



Väikelaeva ehitus ja teooria

Väikelaevajuhtide kursus
Pärnu Jahtklubi

Väikelaeva ehitus ja teooria



Väikelaeva ehitus ja teooria



Väikelaeva ehitus ja teooria



Väikelaeva ehitus ja teooria



Väikelaeva ehitus ja teooria





Väikelaeva kategooriad

A-kategooria – avamere- ja ookeanisõiduks ehitatud väikelaevad, mida võib kasutada ka tuule tugevusega **üle 8 palli ning laine kõrgusega üle 4 meetri**

B-kategooria – avameresõiduks ehitatud väikelaevad, kasutamiseks tuule tugevusega **kuni 8 palli ja laine kõrgusega kuni 4 meetrit**

C-kategooria – rannalähedaseks sõiduks ehitatud väikelaevad, kasutamiseks rannikuvetes, suurtel lahtedel, järvedel ja jõgedel tuule tugevusega **kuni 6 palli ja laine kõrgusega kuni 2 meetrit**

D-kategooria – kaitstud vetel sõiduks ehitatud väikelaevad, kasutamiseks kaitstud rannikuvetes, väikestel lahtedel, väikestel järvedel ja jõgedel tuule tugevusega **kuni 4 palli ja laine kõrgusega kuni 0,3 meetrit (üksikud lained kuni 0,5 meetrit)**



Väikelaevad klassifitseeritakse:

- **Sõidupiirkonna järgi**
- **Liikumispõhimõtete järgi**
- **Kere (kaarte) kuju järgi**
- **Kere materjali järgi**



Sõidupiirkonnad

- **Rannanavigatsioon** – rannikulähedastes vetes kuni 20 meremiili kaldast
- **Lähinavigatsioon** – Läänemerel ja sellega piirnevatel vetel
- **Kaugnavigatsioon** – piiranguteta väljaspool nimetatud piirkondi



Liikumispõhimõtted

- **Ujuvad** ehk veeväljasurvelised laevad
- **Hüdrodünaamilistel** põhimõtetel liikuvad laevad:
 - glisseerivad laevad
 - tiiburlaevad
 - hõljuklaevad (õhkpadjal liikuvad)
- **Lendlaevad** kasutavad pinnaseekraani efekti

Glisseeriv laev



Tiiburlaev



Hõljuklaev





Lendlaev (lauglaev)



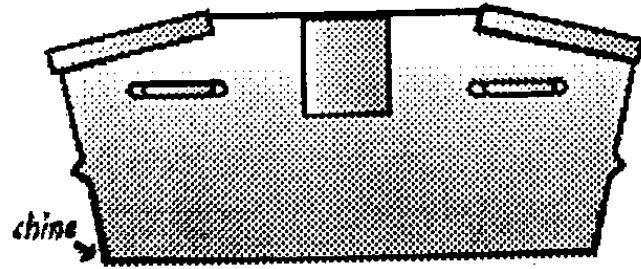


Kere (kaarte) kuju

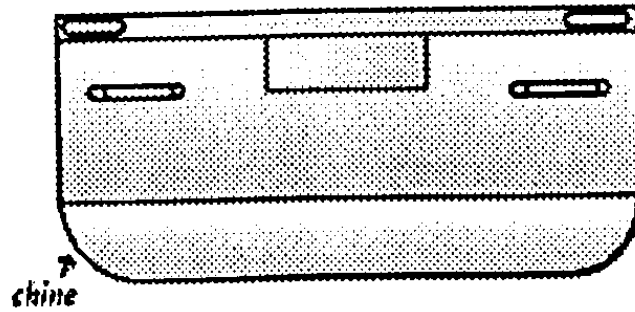
- **Ümarakaarelised**
- **Teravakaarelised**
 - siledapõhjalised
 - madala või sügava V-kujulise põhjaga
 - nõgusa- või tunnelpõhjaga (katamaraanid)
 - trimaraanid ja redaanpõhjaga

Kere (kaarte) kuju

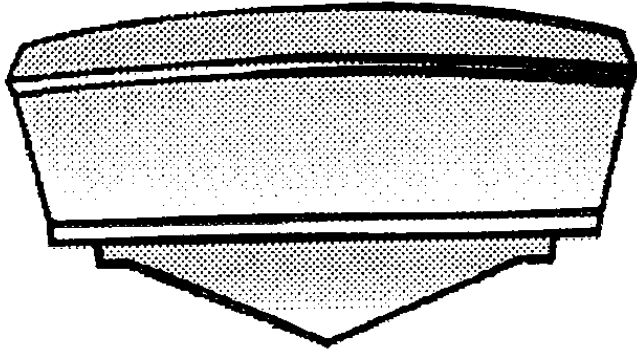
Flat bottom with hard chines



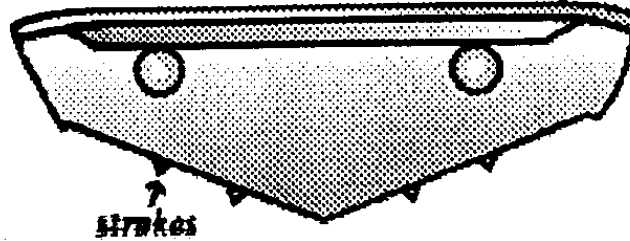
Flat bottom with soft chines



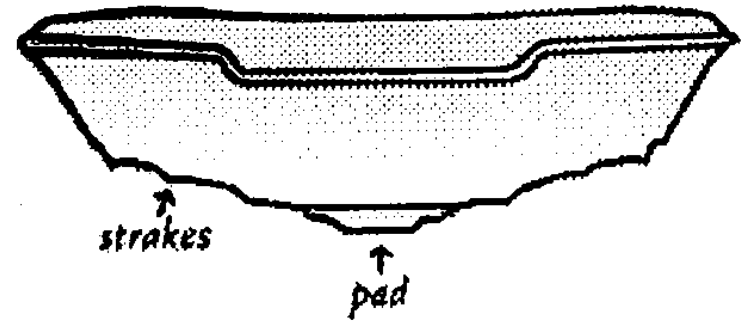
Vee bottom



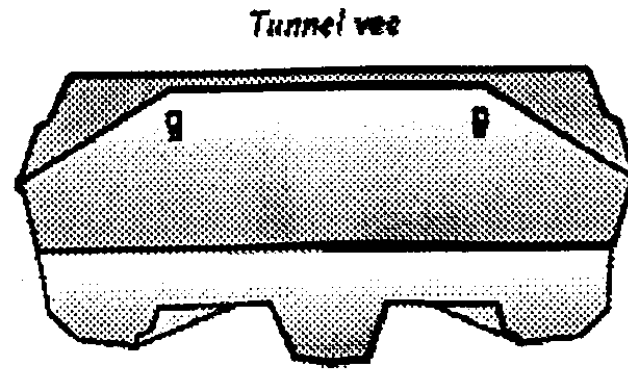
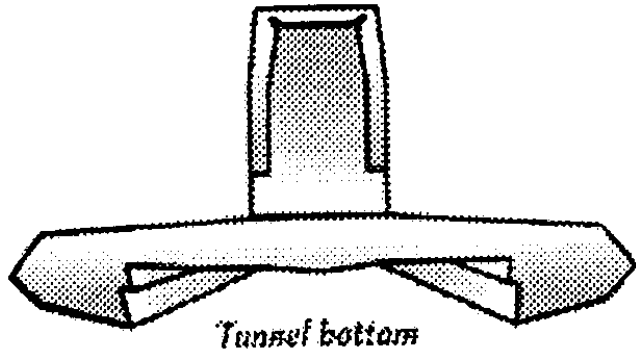
Vee bottom with strakes



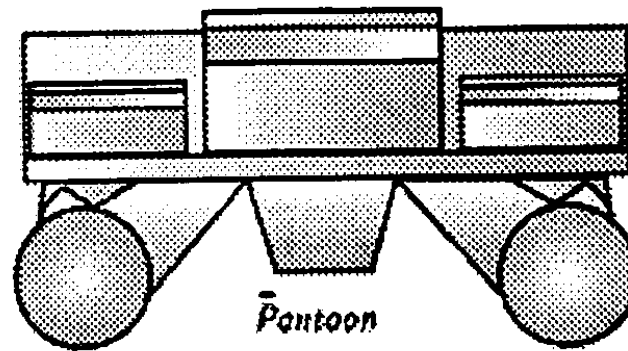
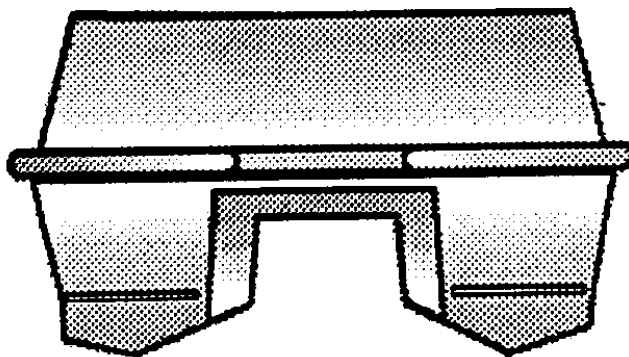
Vee bottom with pad and strakes



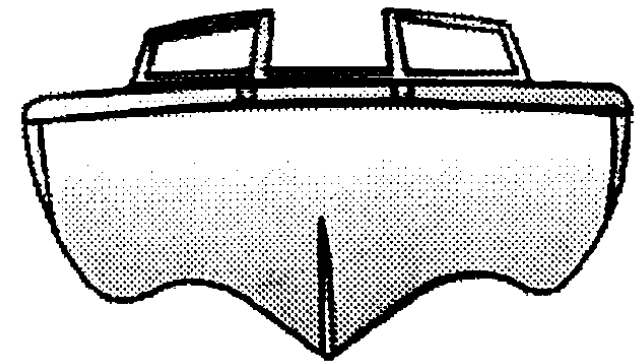
Kere (kaarte) kuju



Catamaran



Tri-hull or cathedral hull





Ehitusmaterjali järgi

- **metall-laevad**
- **puitlaevad**
- **plastiklaevad**
- **komposiitmaterjalist laevad**



Väikelaevade ehitusmaterjalid

Metall-laevad

- teras, roostevaba teras, legeeritud teras
- alumiiniumisulamid (keevitavad)
- titaani ja muude metallide sulamid

Puitlaevad

- tiik (tikapuu)
- tamm
- lehis
- mänd ja kuusk
- mahagon
- vineer



Väikelaevade ehitusmaterjalid

Plastiklaevad

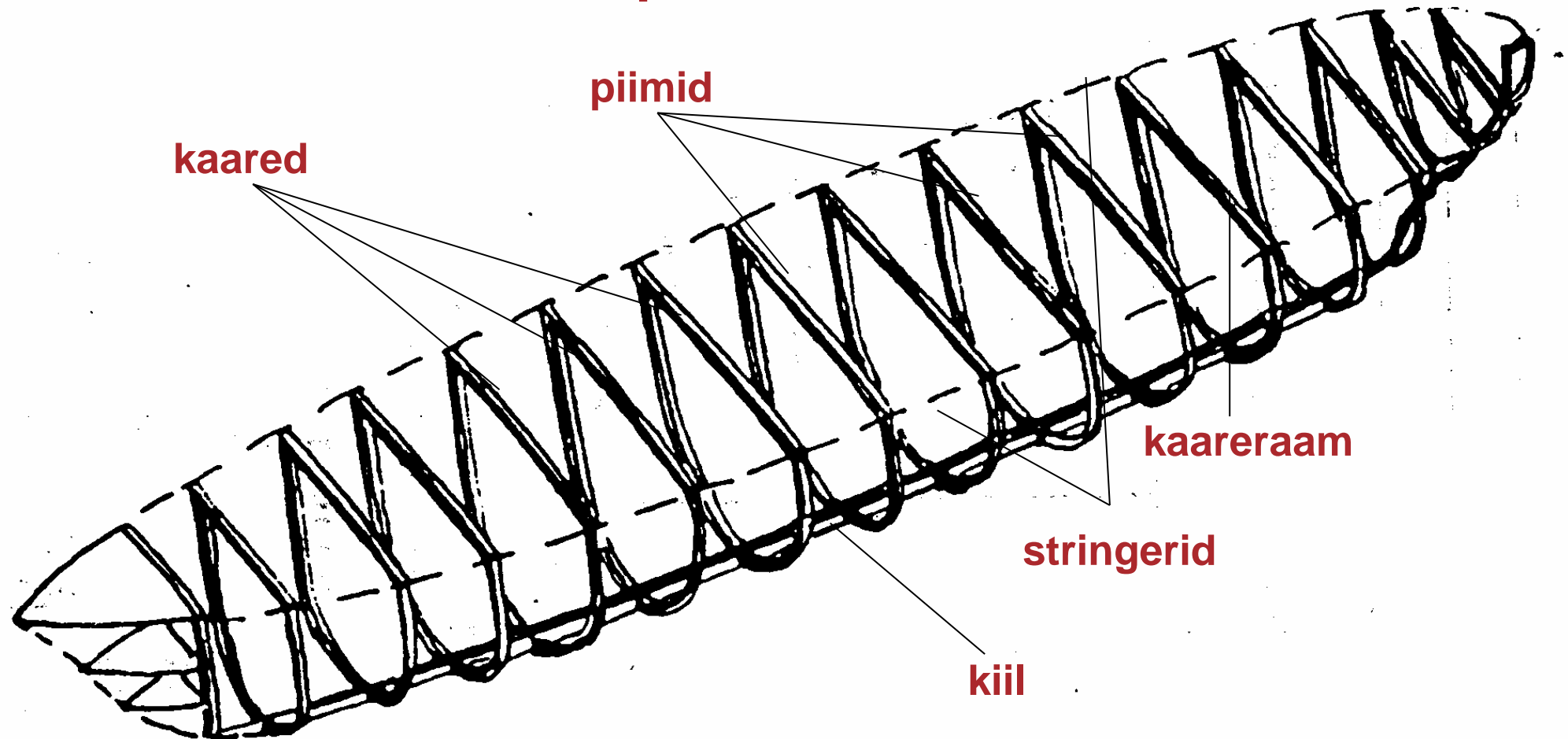
- armeeritud või süsinik-kiuga stirolvaik
- armeeritud epoksüüdvaigud
- termoplastikud

Komposiitmaterjalid

- terasest talastikuga puitlaev
- terasest armatuuriga klaaskiud või tsement
- sänvitšlaevad – plastikust koorikute vahel täidis (balsapuust vahtplastikuni)

