæggende bådhåndtering, manøvrering, fortøjning og ankring af fritidsfartøjer.
- Faktorer som har betydning for fartøjets sikkerhed og skrogets integritet.

*Eksaminanden skal have **forståelse** for:*

- Risikomomenter ved søklargøring og sikring af forsyninger og udrustning.

*Eksaminanden skal **kunne anvende**:*

- Vurdere dimensionere af tovværk, ankerkæder, ankre, wirer, sjækler og andet udstyr.
- Vurdere om fartøjet er sødygtigt til kystnær sejlads i forskellige vejsituationer.
- Planlægge manøvrering, fortøjning og ankring af fritidsfartøjer til søs og i havn.
- Planlægge manøvrering i nødsituationer, herunder mand-over-bord og assistance til nødstedte på havet.

- Sømandskab
  - Tovværk, wirer mv.
  - Ankring
  - Manøvrering – MOB
  - Assistance til søs
- Skibsteknik
  - Tonnage og mål
  - Dybgangsberegninger
  - Stabilitet



- **Tovværk, wirer mv.**
- Ankring
- Manøvrering – MOB
- Assistance til søs

## Tovværksmaterialer?

### Vegetabilsk tovværk (plantefibre)

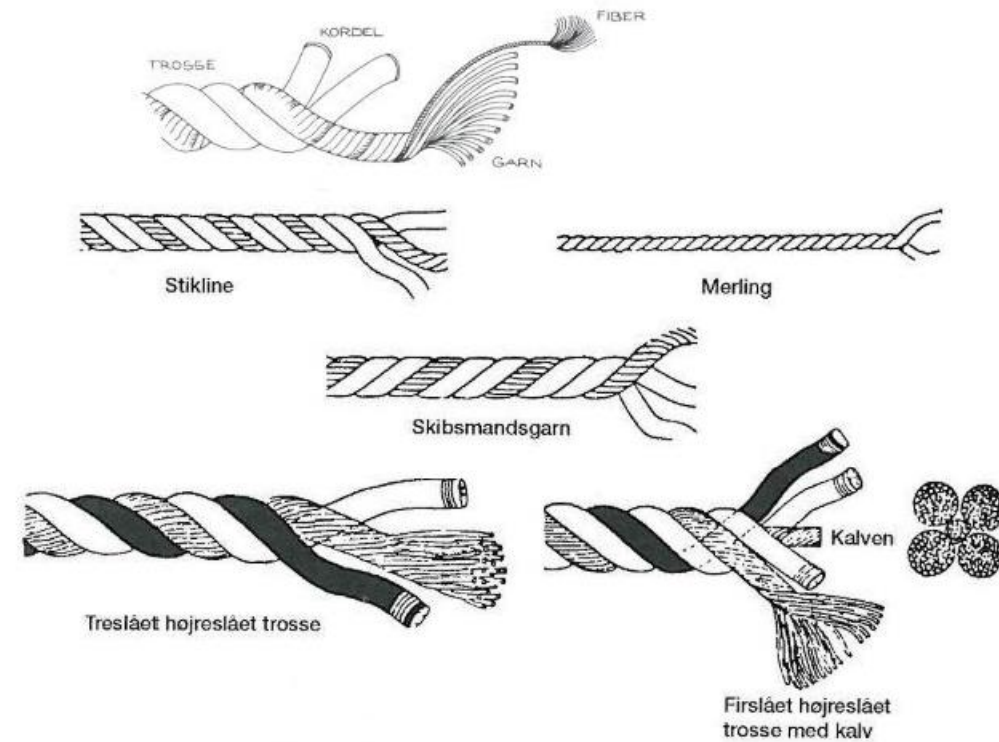
- Manillahamp (særlig bananplante)
- Bomuldstovværk (bomuldsplanter)

### Syntetisk tovværk (kul-/olieprodukter)

- Nylon
- Polyester
- Polyethylen
- Polypropylen
- Sammensatte materialer

<https://rebshoppen.dk/shop/cms-v%C3%A6lg-det-riktige-tovv%C3%A6rk.html>

## Opbygning af tovværk ....





## Tovværks egenskaber

- Brudstyrke
- Bøjelighed
- Slidstyrke
- Elasticitet
- Modstand over for tryk og vridning
- Modstand over for lys, kemikalier mv.
- Vægt
- Flydeevne
- Overfladebeskaffenhed