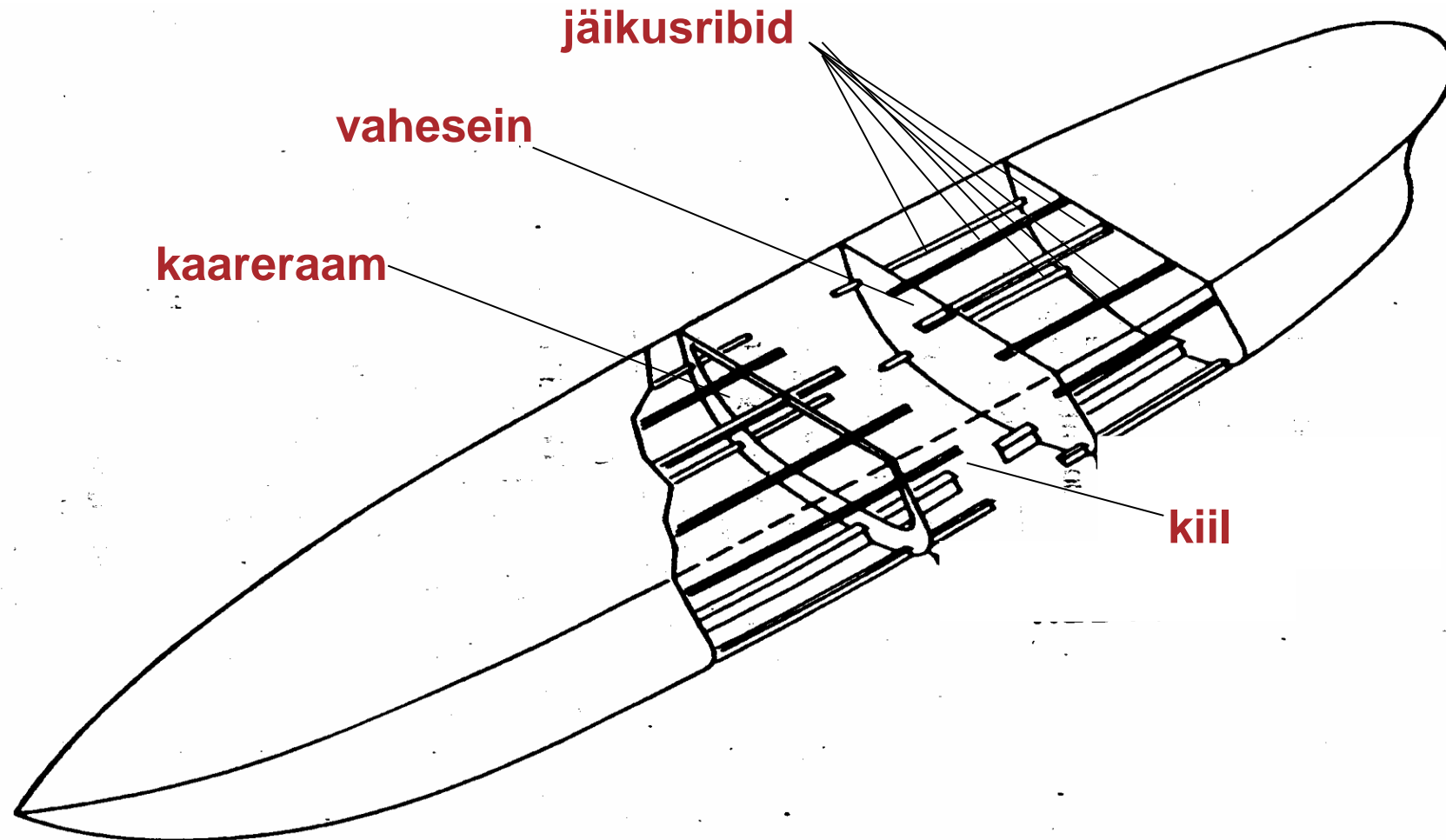
Talastiku tüübid

Talastiku põiki-süsteem

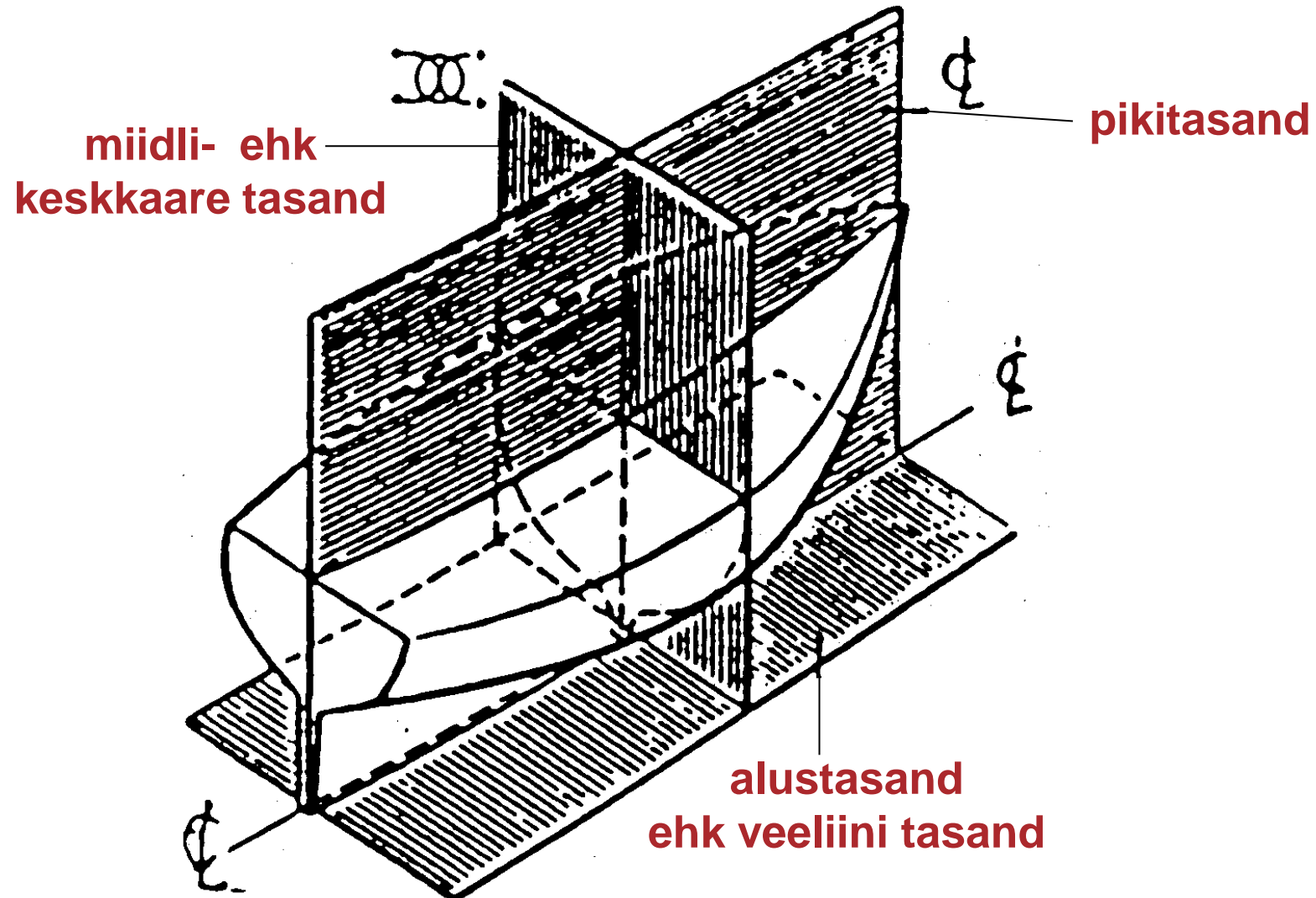


Talastiku tüübid

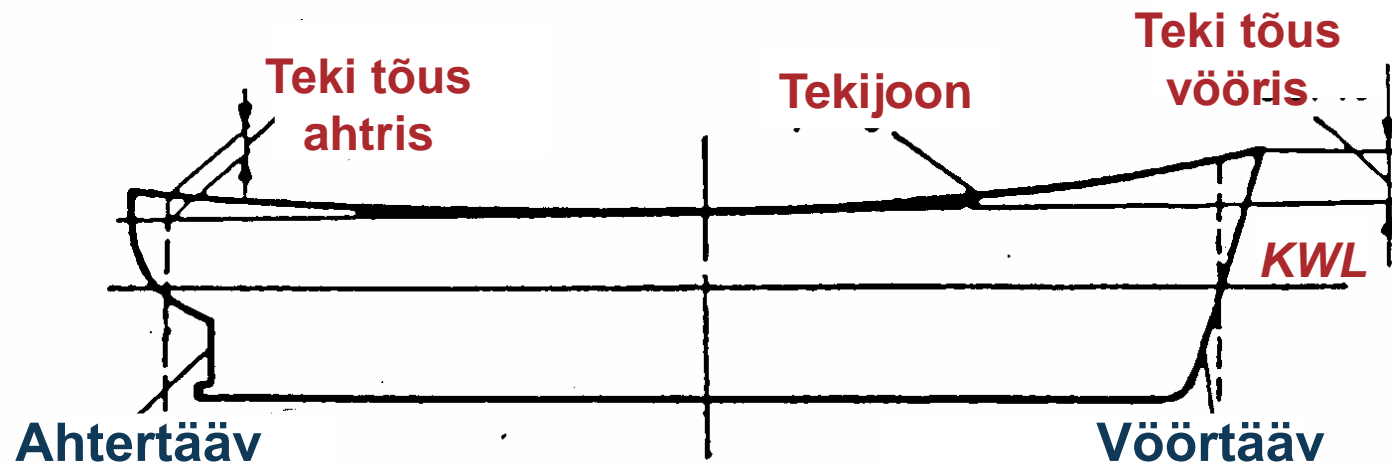
Talastiku piki-süsteem



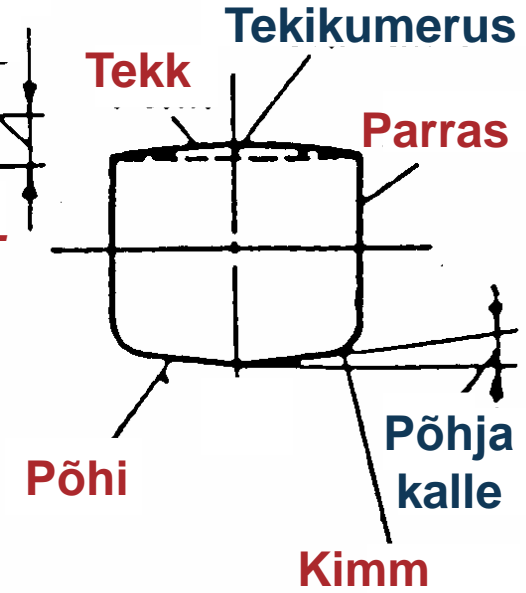
Laeva lõiked ja mõõtmed



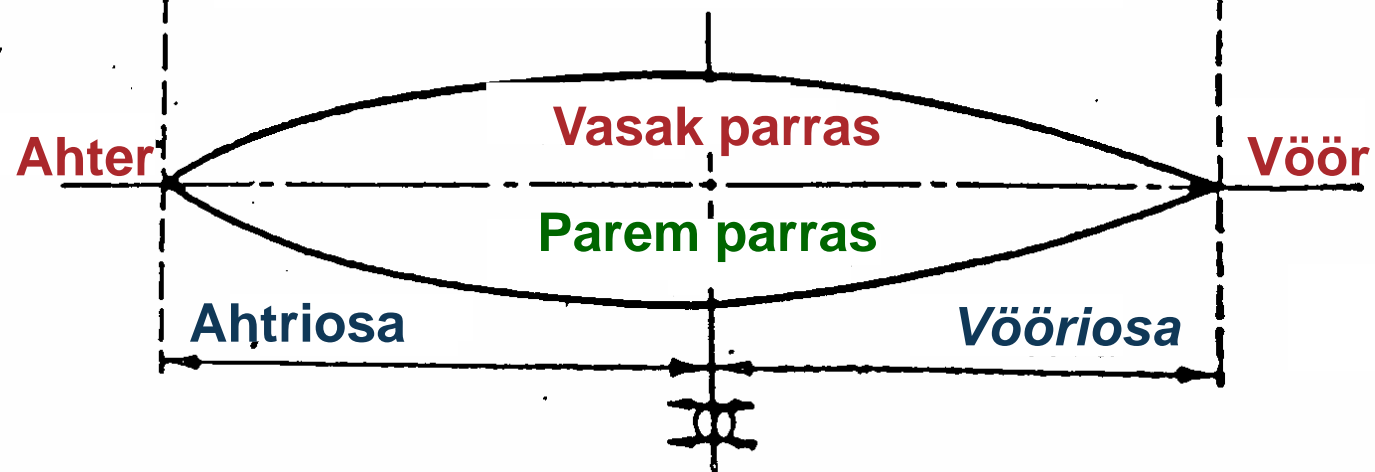
Pikitasand

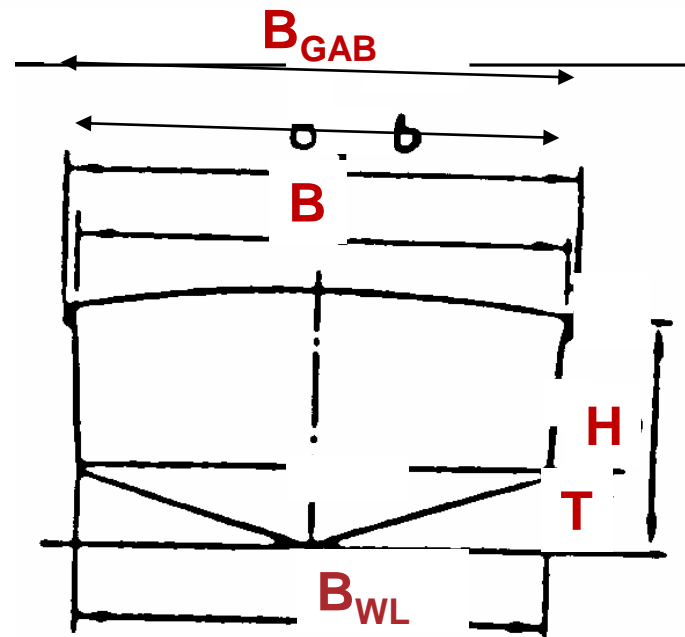
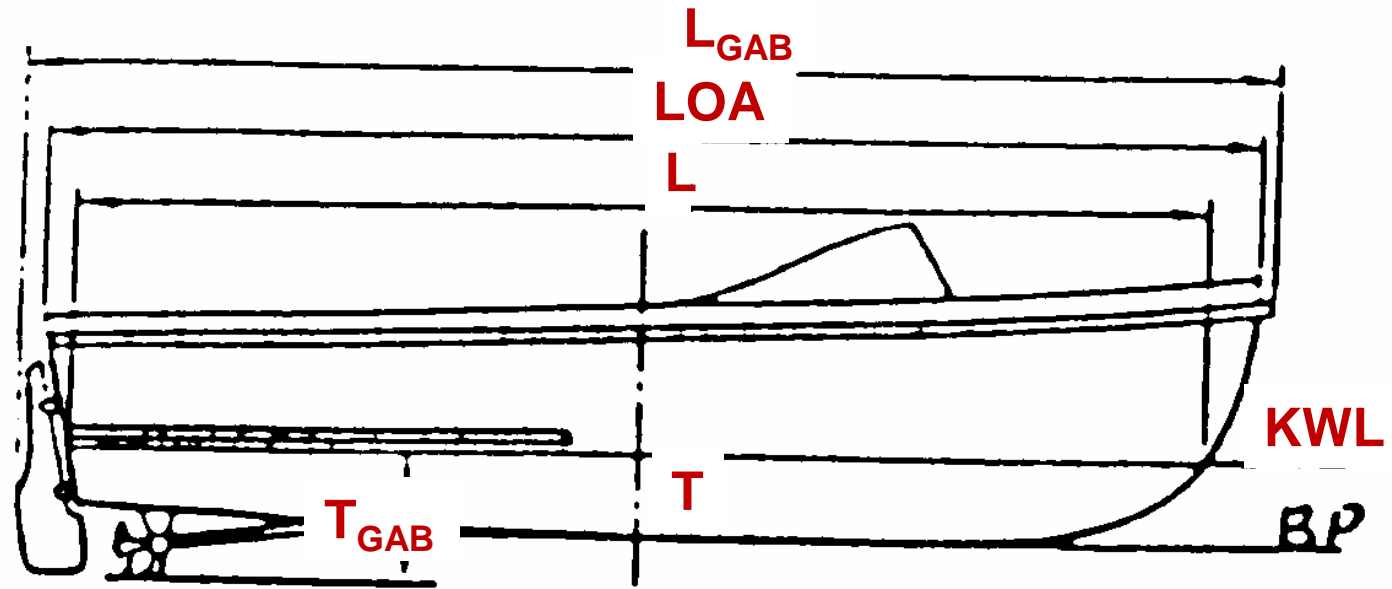


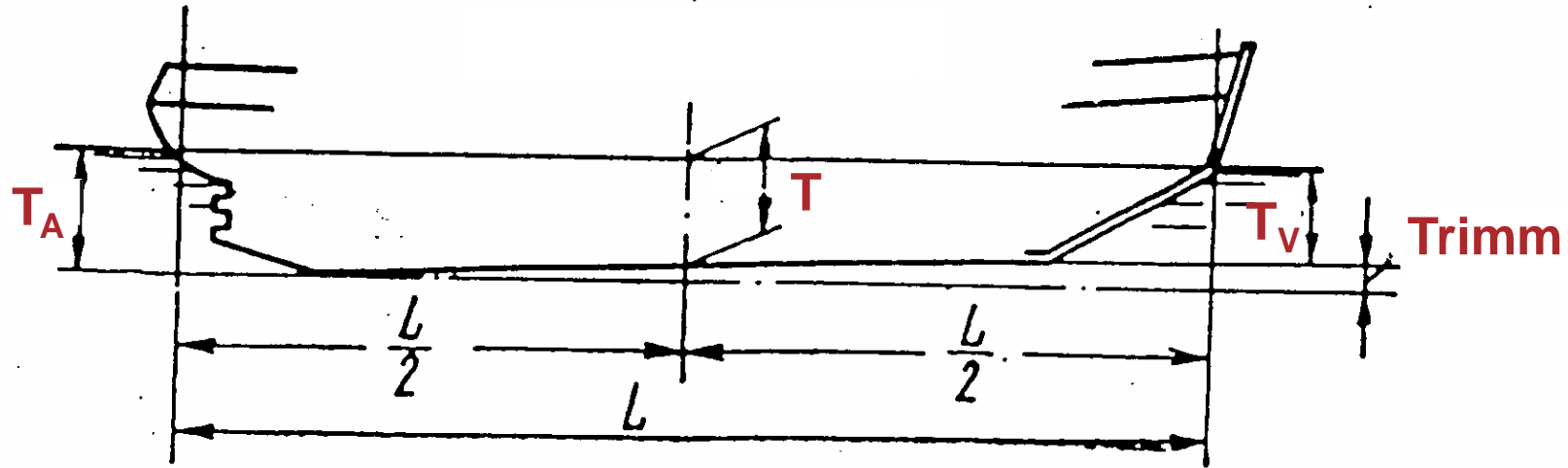
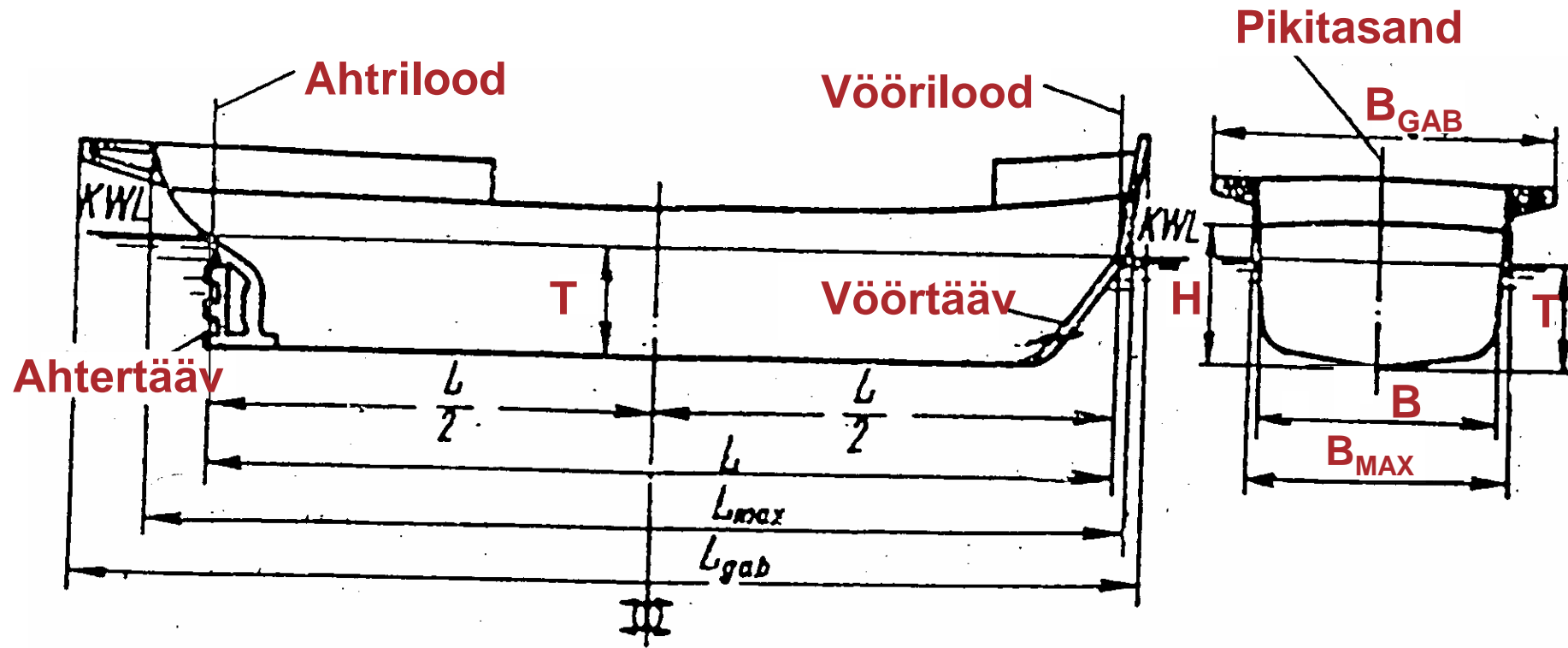
Keskkaare tasand