- **Tovværk, wirer mv.**
- Ankring
- Manøvrering – MOB
- Assistance til søs

## Egenskaber – nylon / polyamid (PA)

### Positive

- Høj brudstyrke
- Vedvarende belastning
- Pludselig belastning
- **Meget let**
- Højt smeltepunkt 250°
- **Meget elastisk**
- Tåler baser
- Rådner ikke

### Negative

- Stor tilbageslagskraft
- Tåler ikke syrer
- Nedbrydes af sollys
- Nedbrydes af maling
- Taber styrke når vådt

**PA tovværk (PA kaldes ofte Nylon) slås eller flettes ligesom PP-tovværk. Materialet føles blødt og behageligt i brug. PA har en relativ ringe flydeevne.**



Nylon rope



- **Tovværk, wirer mv.**
- Ankring
- Manøvrering – MOB
- Assistance til søs

## Egenskaber - polyester

### Positive

- Ret høj brudstyrke
- Vedvarende belastning
- Tåler skamfiling
- Dårligste el-leder
- Rådner ikke
- **Taber ikke styrke** når vådt

bruges som:

- a) flettet: faldline, skøder
- b) 3-slået: fortøjning

### Negative

- Tungt – flyder ikke
- Tåler ikke baser
- Nedbrydes af sollys, men mindre end nylon

**Polyester tovværk findes f.eks. som skødetov, produceret af dobbelt flettet polyester med ind-vendt hjerte, hvilket gør rebet formstabilt. Polyester er lige så stærkt som nylon, men ikke så elastisk. Polyester har en glat og behagelig overflade, som ikke ændrer udseende selv efter lang tids anvendelse.**





- **Tovværk, wirer mv.**
- Ankring
- Manøvrering – MOB
- Assistance til søs

## Egenskaber – polyethylen (PET)

### Positive

- Tåler kemikalier
- Meget let
- Rådner ikke
- Taber ikke styrke når vådt

### Negative

- Laveste smeltepunkt 135°
- Tåler ikke pludselige ryk
- Tåler ikke skamfiling
- Laveste brudstyrke
- Tåler ikke vedvarende belastning



fx "Nymflex" tov og garn (3-slået Nymflex Twine) til fiskeriudstyr og net



## Egenskaber – polypropylen (PP)

### Positive

- Moderat elasticitet
- Flyder på vand
- Ret høj brudstyrke
- Tåler kemikalier
- Rådner ikke

bruges som fx:

- a) 3-slået tovværk på træskibe, spunflex ligner hampetovværk
- b) 3-slået fortøjningsline (blå)

### Negative

- Lavt smeltepunkt 165°
- Nedbrydes af sollys
- Smelter let ved friktion
- Tåler ikke skamfilning





- **Tovværk, wirer mv.**
- Ankring
- Manøvrering – MOB
- Assistance til søs

## Dimensionering af tovværk

1. Erstat med samme dimension som før (som riggeren har valgt)
2. Beregning: arbejdsbelastning x sikkerhedsfaktor = brudstyrke
3. Vælg tovværk, som passer til eksisterende blokke og hjul
4. Følg forsikringssselskabers anbefalinger
5. Fortøj, som om man altid venter storm.