Konstruktivse veeliini tasand









Laeva mereomadused

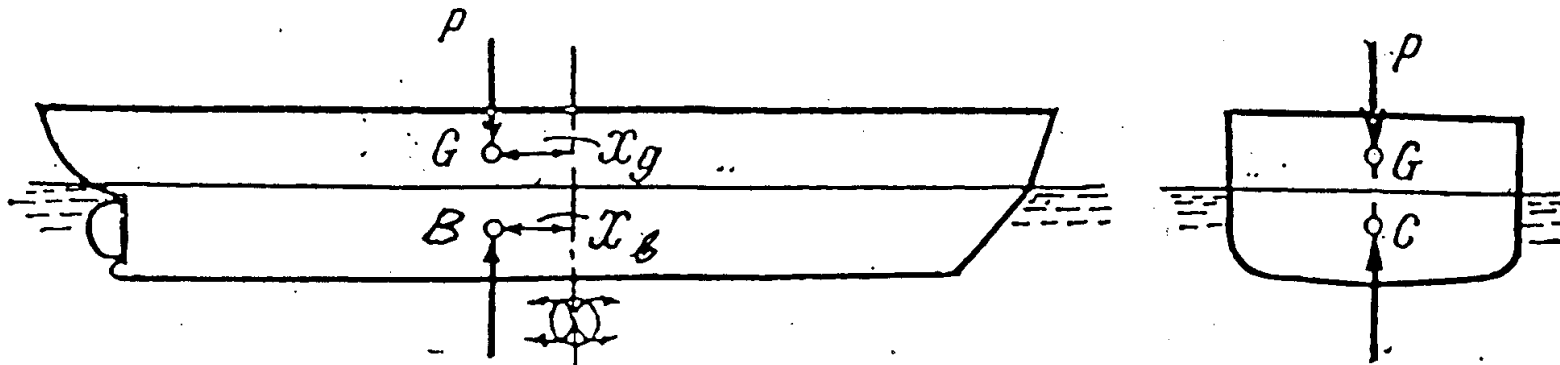
- ujuvus
- püstuvus
- käikuvus

- juhitevus
- kursilpüsivus
- pööratavus
- pöörderingi diameeter

- uppumatus
- tugevus
- meretaluvus

Ujuvuseks

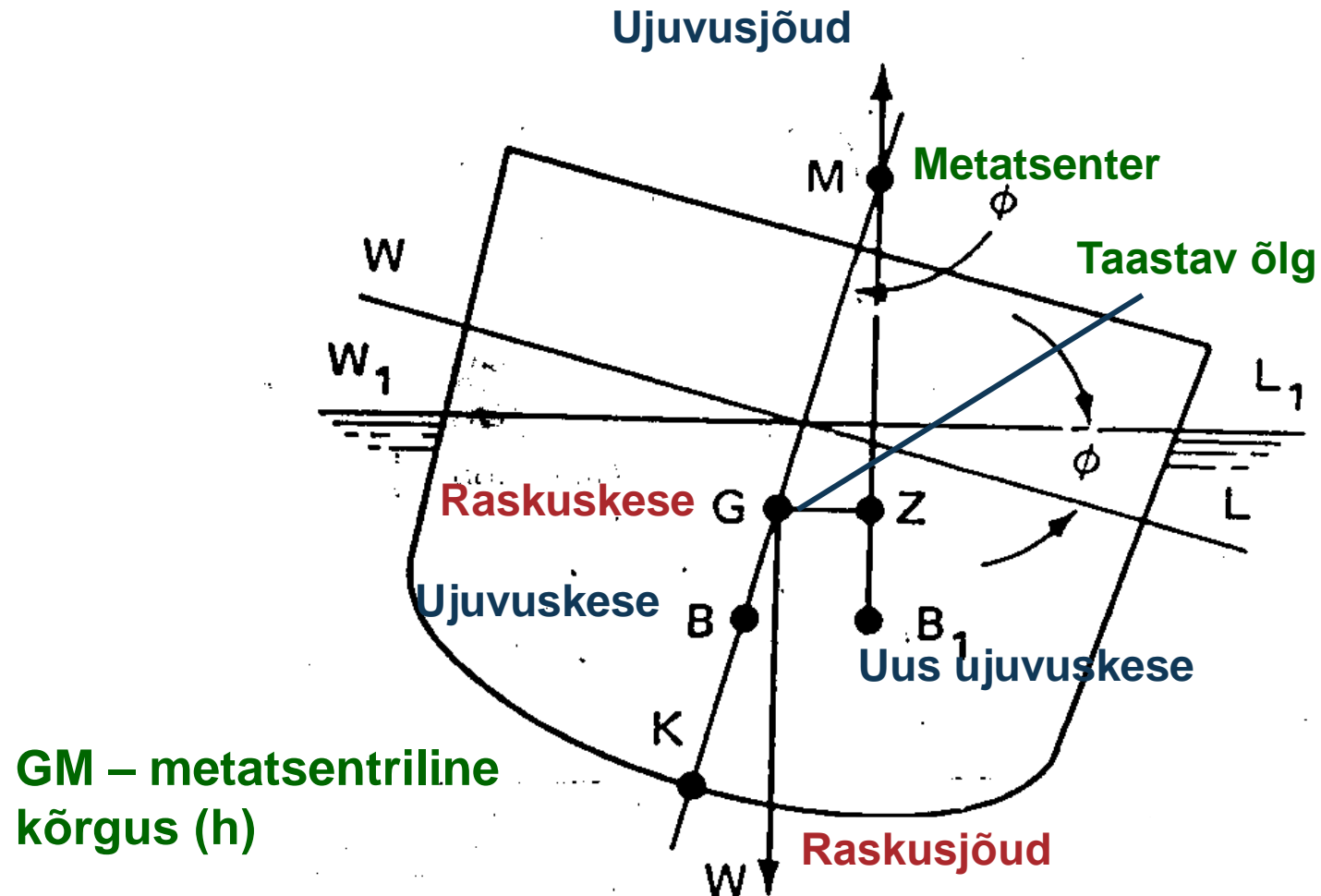
nimetatakse laeva võimet seista vee peal (ujuda) teatud asendis ja kanda endal ettenähtud lasti



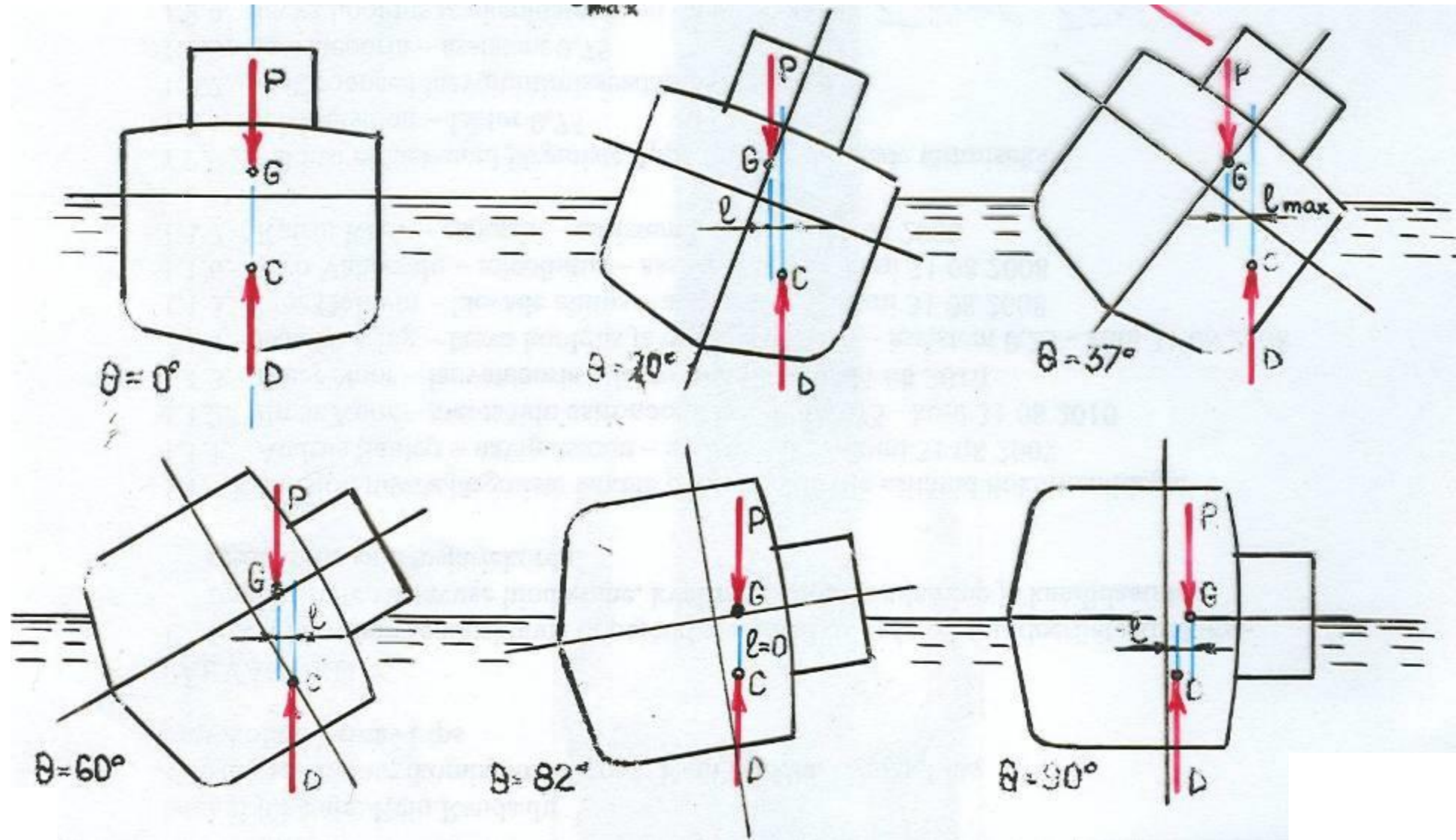
- Rahulikul veel mõjuvad laevale tema enda ja lasti **raskusjõud**
- Vastupidises suunas mõjub (Archimedese seadus) **ujuvusjõud**
- Nende jõudude **rakenduspunktid paiknevad ühel vertikaalsirgel**

Püstuvus ehk stabiilsus

on laeva võime pöörduda tagasi tasakaaluasendisse kui teda sellest välja viinud välisjõu mõju lakkab. Kallet mõõdetakse **kreeninurgaga** Θ

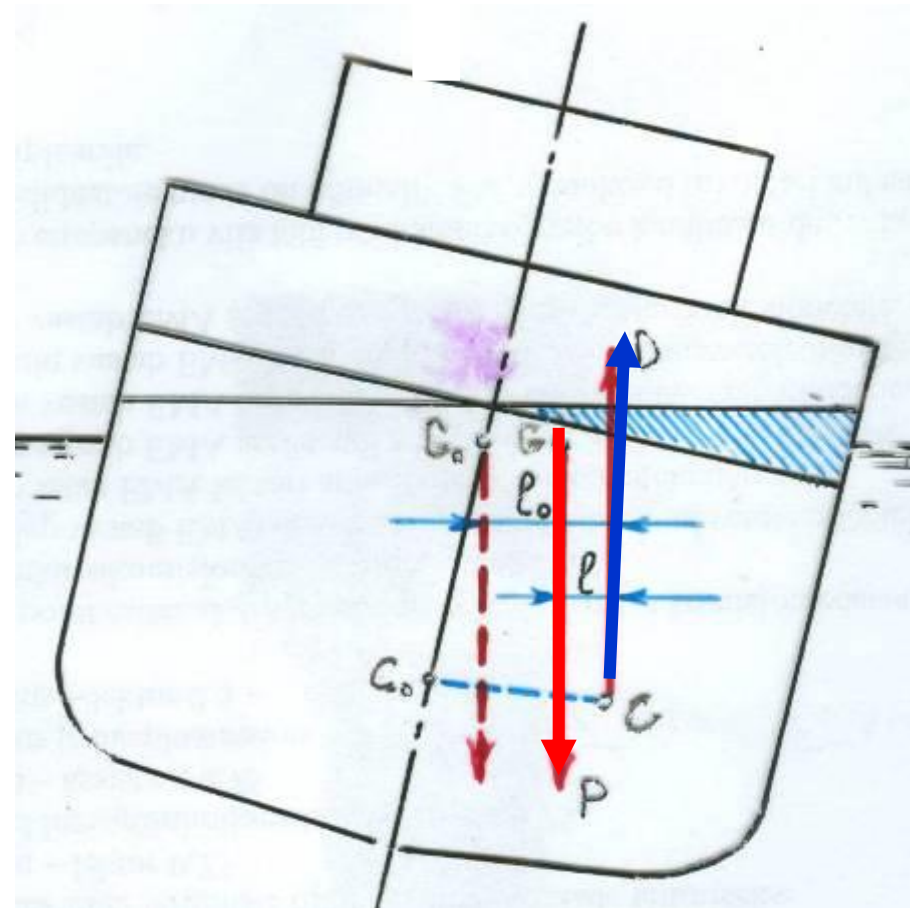
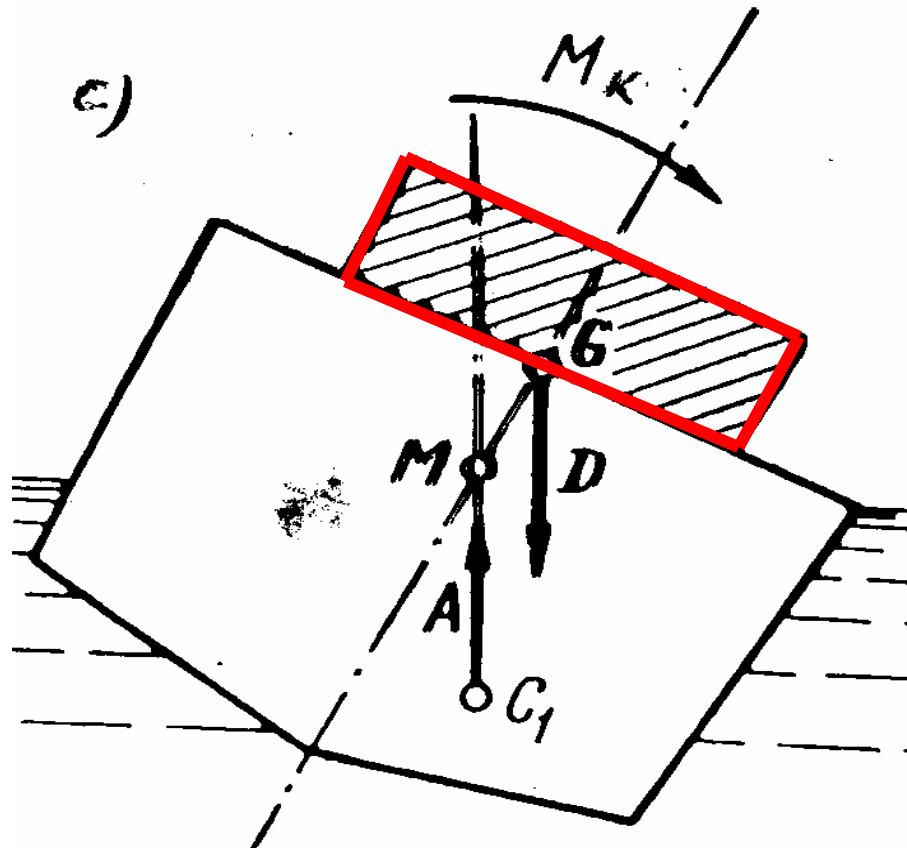


Püstuvus ehk stabiilsus



Püstuvus ehk stabiilsus

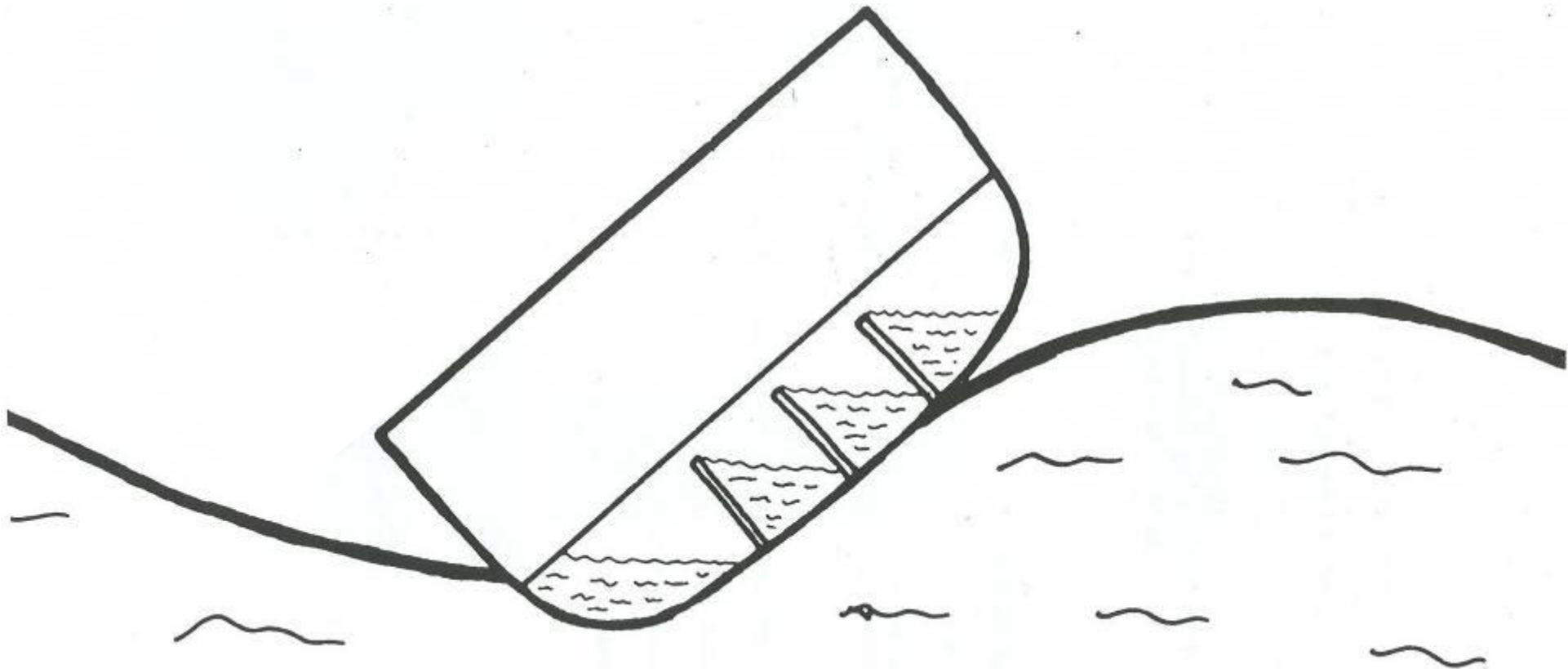
Püstuvusele mõjub halvasti raskuskeskme liiga kõrge paigutus ja vedeliku vaba tasapind laevas





Püstuvus ehk stabiilsus

Vedeliku vaba pinna püstuvust halvendavat mõju on võimalik vähendada





Käikuvus

Käikuvus on laeva võime liikuda vees ettenähtud kiirusega temale rakendatud liikumapaneva jõu mõjul (sõuajam), millega ületatakse tekkiv takistus

Ületada tuleb:

- **hõõrdetakistus** – tekitab laevakere hõõrdumisest vees
- **kujutakistus** – tuleneb keeristest ahtri taga
- **lainetakistus** – tuleneb laeva liikumist takistavatest või toetavatest lainetest
- **õhutakistus** – oleneb laeva veepealse osa kõrgusest purjepinnast, tuule suunast ja tugevusest



Juhitavus

Juhitavus saavutatakse aktiivsete ja passiivsete juhtimisvahenditega

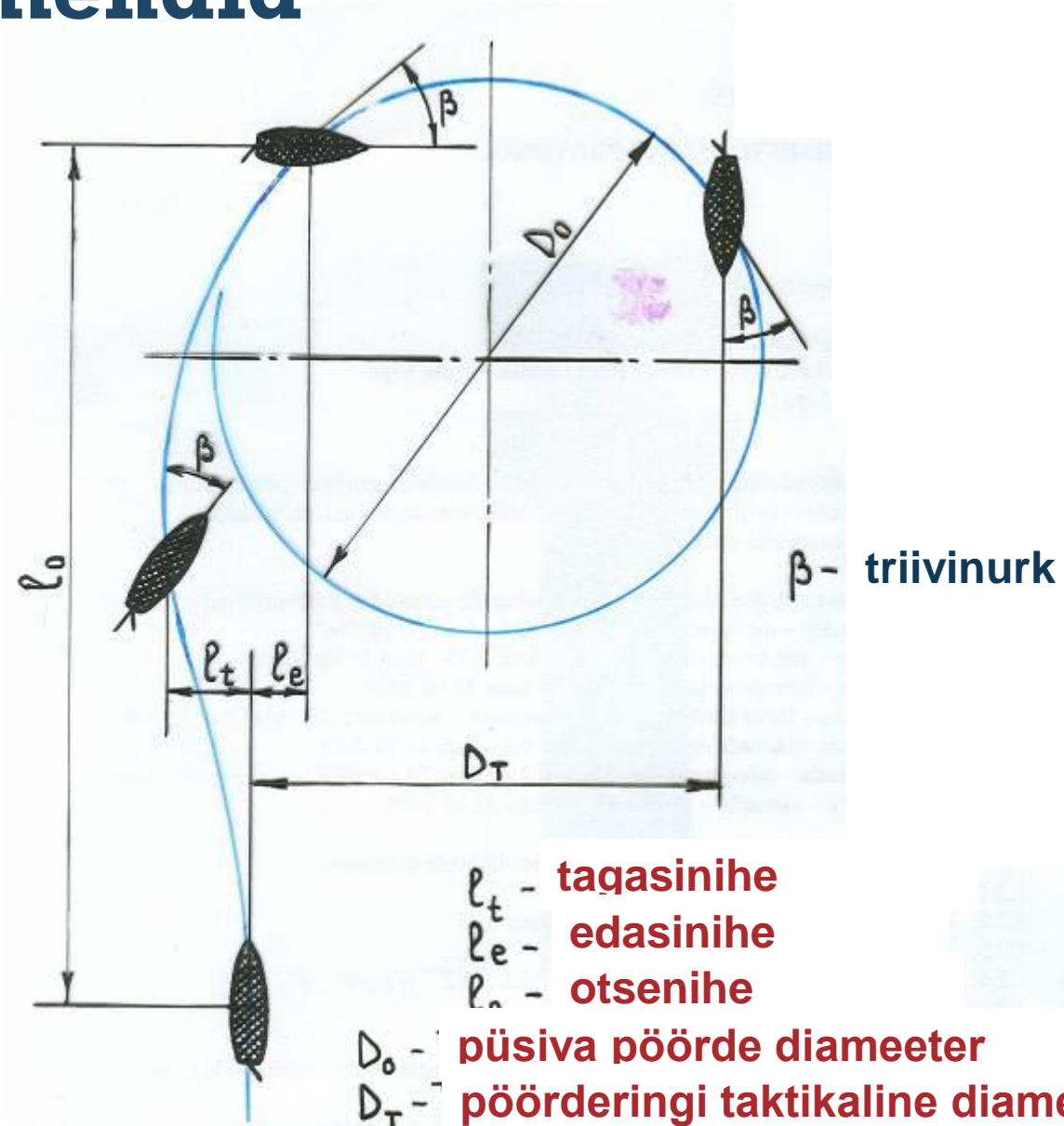
Rool – passiivne juhtimisvahend, mis ei võimalda manööverdada vee suhtes paigal oleva seisatud sõuajamiga laevaga

Põtkurseade – aktiivne juhtimisvahend, tekitab iseseisvalt põiksurvet autonoomse sõuajami abil

Hübriidjuhtimisseadmed – lubavad suunata sõuajami tõmmet, tekitades sellega pöörava jõu ning võimaldavad teatud juhtudel laeval liikuda külgsuunas

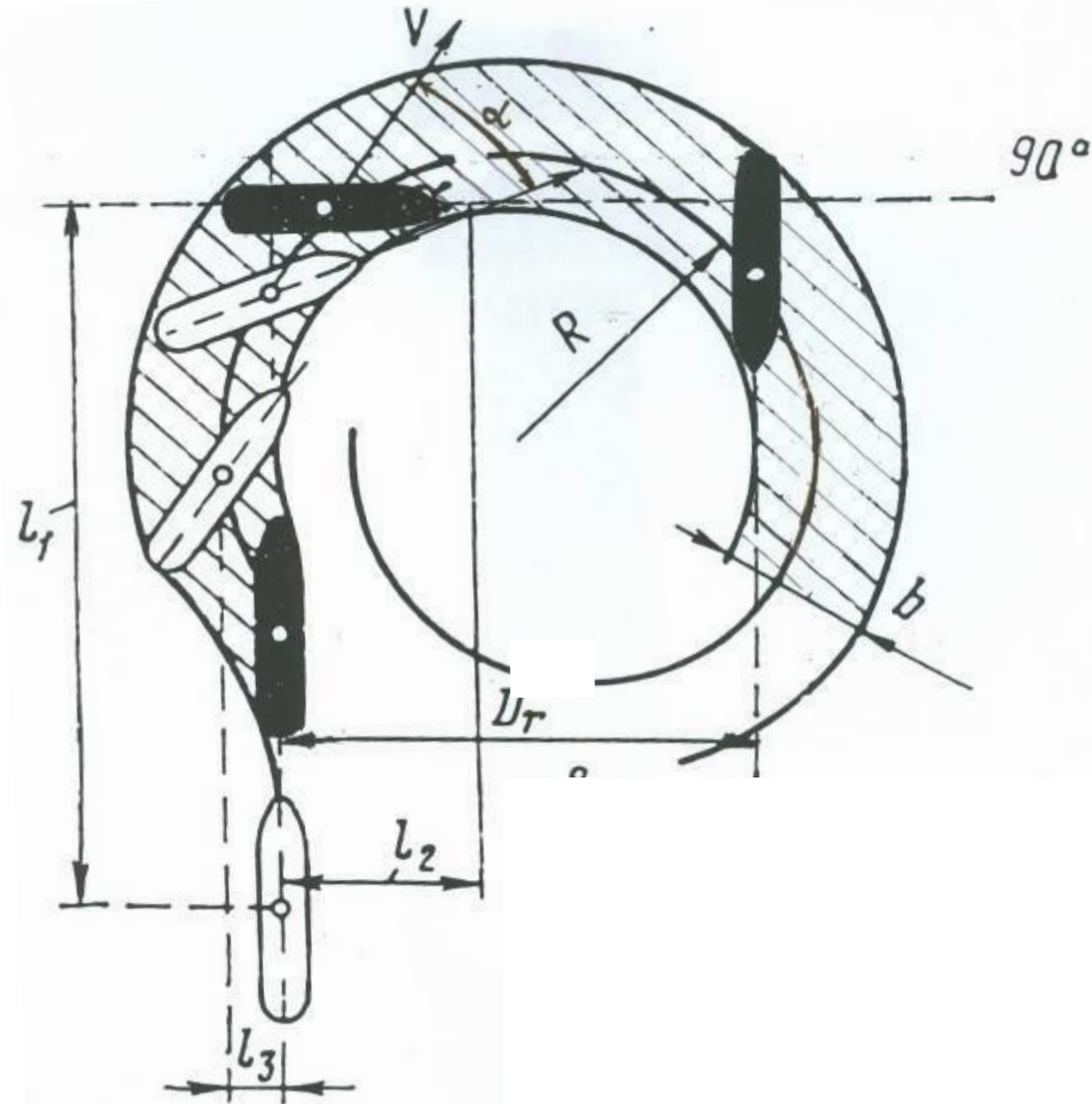
Pöörderingi elemendid

Juhitavust
iseloomustab
pöörderingi kuju
ja mõõtmed, mida
võrreldakse laeva
pikkusega



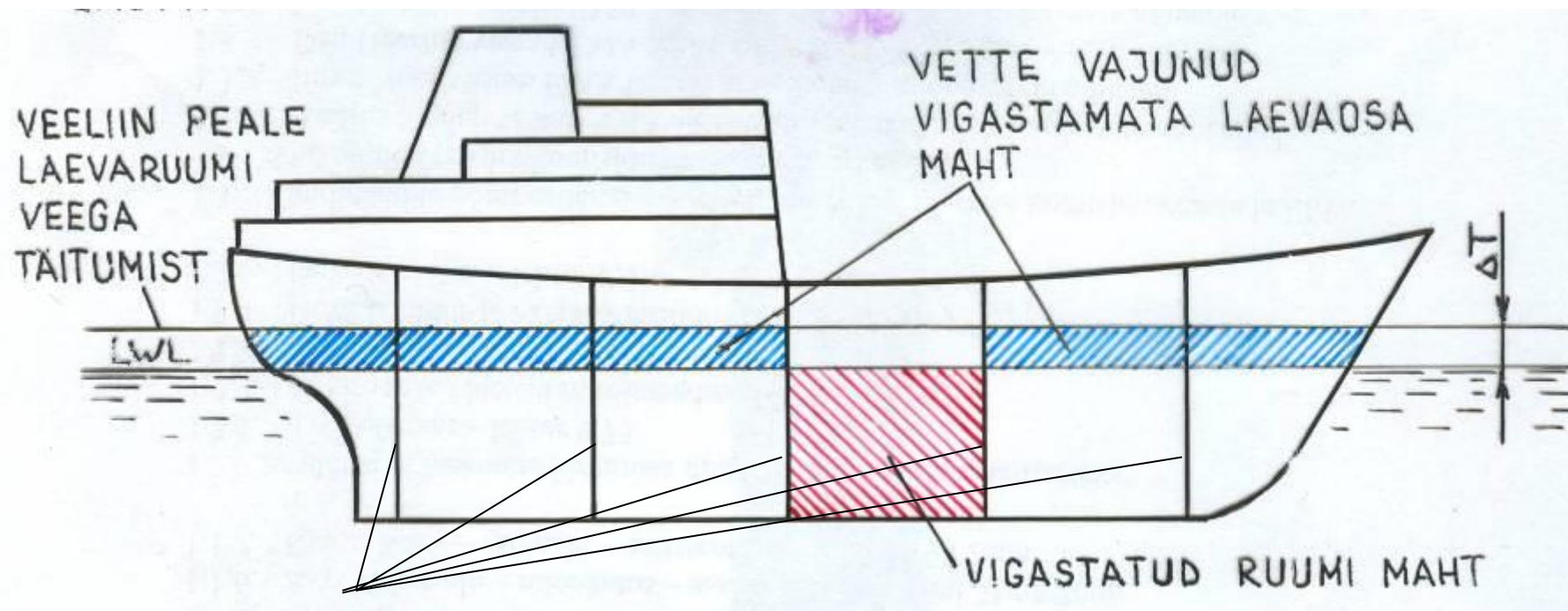
Triivinurk

Pöördel liigub
laev tuntava
triivinurgaga
võttes enda
alla laeva
laiusest
märgatavalt
laiema riba



Uppumatus

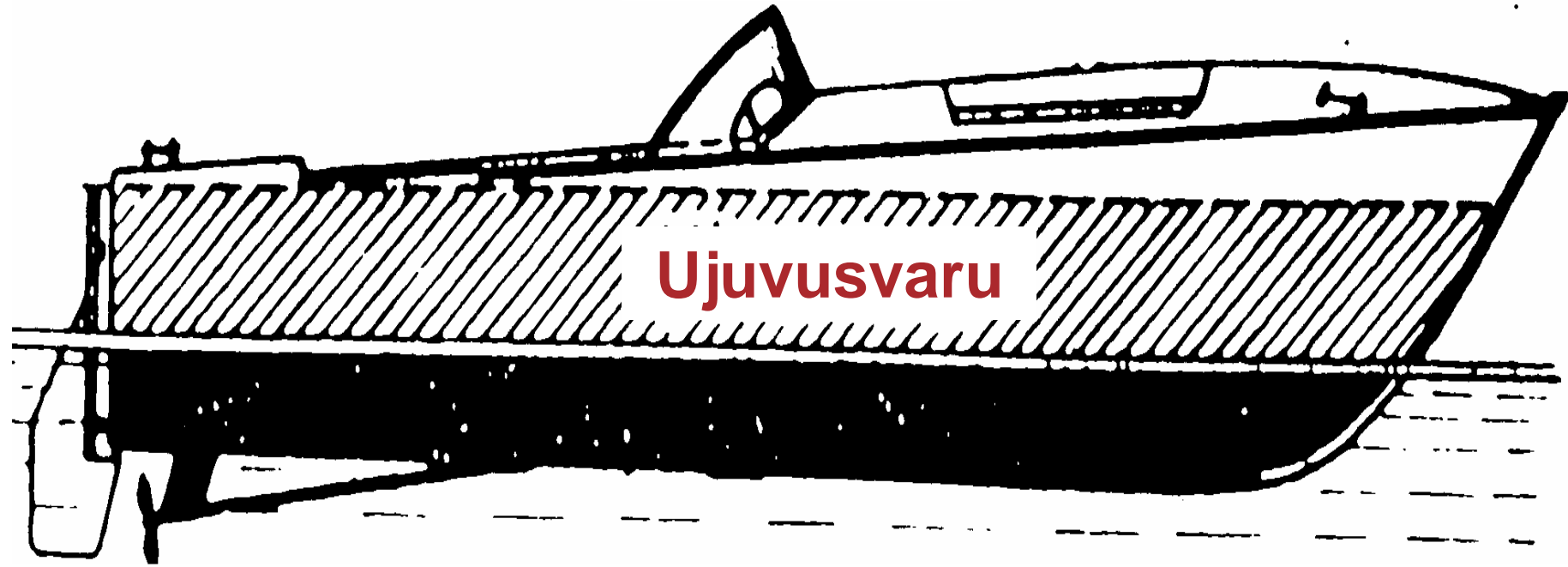
Uppumatus tagatakse **veetihedate vaheseinte** olemasoluga, mis takistavad vee tungimist vigastatud sektsioonist teistesse laeva ruumidesse