# Sømandskab og Skibsteknik

Sømandskab

- Tøvværk, wirer mv.
- Ankring
- Manøvrering – MOB
- Assistance til søs

## ESBJERG TOV VÆGTE OG BRUDSTYRKER 3-SLÅET OG 8-FLETTET TOVVÆRK

Dimension Sizes			'SCANFLEX' POLYETHYLENE Monofilament				'DANFLEX' POLYPROPYLENE Film/Splittfiber				POLYESTER Multifilament			
Tommer inches		mm	Vægt Weight		Brudstyrke Tensile strength		Vægt Weight		Brudstyrke Tensile strength		Vægt Weight		Brudstyrke Tensile strength	
Omrk. Circ.	Dia	Dia	Pounds	Kilos	Pounds	Kilos	Pounds	Kilos	Pounds	Kilos	Pounds	Kilos	Pounds	Kilos
1/2	11/64	4	4	1.8	400	200	4	1.8	551	250	7	3.2	600	272
3/8	3/16	5	6	2.7	630	285	5.7	2.6	794	360	9.75	4.4	850	386
3/4	7/32	6	8.75	4	880	400	7.9	3.7	1212	550	14	6.4	1200	544
7/8	1/4	7	12	5.4	1200	545	10.6	4.8	1654	750	19	8.6	1600	726
1	5/16	8	15.5	7	1540	700	14.5	6.6	2115	960	24.75	11	2100	953
1 1/8	11/32	9	19.5	8.8	1960	900	18.3	8.3	2646	1200	31.5	14	2600	1179
1 1/4	3/8	10	24	11	2400	1090	21.8	10.0	3139	1425	39	18	3200	1451
1 3/8	7/16	11	29	13	2900	1320	26.4	12.0	3792	1720	47	21	3850	1746
1 1/2	1/2	12	35	16	3400	1540	31.5	14.5	4472	2030	56	25	4550	2064
1 3/4	9/16	14	47	21	4600	2090	43.6	20.0	6146	2790	76	34	6150	2790
					<b>tons</b>				<b>tons</b>				<b>tons</b>	
2	5/8	16	62	28	2.75	2800	55.7	25.5	3.5	3500	99	45	3.6	3657
2 1/4	3/4	18	78	35	3.40	3460	71.6	32.5	4.4	4450	126	57	4.5	4572



- **Tovværk, wirer mv.**
- Ankring
- Manøvrering – MOB
- Assistance til søs

- **Det store spørgsmål: Hvad er belastningen?**

– Et par tommelfinger regler (hold dette op mod producentens anbefaling):

- Fald: (fok, storsejl) ~20 % af displacement
- Fald: (Genoa) ~15% af displacement
- Fald: (spiler/genakker) ~ 10 % af displacement
- Fald genakker (furling) ~20% af displacement
- Fald: Code 0 ~30% af displacement
- Fokke skøde ~20% af displacement
- Genoa skøde ~10% af displacement
- Spilerskøde (gay) ~10 % af displacement
- Forstag ~50% af displacement

## FIND DIAMETEREN PÅ DIT TOVVÆRK

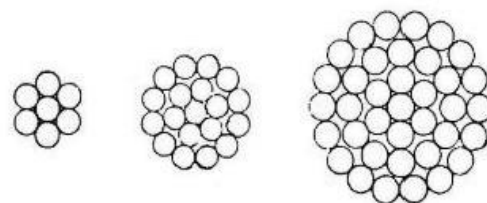
BÅDLÆNGDER M/FT	SKØDER			FALD		
	MAIN	GENOA	SPINNAKER	MAIN	GENOA	SPINNAKER
6-8 m / 20-26 ft	10 mm	10 mm	10 mm	8 mm	8 mm	8 mm
9 m / 30 ft	10 mm	12 mm	10 mm	10 mm	10 mm	8 mm
10 m / 33 ft	12 mm	14 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm
11 m / 36 ft	12 mm	14 mm	12 mm	10 mm	12 mm	10 mm
12 m / 40 ft	12 mm	14 mm	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm
14 m / 46 ft	14 mm	14 mm	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm
16 m / 53 ft	14 mm	14 mm	14 mm	12 mm	14 mm	12 mm
18 m / 59 ft	14 mm	14 mm	14 mm	14 mm	14 mm	14 mm

<https://rebshoppen.dk/shop/cms-v%C3%A6lg-det-riktige-tovv%C3%A6rk.html>



- Tonnværk, wirer mv.
- Ankring
- Manøvrering – MOB
- Assistance til søs

## Wirer - ståltov

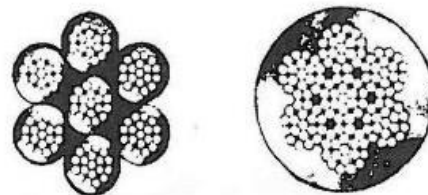


### Materialer

- Jern eller stål
- Galvaniseret

### Konstruktion

- Tråde (1x7, 1x19, 1x37)
- Kordeller
- Wire
- Nylonforhudet



## Wirer - brudstyrketabel

### RUSTFRIT STÅLTOV

Diverse konstruktioner

MATERIALE CR/NI/MO – 18/8/3 %

Tov-diameter mm	Kon-struktion	Tråd-diameter mm	Vægt kg/ 100 m	Beregnet brudlast 170 kg/mm <sup>2</sup> kg	Tov-diameter mm	Kon-struktion	Tråd-diameter mm	Vægt kg/100 m	Beregnet brudlast 170 kg/mm <sup>2</sup> kg
0.75	1 x 7	0.25	0.28	60	1.6	6 x 3	0.25	0.79	150
0.96	–	0.32	0.46	95	2.1	6 x 5	–	1.31	250
1.2	–	0.40	0.72	150	3.1	6 x 9	–	2.77	450
1.5	–	0.50	1.12	235	4.0	6 x 12	–	3.78	600
1.8	–	0.60	1.61	335	4.7	6 x 24	–	6.84	1200
2.1	–	0.70	2.19	460					
2.4	–	0.80	2.86	600	2.0	6 x 3	0.32	1.29	245
3.0	–	1.00	4.47	940	3.0	6 x 7	–	3.14	575
3.6	–	1.2	6.44	1340	4.0	6 x 9	–	4.54	740
4.2	–	1.4	8.77	1830	5.0	6 x 12	–	6.19	985
4.8	–	1.6	11.45	2390	6.0	6 x 24	–	11.21	1970

<https://www.certex.dk/om-os/lifting-knowhow/v%C3%A6rd-at-videre-valg-af-st%C3%A5lwire>

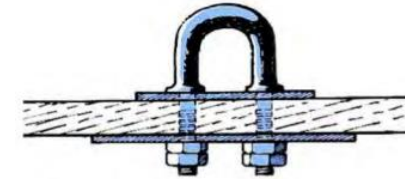


# Sømandskab og Skibsteknik

Sømandskab

- Tønværk, wirer mv.
- Ankring
- Manøvrering – MOB
- Assistance til søs

- Sjækler
- Blokke
- Fordelerblokke
- taljer



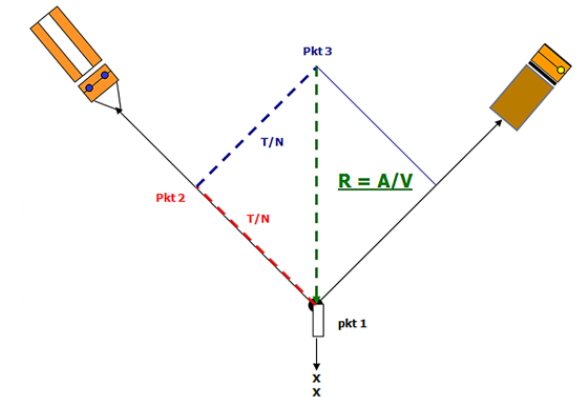
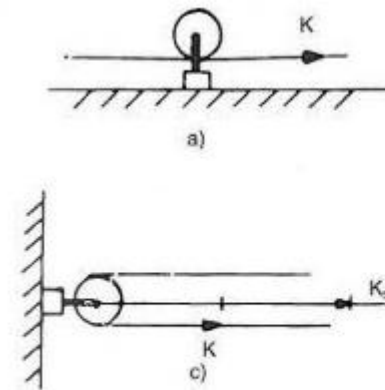
... understøtning

Faktorer for vinkeltræk

60 graders vinkeltræk:  $AV = 1,7 \times T/N$

90 graders vinkeltræk:  $AV = 1,4 \times T/N$

120 graders vinkeltræk:  $AV = 1,0 \times T/N$

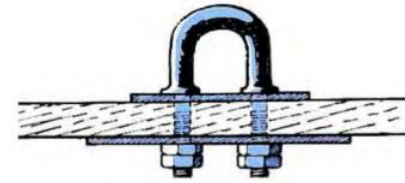
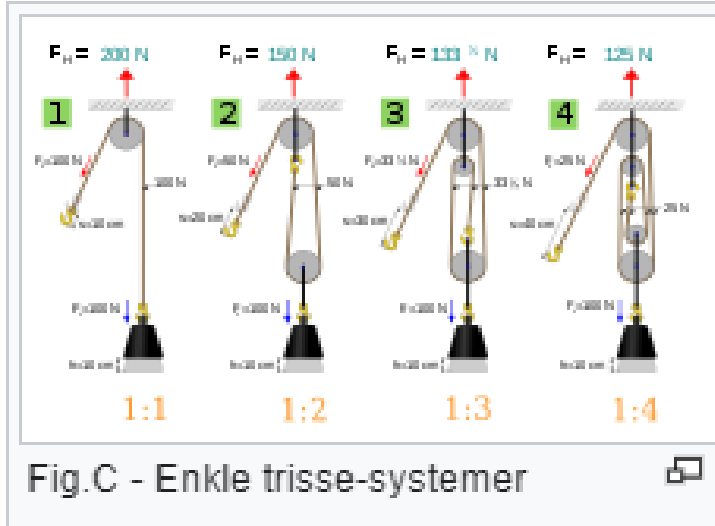