Veetihedad vaheseinad



Ujuvusvaru



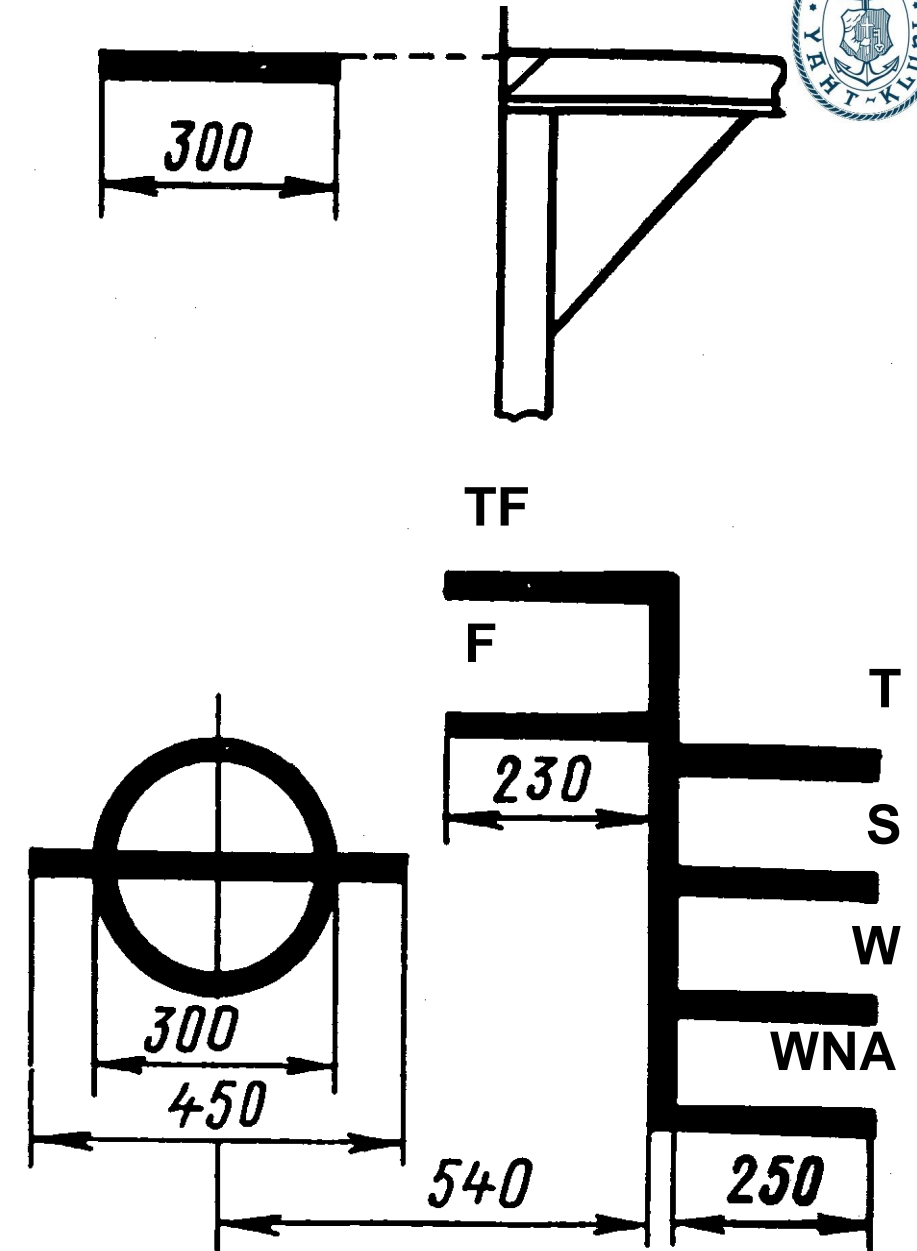


Ujuvusvaru

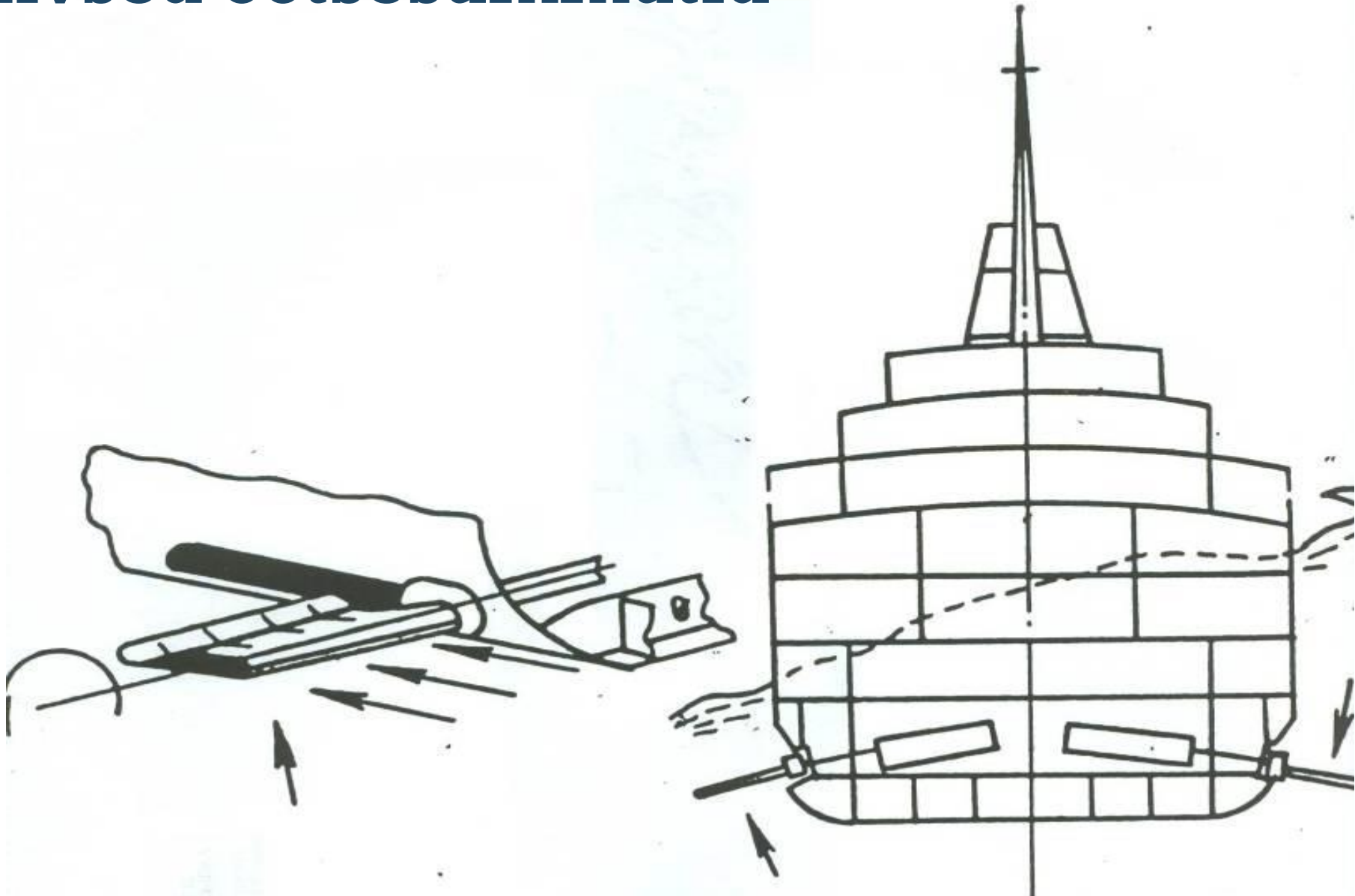
Uppumatuse tagamiseks on laeval nõutav **ujuvusvaru** - osa pardast veest väljas mida nimetatakse **vabapardaks**

Vabaparda kõrgust reguleerivad rahvusvahelised eeskirjad

Selleks kantakse laeva pardale vabapardamärk ehk "**Plimsolli ketas**" koos lastimärgiga, mis näitab maksimaalset lubatud veeliini kõrgust olenevalt sõidurajoonist ja aastaajast



Aktiivsed õõtsesummutid





Ekspluatatsiooniomadused

- **Kiirus**
- **Reisijatemahutavus**
- **Sõidukaugus**
- **Kütusekulu**



Kiirus

Tehniline kiirus – kiirus, mida võimaldab arendada laeva liikurseade maksimaalse võimsuse juures

Ekspluatatsiooniline kiirus – keskmine kiirus, mis on reaalne arvestades reisi jooksul tekkivaid takistusi, ilmastikust tulenevaid kiiruse langusi ja kiirusepiiranguid

Ökonoomne kiirus – kiirus, mille juures kulutatakse ühe miili läbimiseks minimaalne võimalik kütuse hulk



Laeva kiirust mõõdetakse sõlmedes

1 sõlm = 1 meremiil/tunnis

1 sõlm = 1852 meetrit/tunnis

1 sõlm = 0,514 meetrit/sekundis

1 sõlm = 1,1516 maamiili/tunnis

1 sõlm = 2025,37 jardi/tunnis

1 sõlm = 6076,5 jalga/tunnis

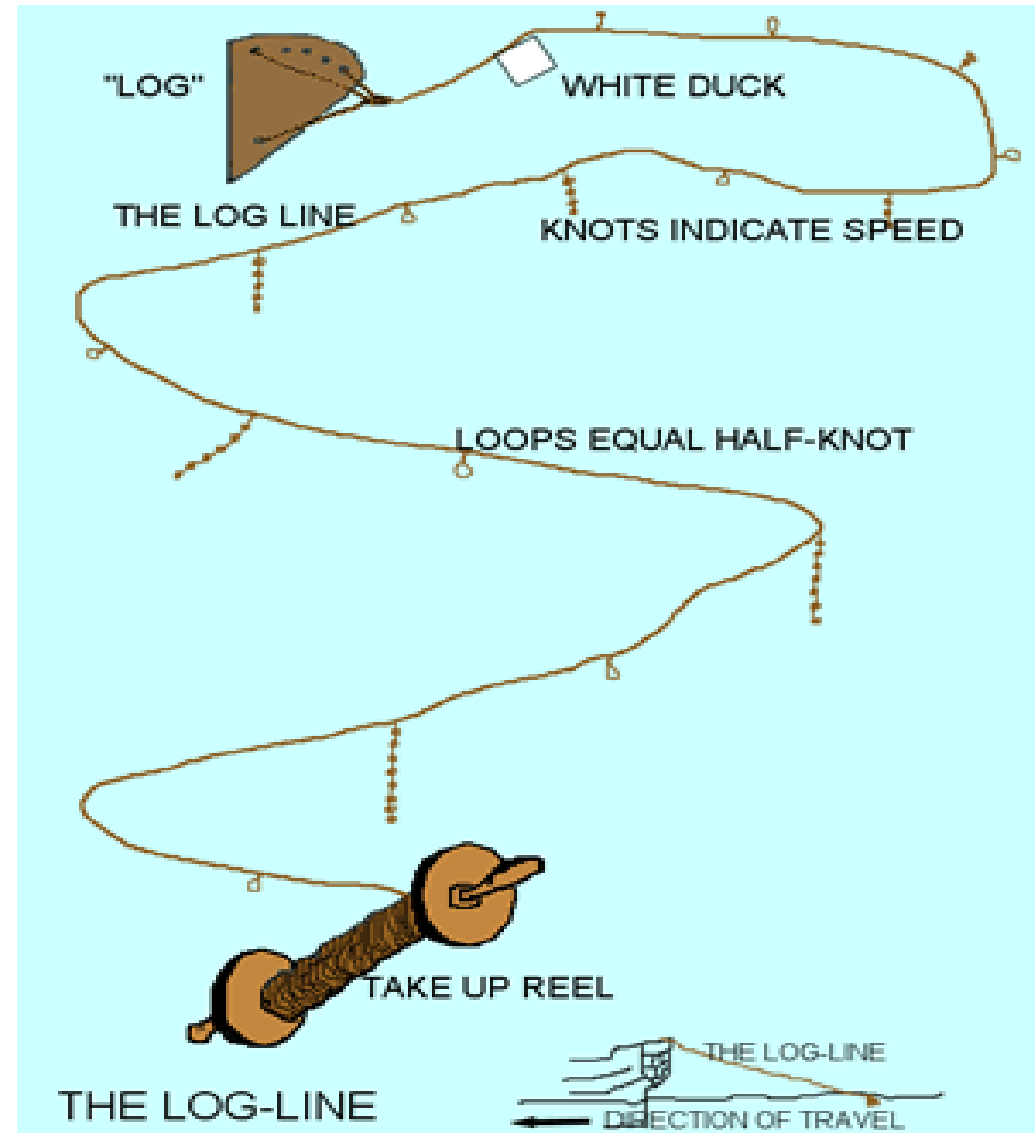
1 sõlm = 1,6878 jalga/sekundis

Laeva kiirust mõõdetakse sõlmedes

Kiirust mõõdetakse riista või seadmega, mida nimetatakse

logi

tuleneb ingliskeelsest sõnast **log**, mis tähendab puutükki



Laeva kiirust mõõdetakse sõlmedes

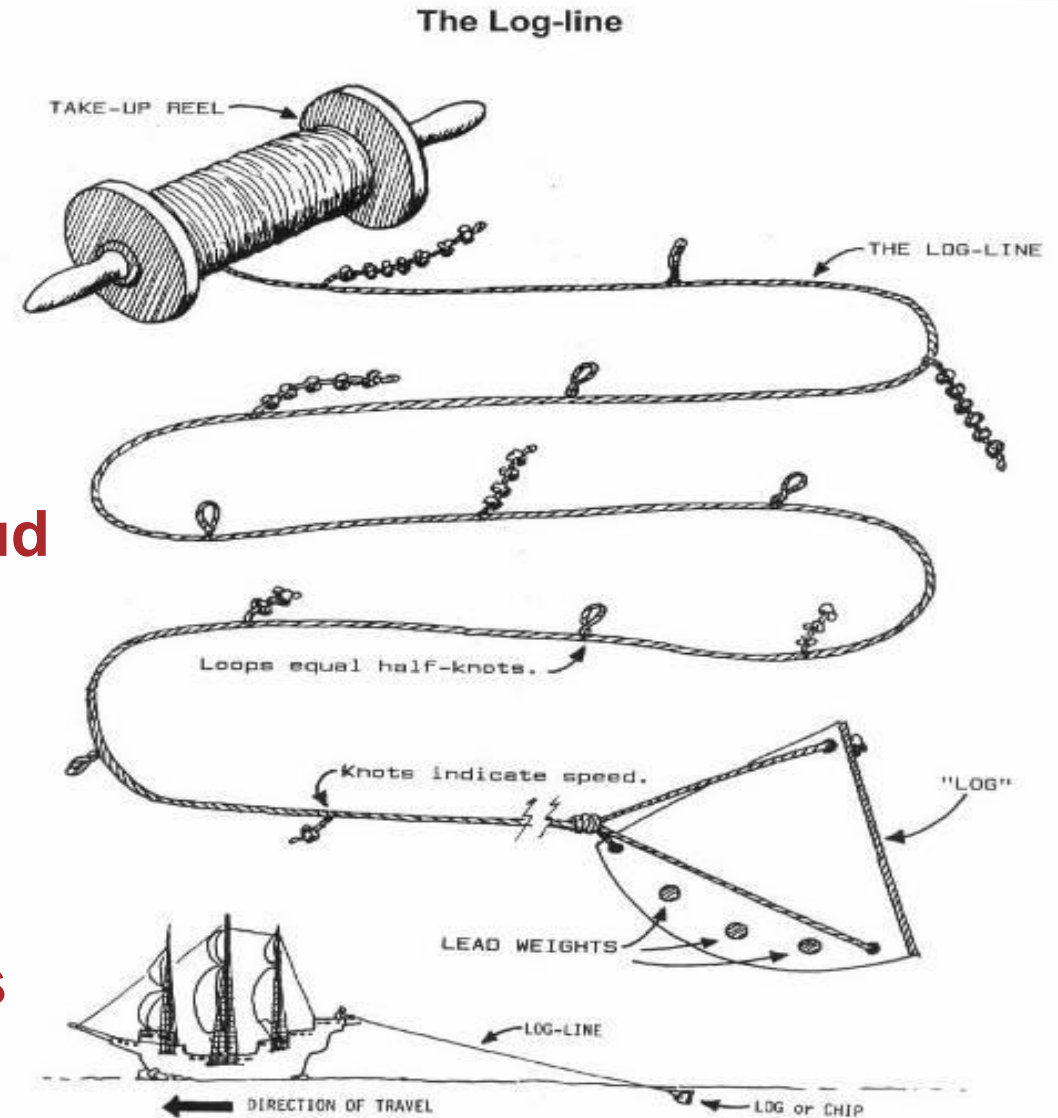
Logi külge kinnitatud liinile seoti **sõlmed vahedega 47 jalga 3 tolli** (14,4 meetrit)

Vette heidetud logi tõmbas logiliini läbi meremehe pihu

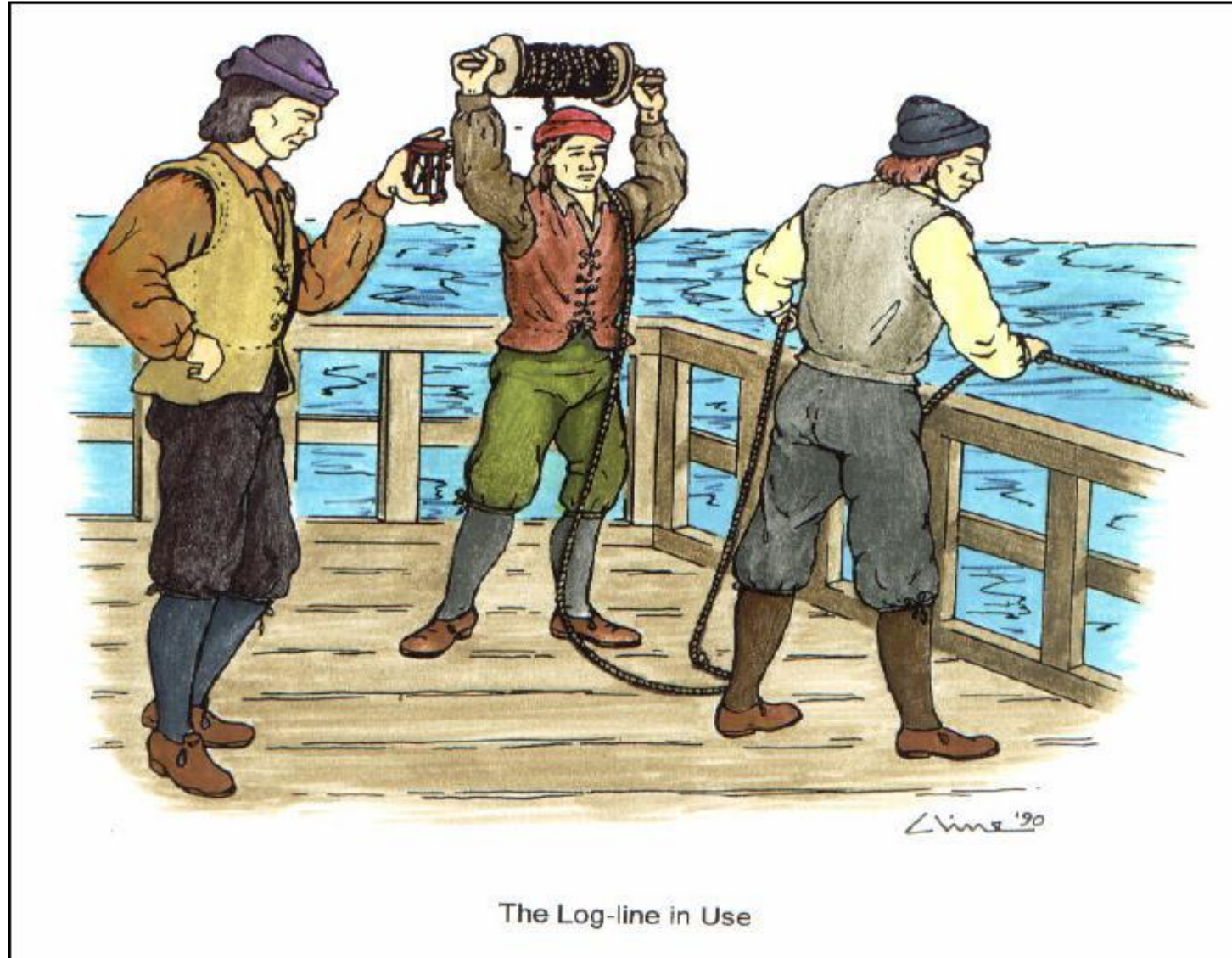
Loeti 28 sek jooksul läbi pihu jooksnud sõlmede arvu

Kiiruse juures **1 sõlm** jooksis logiliin läbi pihu kiirusega **20,25 tolli sekundis**

Nii saadi kiirus **1851,66 m/tunnis**, mis võrreldes tänapäevaste riistadega **andis vea 0,02%**



Laeva kiirust mõõdetakse sõlmedes

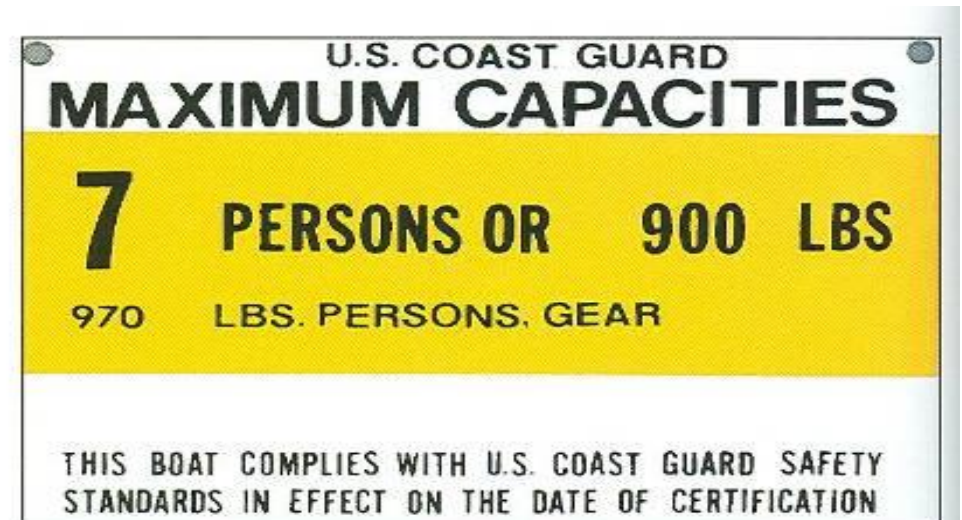




Reisijate mahutavus

Laeva dokumentides on nimetatud maksimaalne lubatud inimeste arv väikelaevas

Laevale sõiduloa väljastav ametkond kinnitab laevale plaadi, mis kinnitab seda arvu



This is a capacity plate for an in-board or a stern-drive craft. Similar plates for boats with outboard motors would have additional details on the maximum horsepower that should be used.