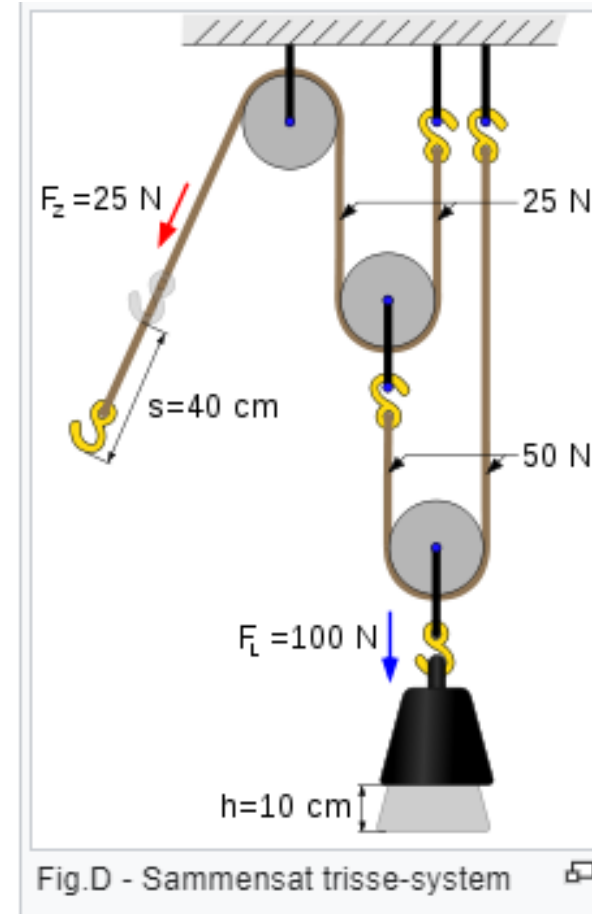
# Sømandskab og Skibsteknik

Sømandskab

- Tonnværk, wirer mv.
- Ankring
- Manøvrering – MOB
- Assistance til søs



... understøtning

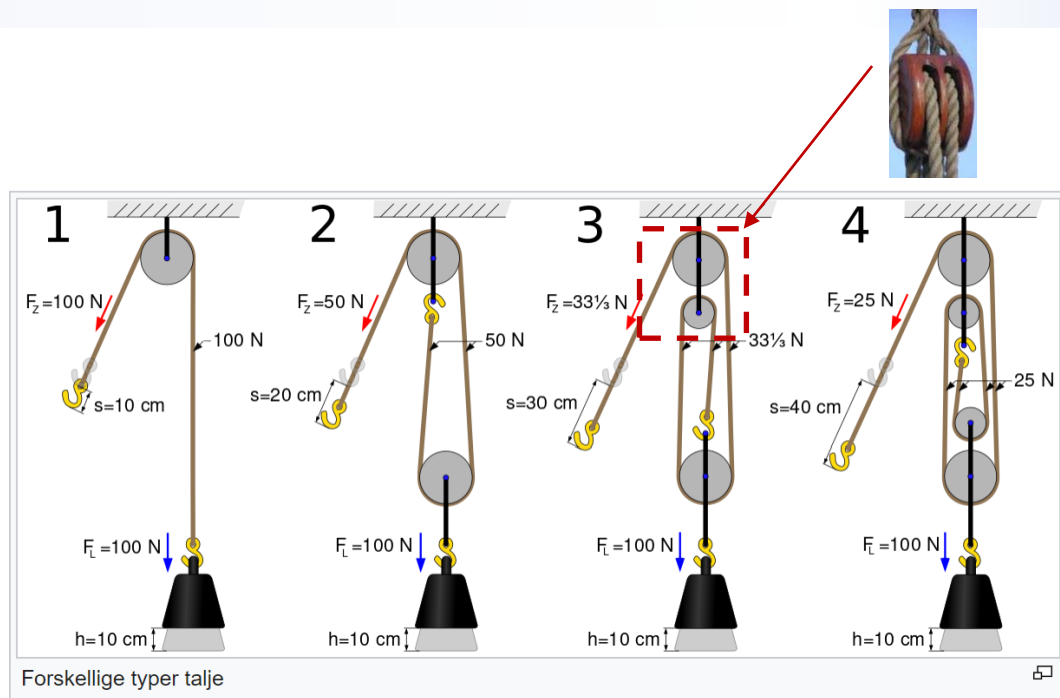




# Sømandskab og Skibsteknik

Sømandskab

- Tøvværk, wirer mv.
- Ankring
- Manøvrering – MOB
- Assistance til søs



## Enkelt trisse (Nr. 1)

Her opnås ingen gevinst. Blokken ændrer kun retningen på trækket.

## To-slået talje (Nr. 2)

I det viste eksempel opnås der to ganges forstærkning. Den øverste blok tjener kun til en omlodning af trækretningen. Den nederste blok er den samme som ses i klapløberen, og giver kraftforstærkningen.

## Tre-slået talje (Nr. 3)

Her har den faste blok to skiver. Den store skive i den faste blok laver igen kun omlodning af trækket, den lille skive (i praksis vil de oftest have samme størrelse og sidde ved siden af hinanden) giver 3 ganges forstærkning sammen med den løse blok. En nem måde at finde forstærkningen på, er ved at tælle rebene mellem skiverne – her er der tre reb, så det giver tre gange.