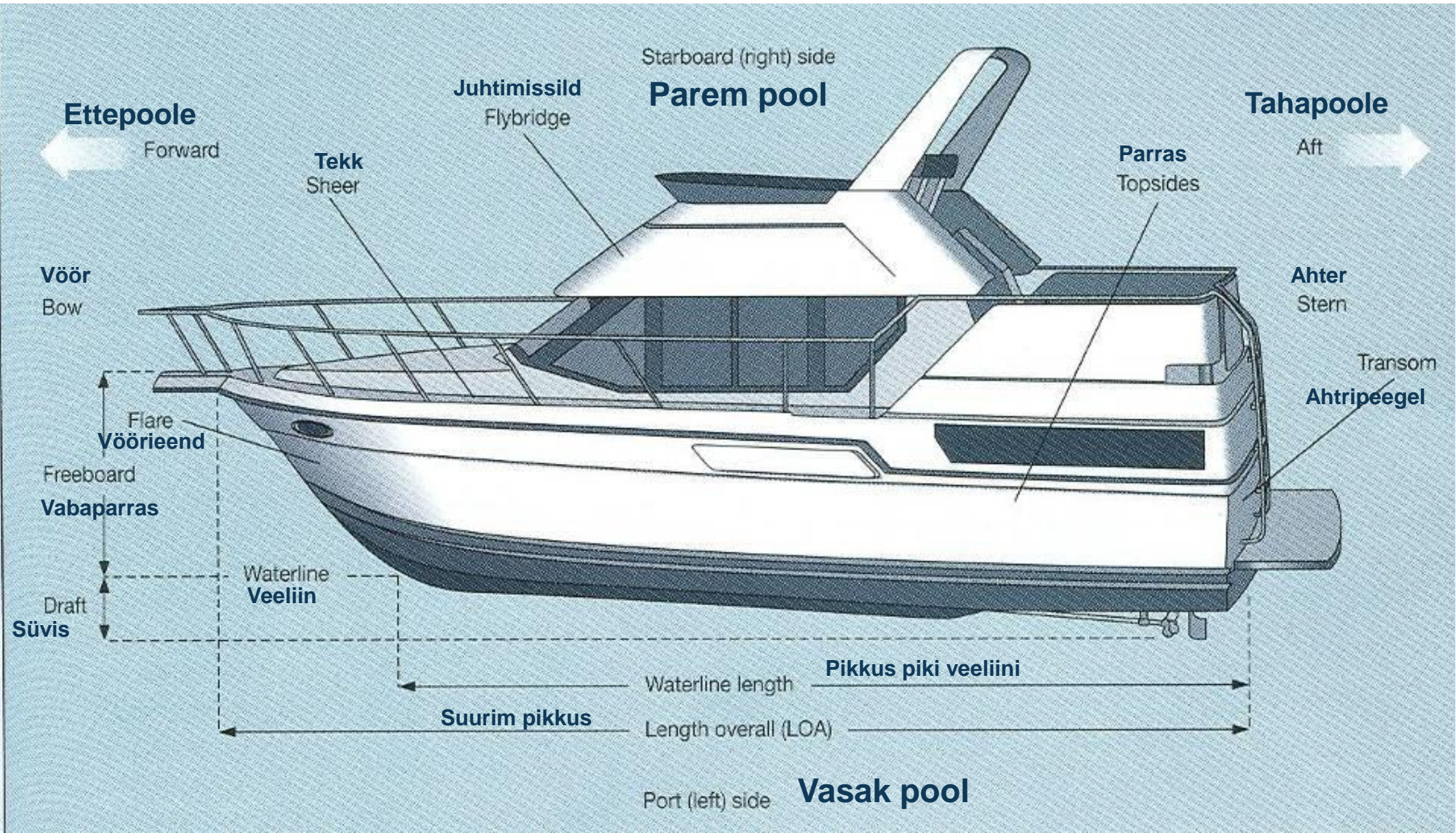
Sõidukaugus

Sõidukaugus näitab miilides vahemaad, mille laev saab läbida kütuse täisvaruga

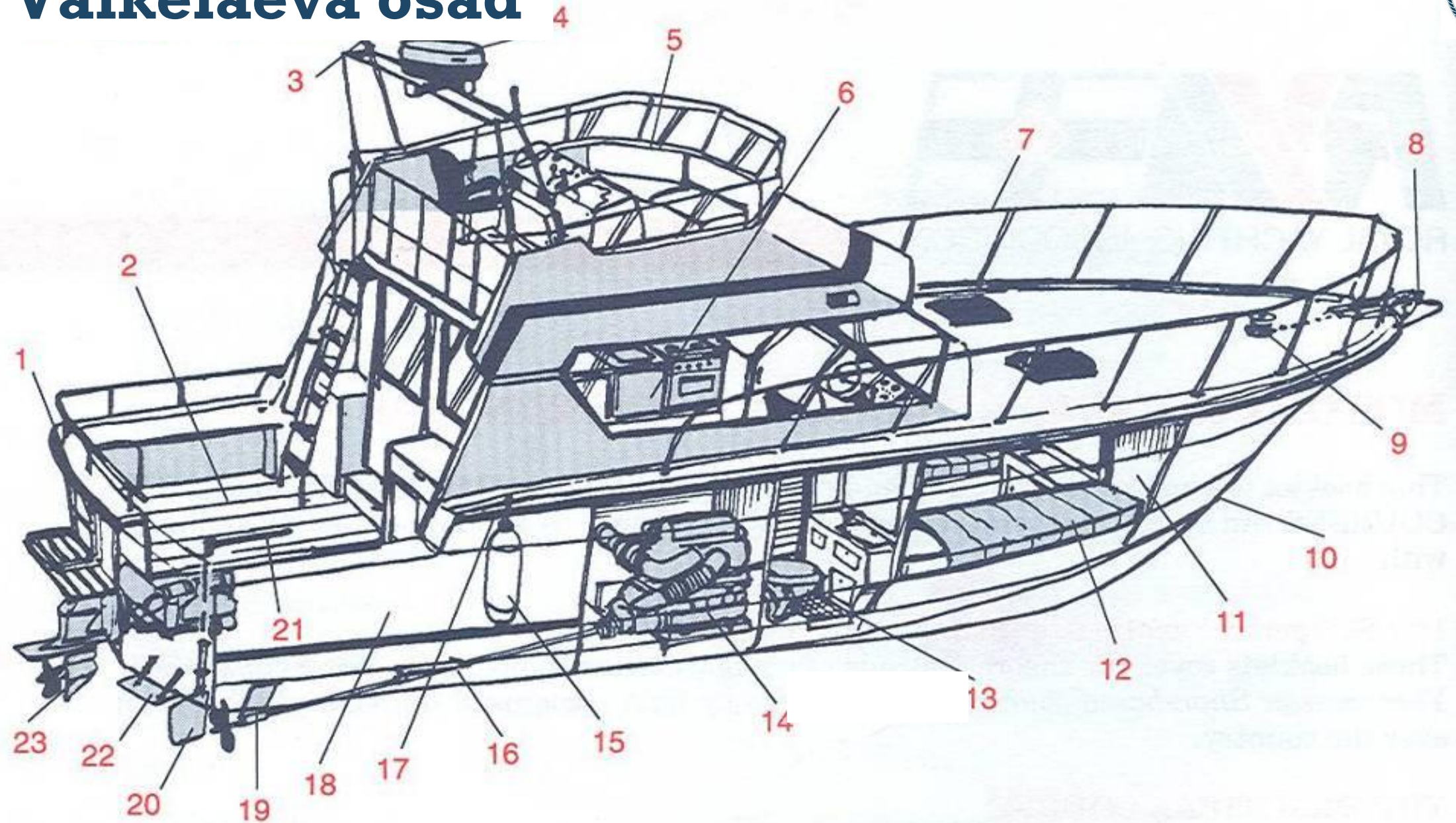
Kütusekulu

Kütusekulu näitab kütuse hulka, mida laev vajab ühe meremiili läbimiseks täiskäigul

Laeva kere



Väikelaeva osad

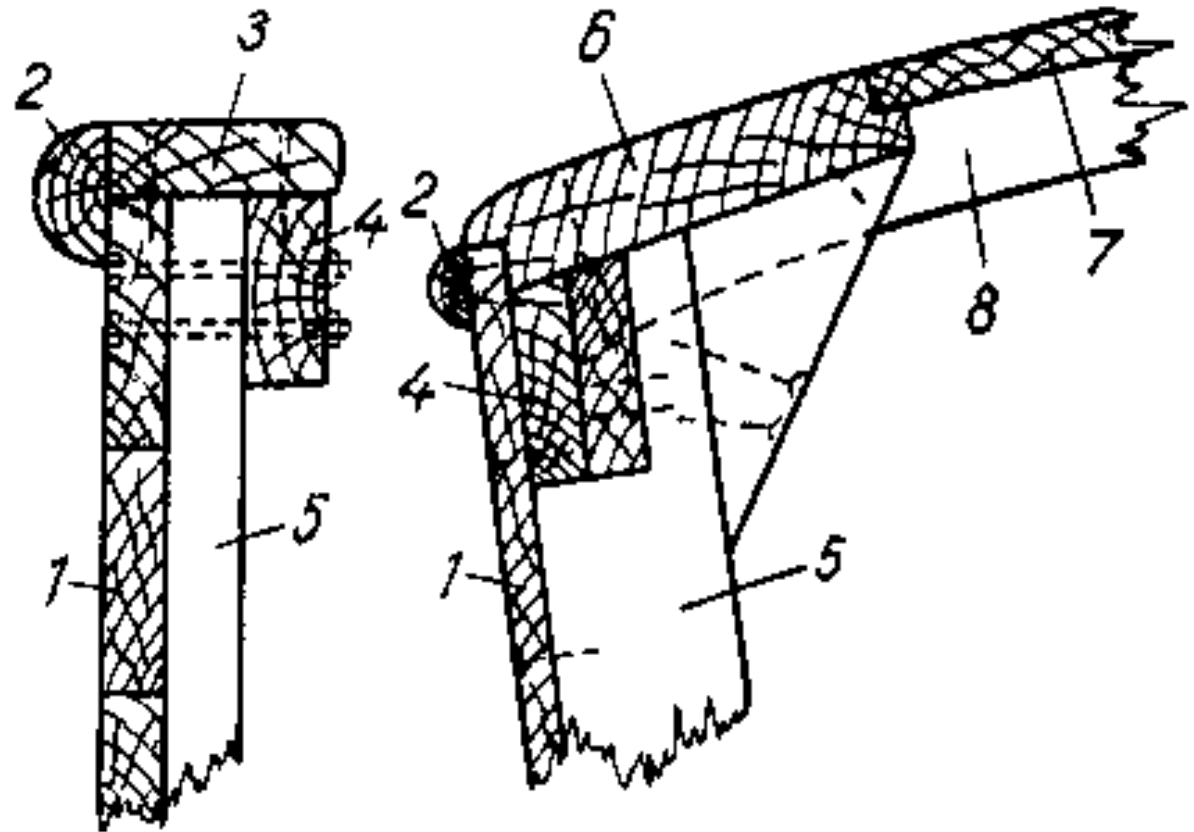




Väikelaeva osad (vaata pilti eelmisel slaidil)

1. Ahtripeegel (transs, transom)
2. Kokpit
3. Raadioantenn
4. Radari antenn
5. Sõidusild (avatud, lahtine sild)
6. Kööginurk
7. Reeling
8. Vöörpiik (panipaik ankruotsa või ankruketi jaoks)
9. Ankrupeli
10. Kimm (nurk põhja ja parda vahel, külgiil ehk kimmikiil)
11. Vöörisektsioon
12. Magamisasemed
13. Tualett
14. Mootor
15. Vendrid
16. Sõuvõlli tihend (deidvudi tihend)
17. Ääretekk
18. Pardad
19. Sõuvõlli kronstein
20. Rool
21. Varurumpel roolile (varuroolipinn)
22. Trimmlauad (trimmi reguleerivad horisontaalsed roolid)
23. Sõukruvi jalg (sõukruvi konsool, vindisammas)

Parda ülaääre tarindus



Parda ülaääre tarin-

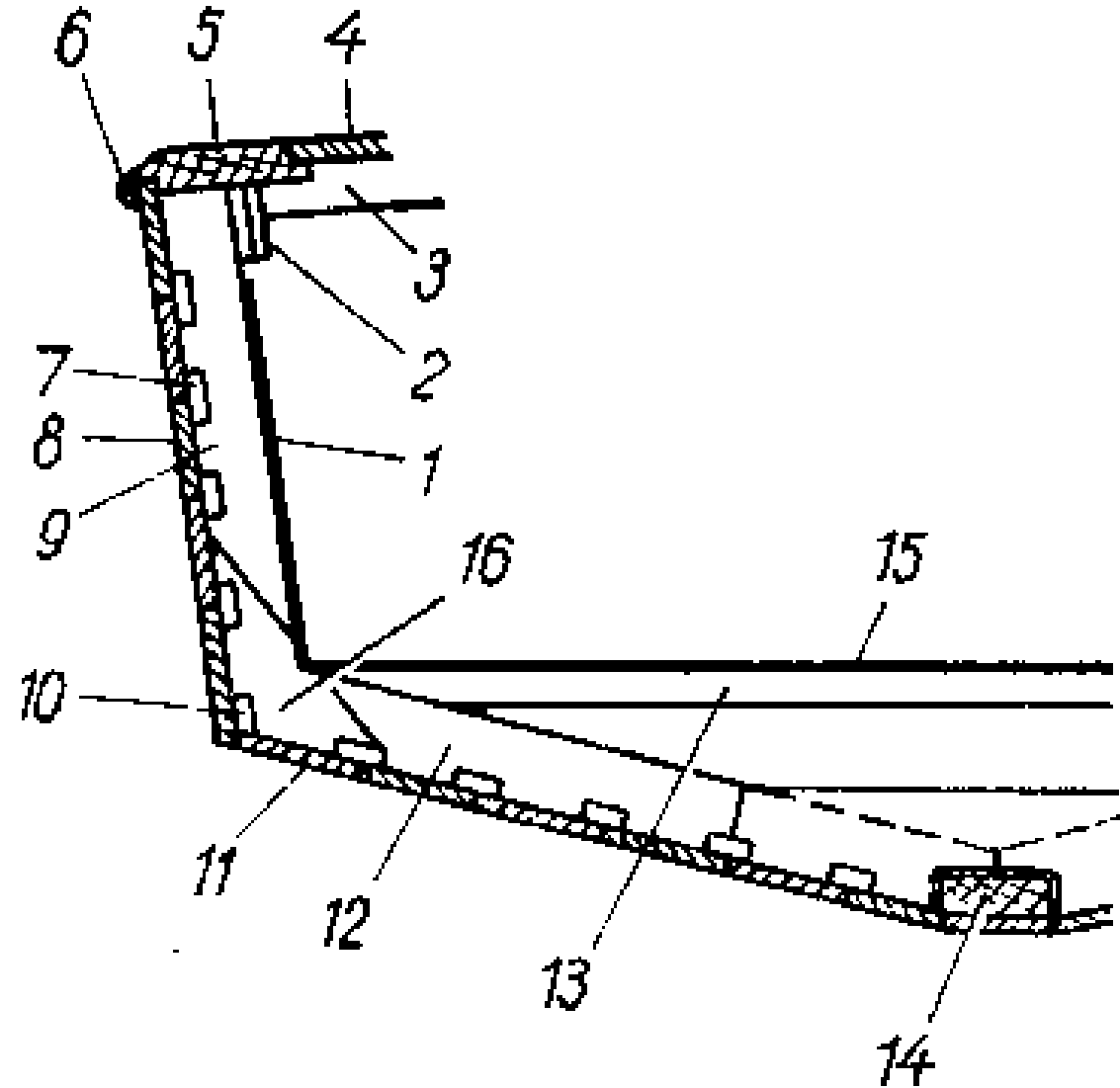
dus:

- 1 — väliskest (välisplangutus),
- 2 — pardavits, 3 — pardalatt, 4 —
- veeger, 5 — kaar, 6 — santekk,
- 7 — tekk, 8 — piim

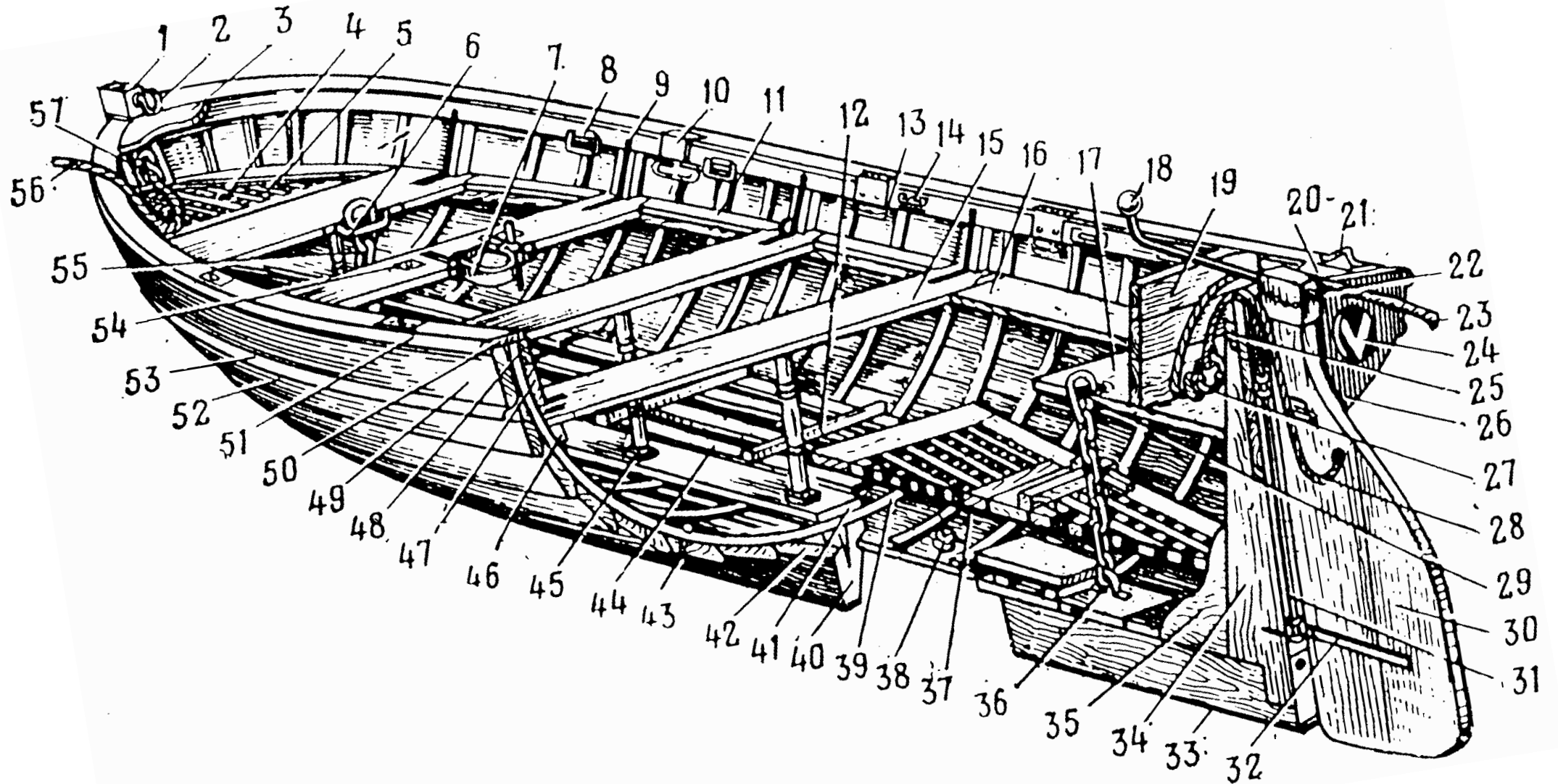
Parda ja põhja tarindus

Parda ja põhja tarindus
ribiplangutuse puhul:

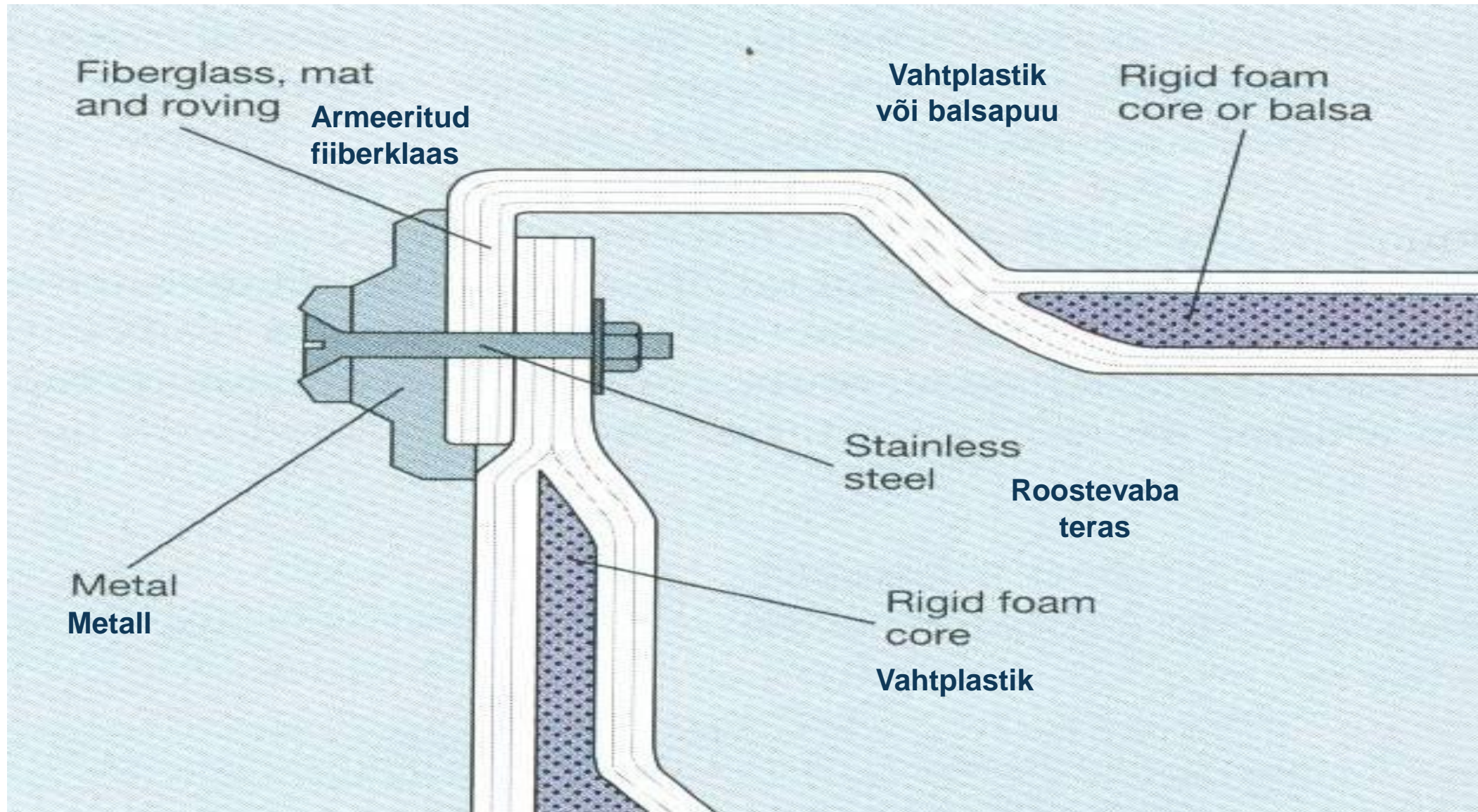
- 1 — parda sisevooder, 2 — veeger,
- 3 — piim, 4 — tekk, 5 — santekk,
- 6 — pardavits, 7 — ribi, 8 — parda-
- plangutus, 9 — pardakaar, 10 — kim-
- mistringer, 11 — põhjaplangutus, 12 —
- põhjakaar, 13 — floor, 14 — kiil, 15 —
- põhjarest, 16 — kimmipõlvik



Puupaadi ehitus



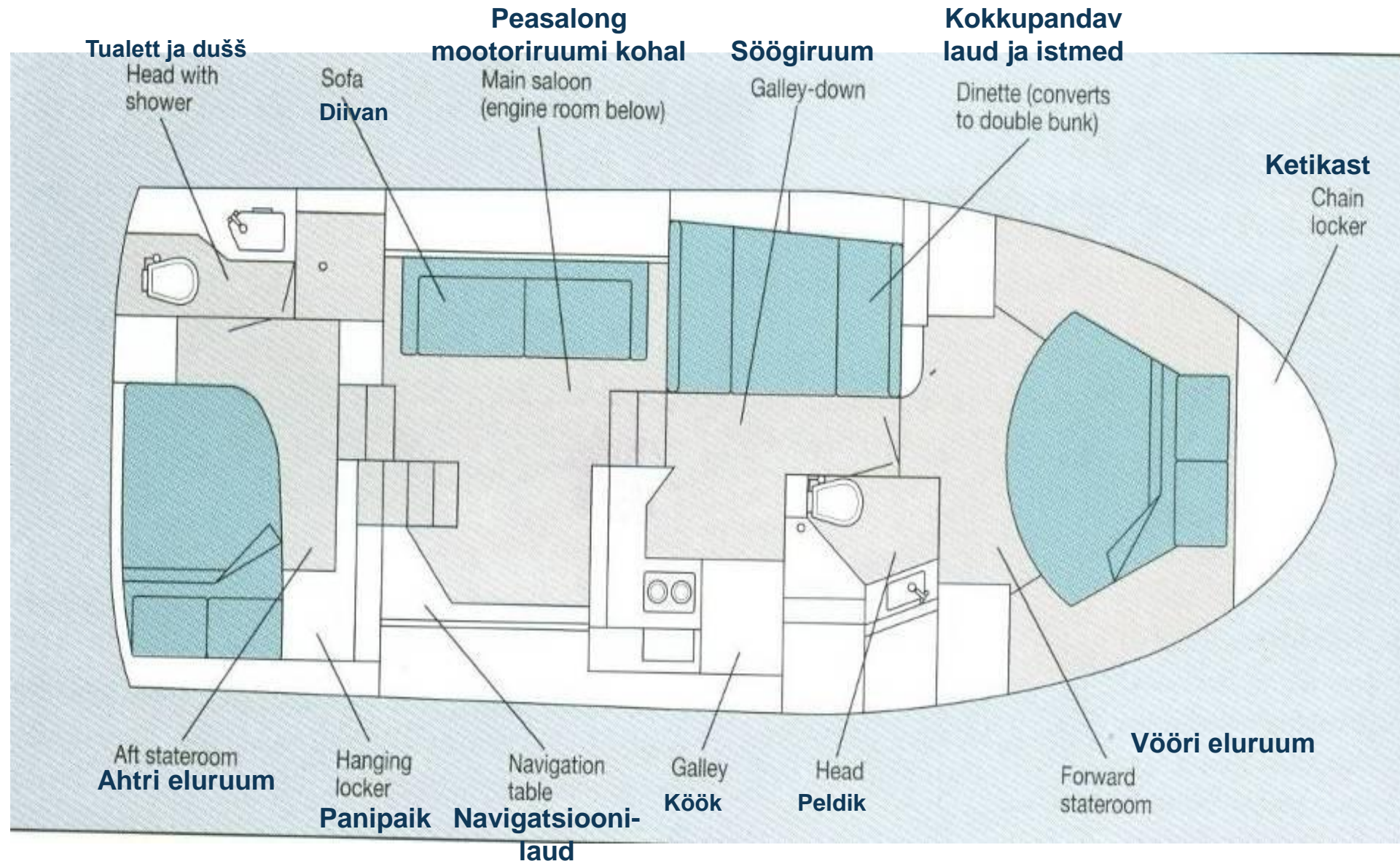
Parda ja teki ühendus



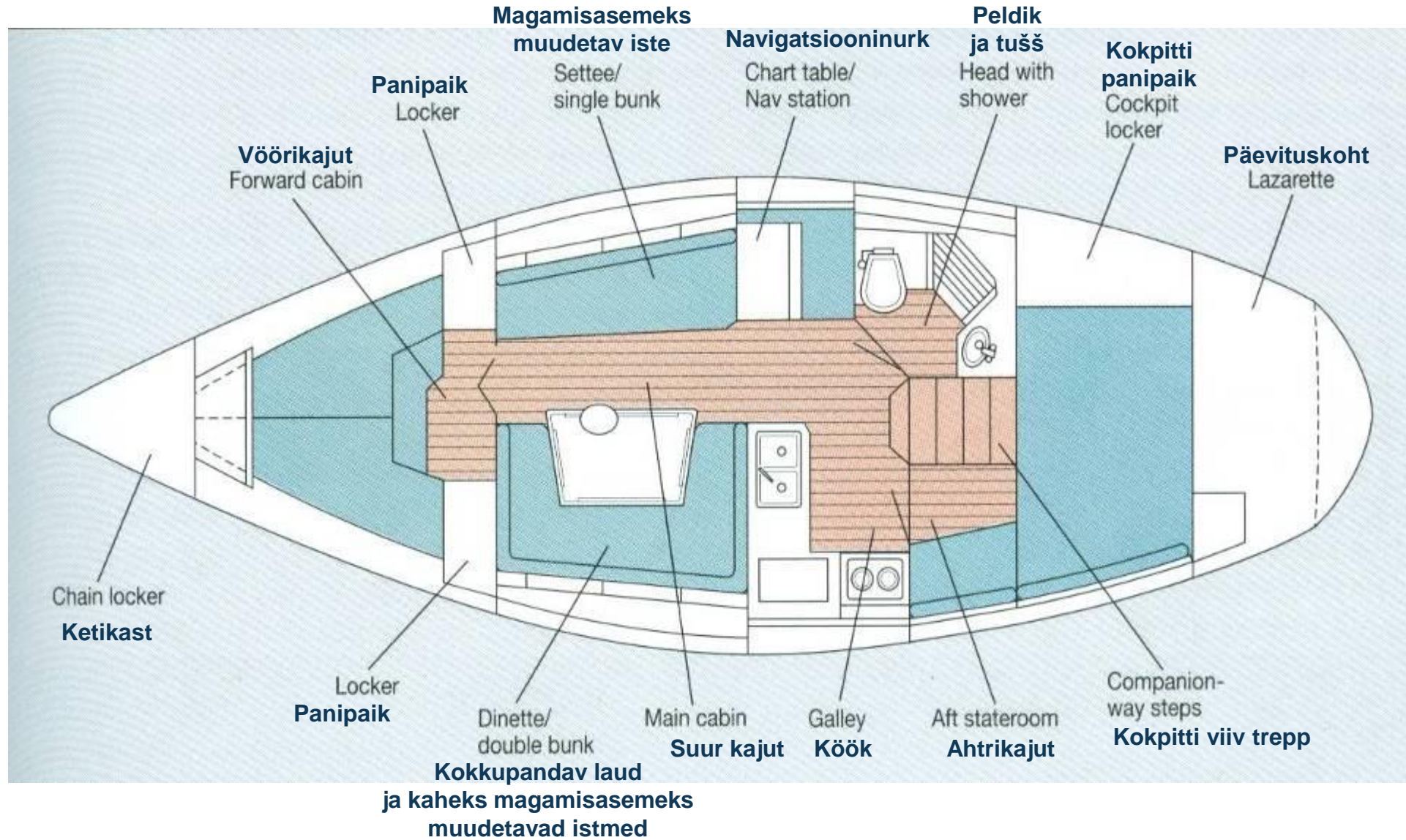
Väikelaeva vöör



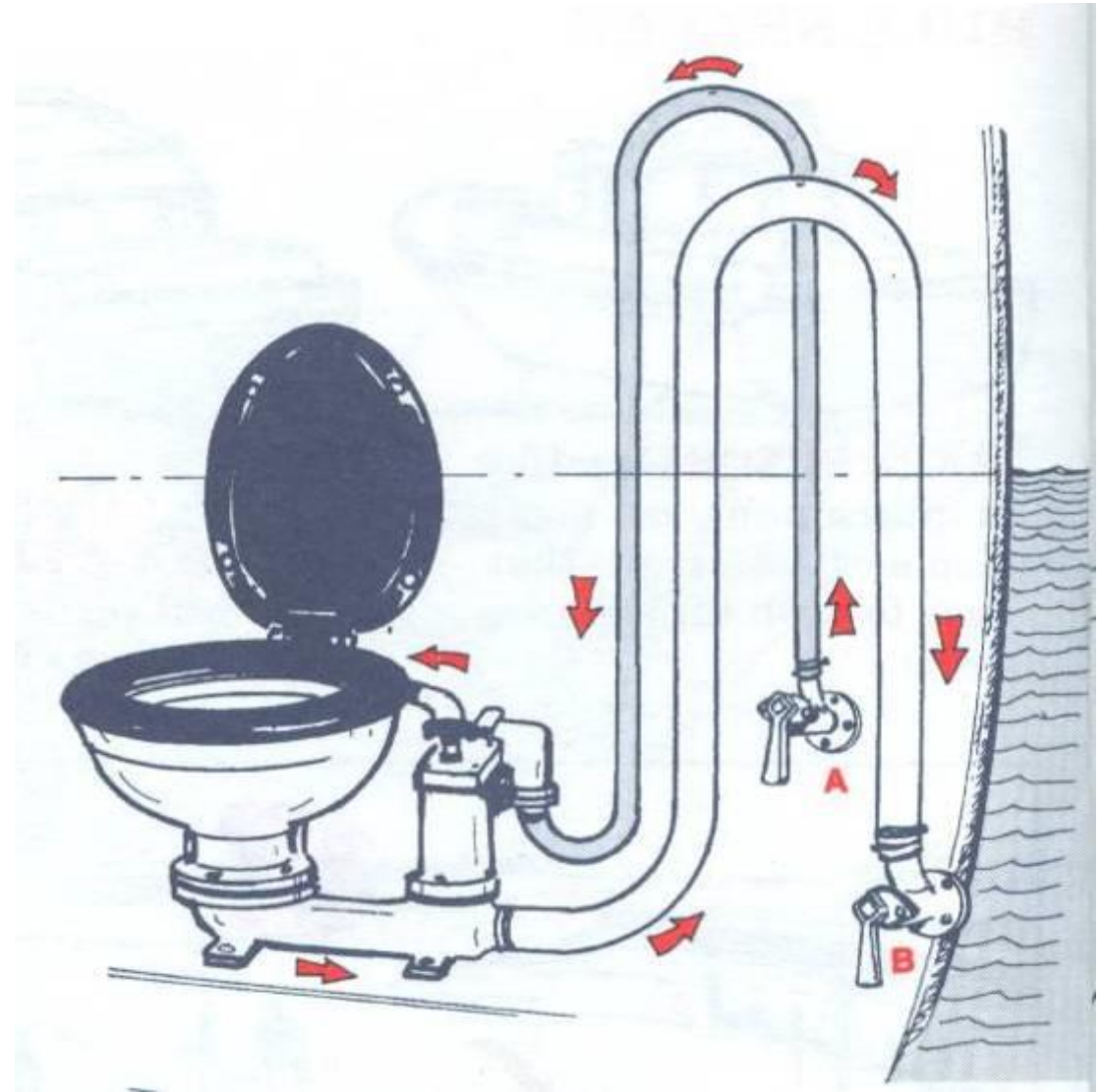
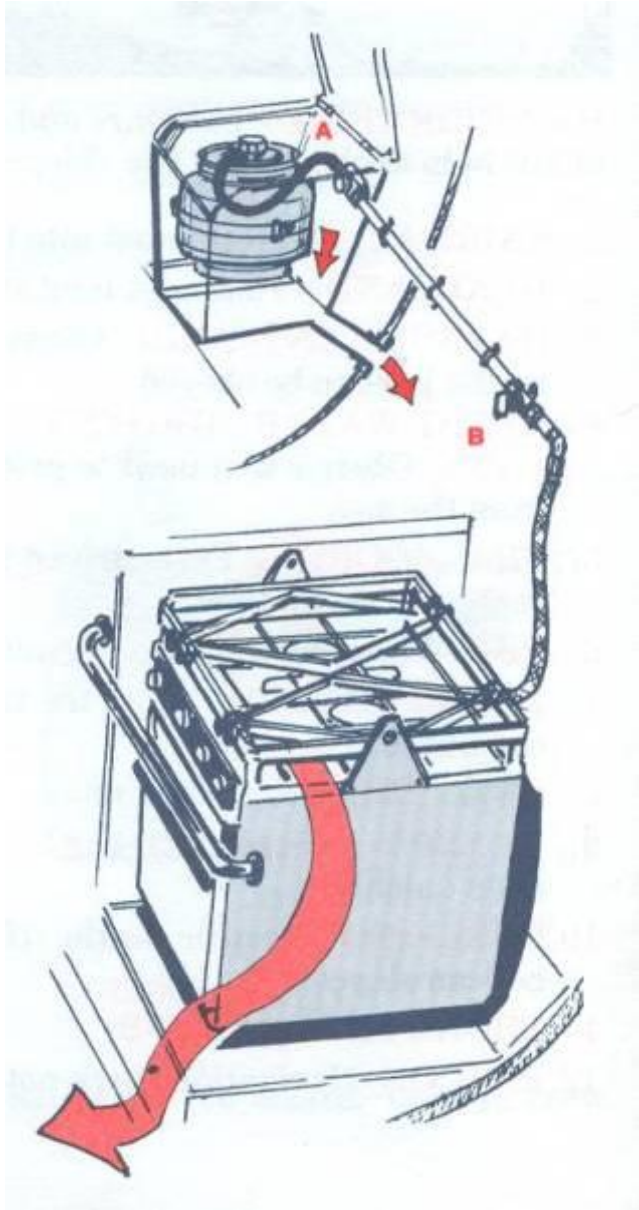
Väikelaeva kajutisisustus