## Fireslået talje (Nr. 4)

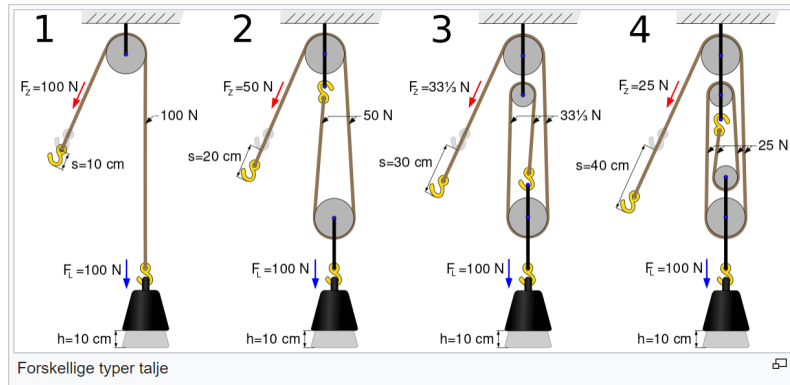
Her er der to skiver i hver blok, og vi får fire ganges forstærkning. Og der er fire reb mellem skiverne.

[https://da.scoutwiki.org/index.php?title=Talje %28gearing%29&mobileaction=toggle\\_view\\_desktop](https://da.scoutwiki.org/index.php?title=Talje_%28gearing%29&mobileaction=toggle_view_desktop)



# Sømandskab og Skibsteknik

Sømandskab



Formler ...

$$K = (B + n/20 * B) / n$$

$$B = (n * K) / (20 / (20 + n))$$

	1-skåret	2-skåret	3-skåret	4-skåret	5-skåret	fleksibel
n (blokke)	1	2	3	4	5	1 Antal blokke
B (byrde I kg)	300	300	300	300	300	500 Byrden der kan/skal løftes
K (nødv. Kraft)	315	165	115	90	75	525
K (der kan leveres)	315	165	115	90	75	7 Antal blokke 100 kraft jeg kan levere
B (jeg kan løfte)	300	300	300	300	300	518,5185

[https://da.scoutwiki.org/index.php?title=Talje %28gearing%29&mobileaction=toggle\\_view\\_desktop](https://da.scoutwiki.org/index.php?title=Talje_%28gearing%29&mobileaction=toggle_view_desktop)



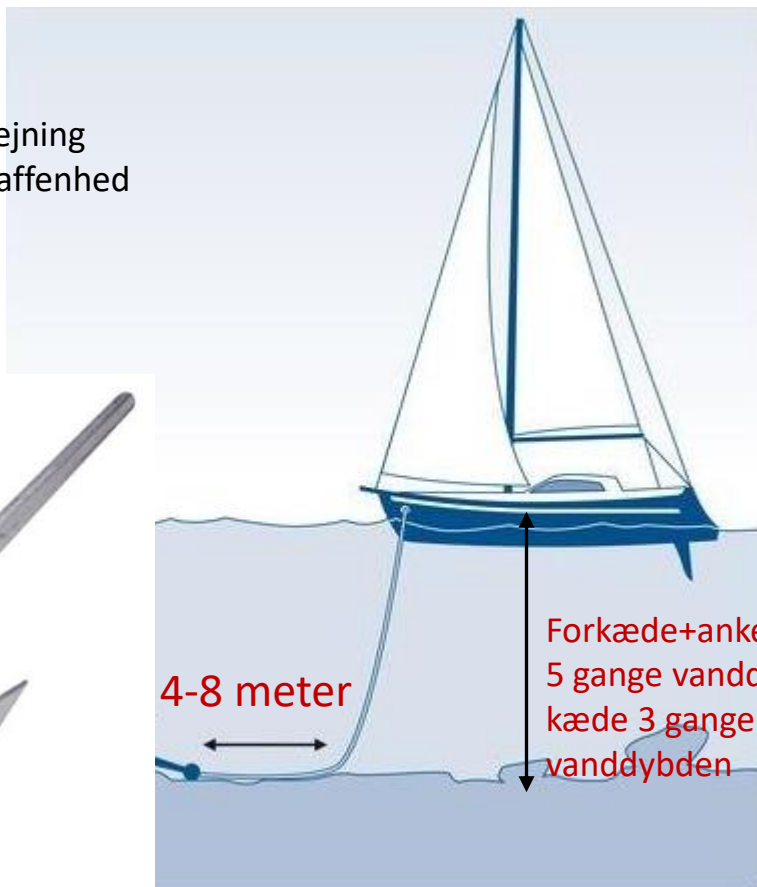
# Sømandskab og Skibsteknik

Sømandskab

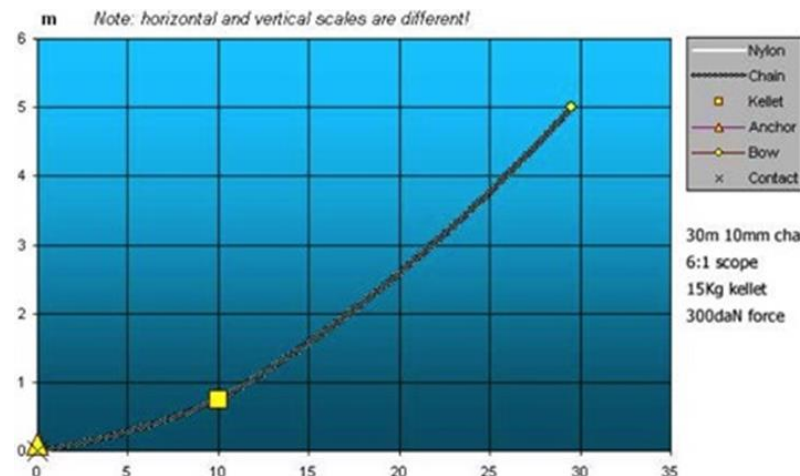
- Tovværk, wirer mv.
- **Ankring**
- Manøvrering – MOB
- Assistance til søs

## Ankerplads

- Læ
- Dybde
- Plads til omsvejning
- Bundens beskaffenhed

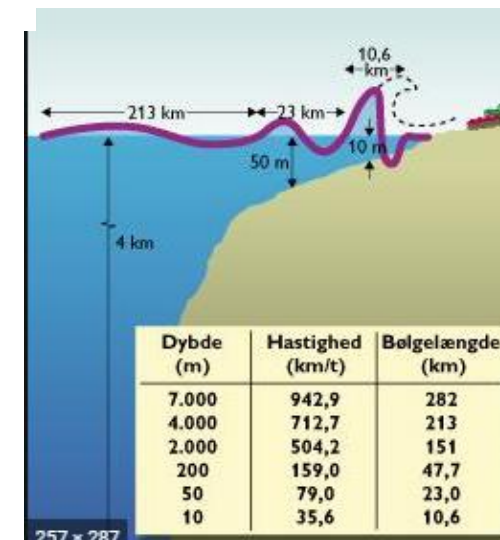


<https://www.baadmagasinet.dk/gode-rad/2297-somandskab-alt-om-sikker-ankring-for-svaj-18639>



Ankervægt – yderst begrænset effekt ...

<https://danskejunion.dk/viden-og-vedligeholdelse/ankring-og-fortoejning/om-ankring>





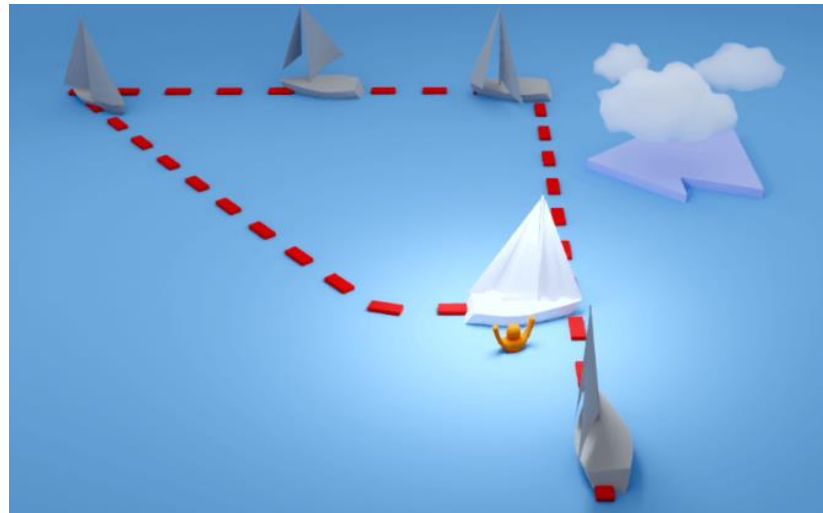
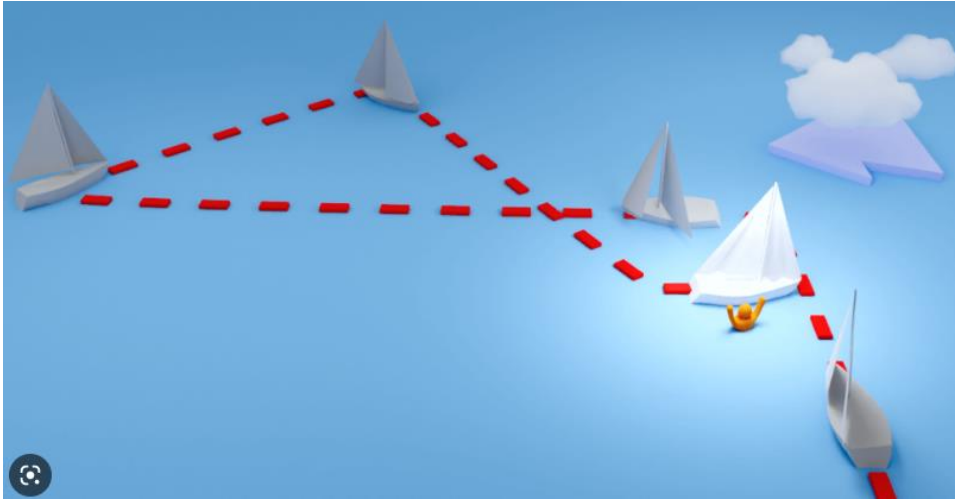


# Sømandskab og Skibsteknik

Sømandskab

- Tovværk, wirer mv.
- Ankring
- **Manøvrering – MOB**
- Assistance til søs

## Sejlbåd ...



## Motorbåd ...





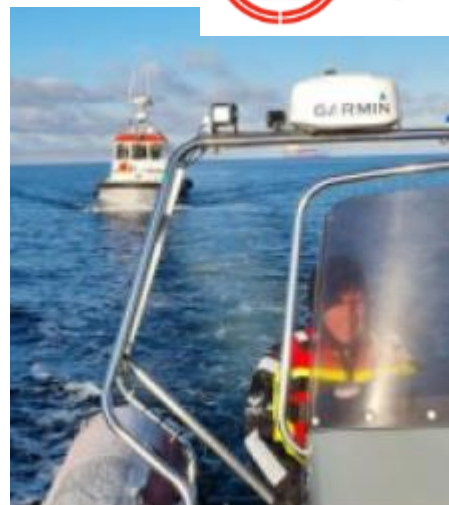
# Sømandskab og Skibsteknik

Sømandskab

- Tovværk, wirer mv.
- Ankring
- Manøvrering – MOB
- Assistance til søs



JRCC  
112



Sejlere – os alle på vandet

§253 – pligt til at hjælpe