Purjehahi kajutisusustus

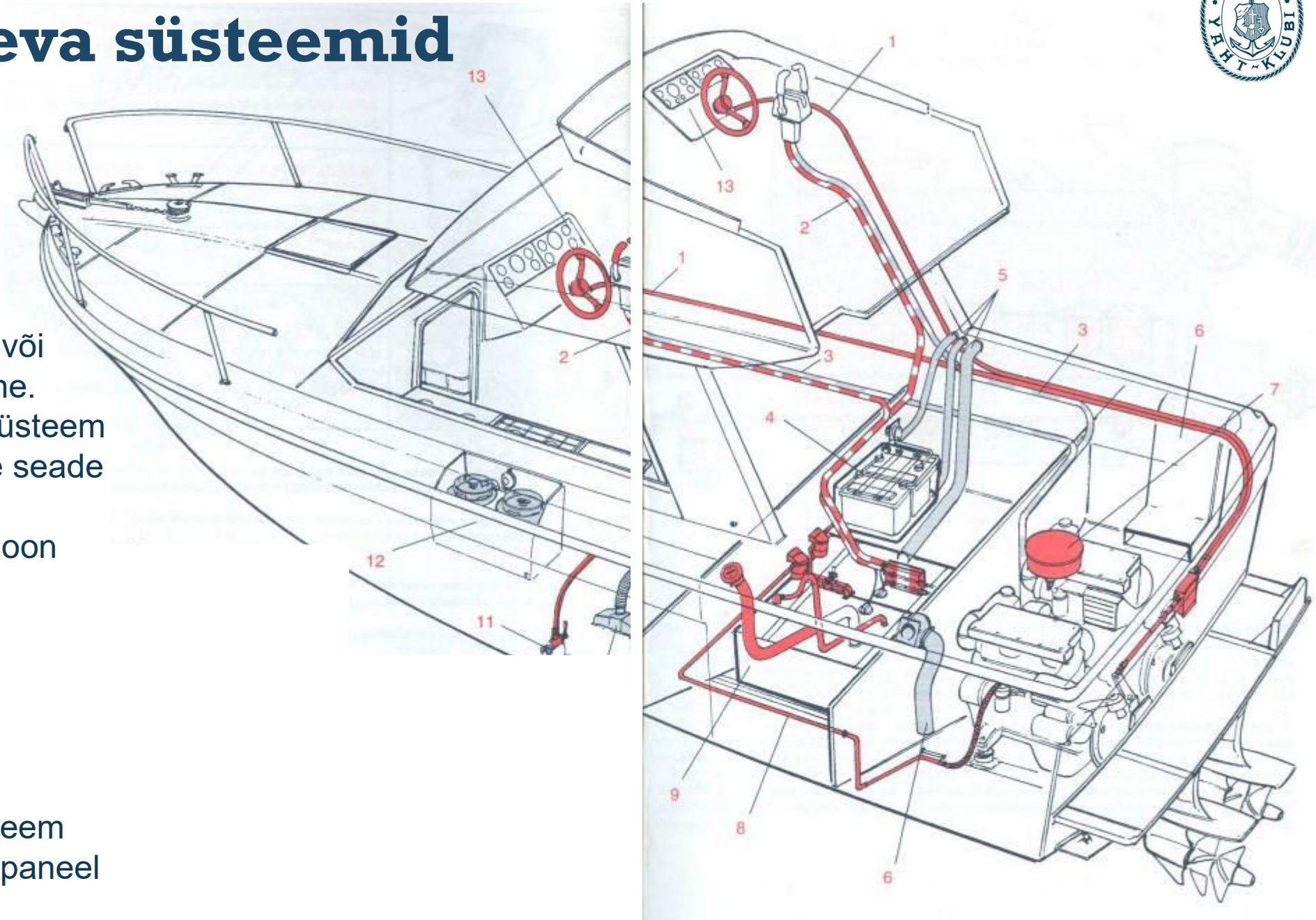


Gaasipliiti ja peldikut tuleb õigesti kasutada

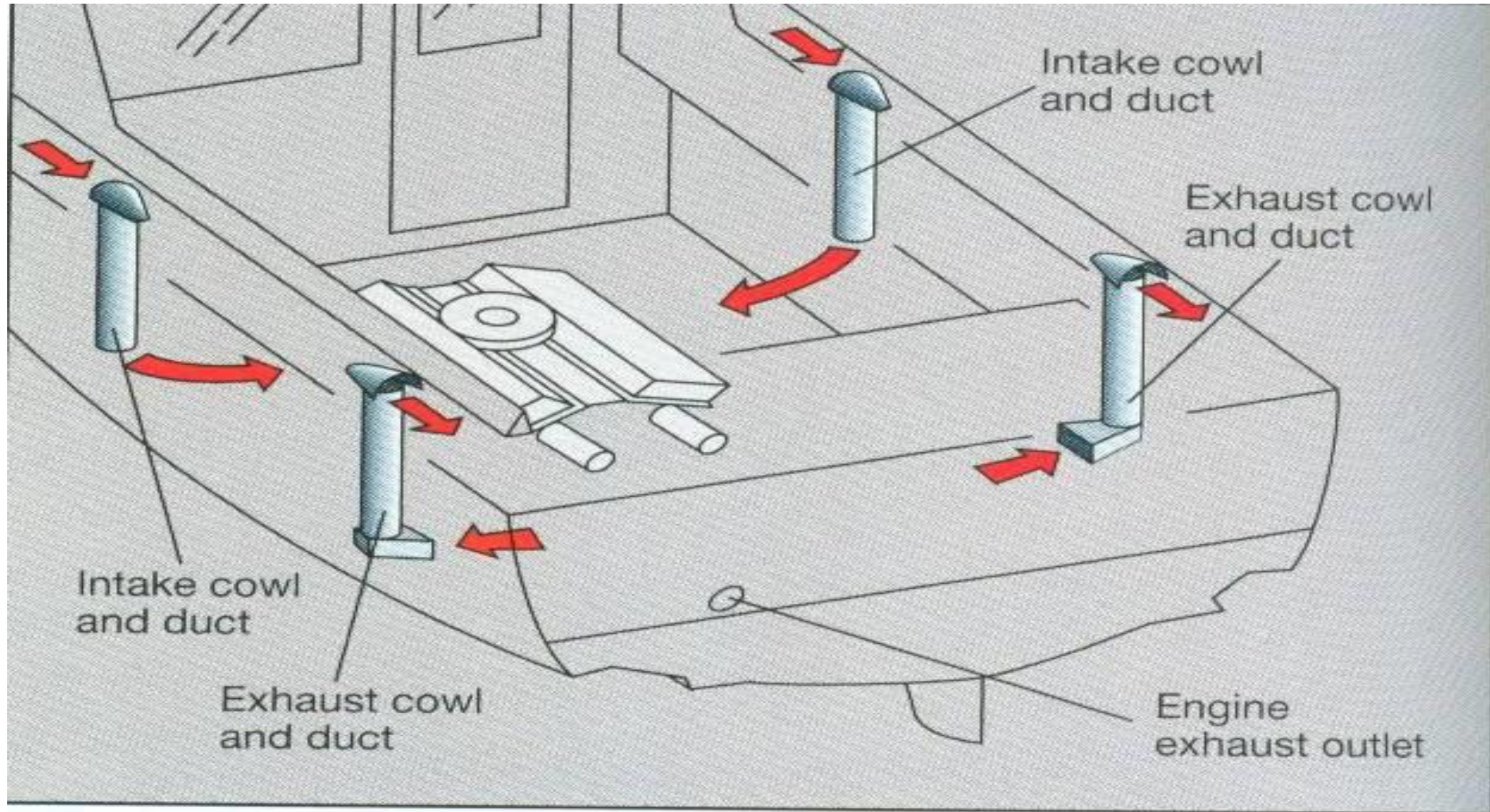


Väikelaeva süsteemid

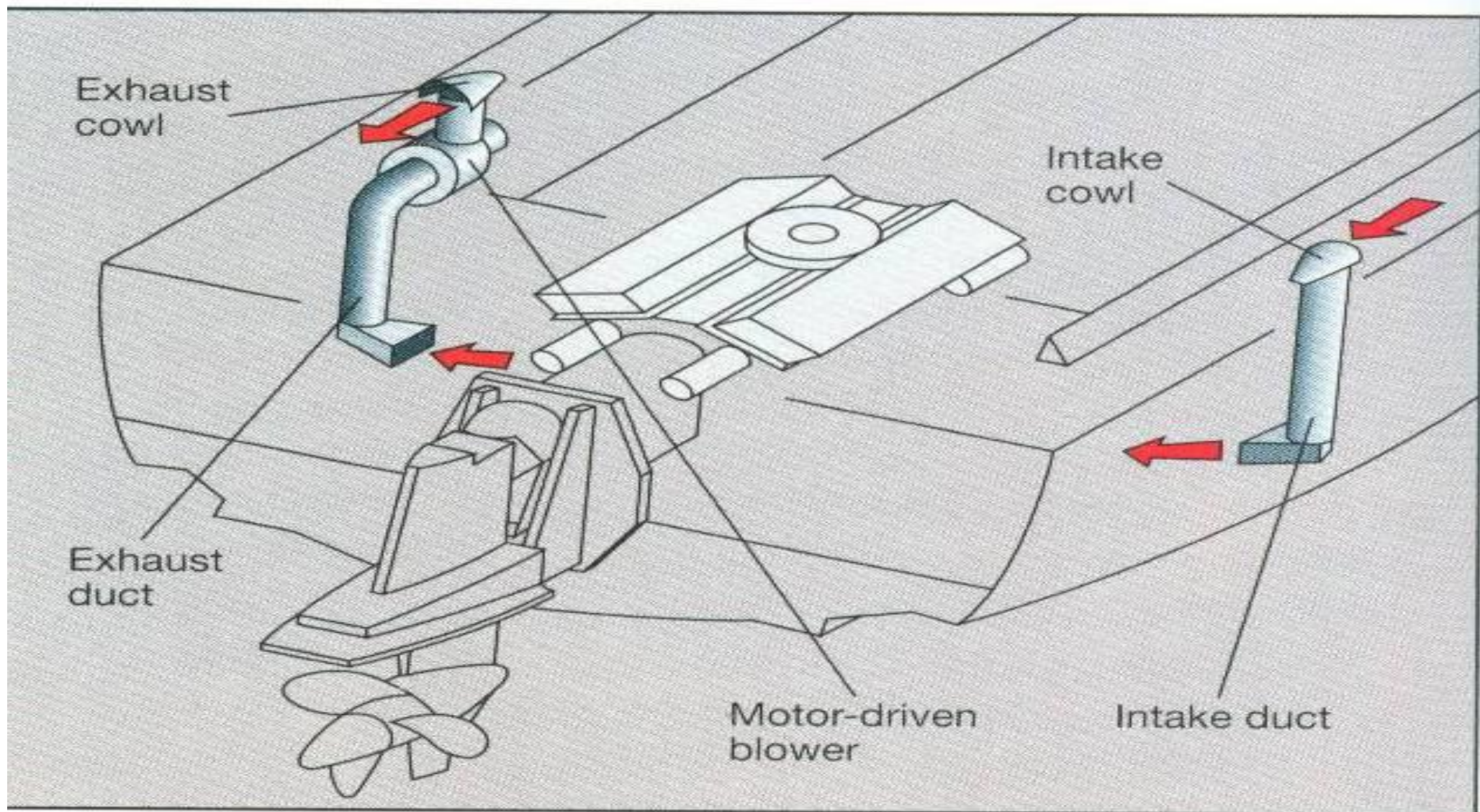
1. Elektriline, hüdrauliline või mehhaaniline rooliülekanne.
2. Kiiruse reguleerimise süsteem
3. Mootori käsitsijuhtimise seade
4. Elektriakumulaatorid
5. Akusektsiooni ventilatsioon
6. Mootori ventilatsioon
7. Õhufilter
8. Kütusetorustik
9. Kütusepaak
10. Pilsipump
11. Pardatagune klapp
12. Gaasipliit ja gaasisüsteem
13. Kontrollmõõteriistade paneel



Mootoriruumi loomulik ventilatsioon

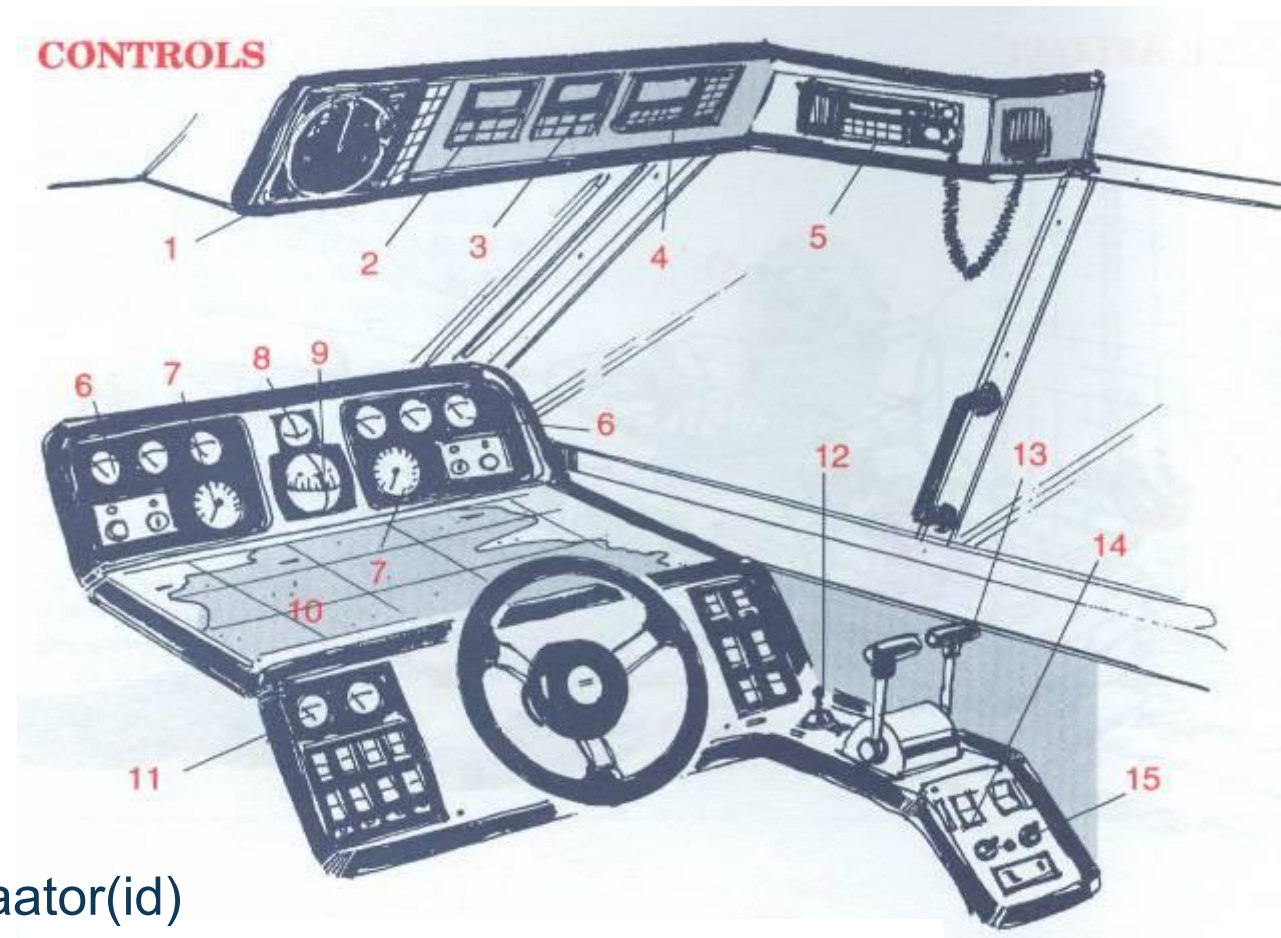


Mootoriruumi sundventilatsioon



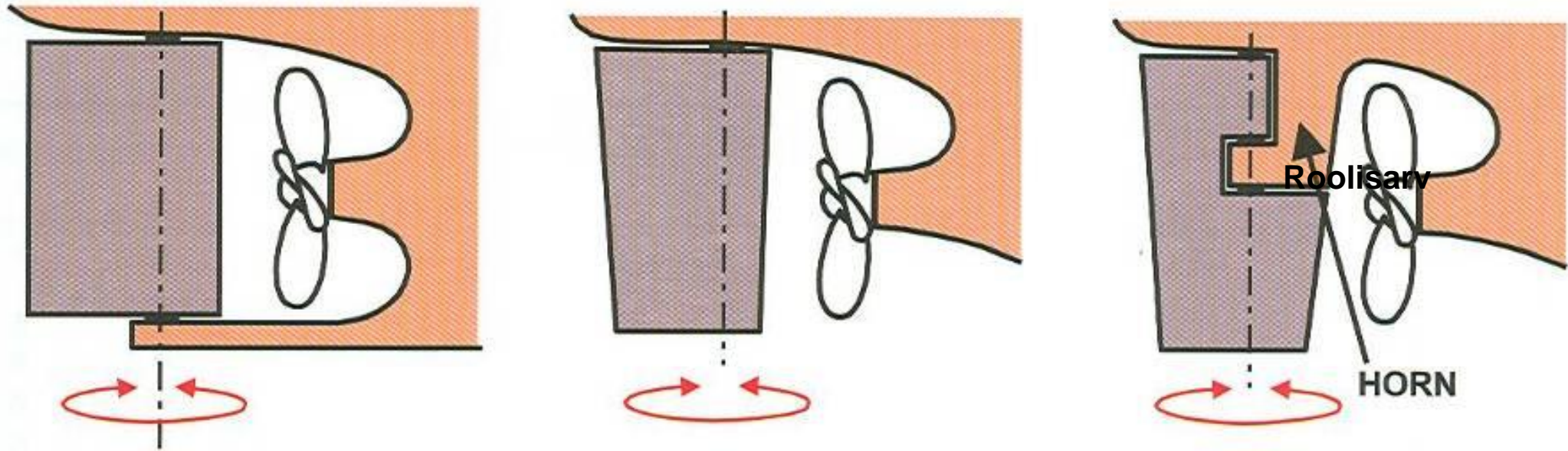
Juhtimis- ja kontrollseadmed

1. Radariekraan
2. Logi
3. Kajaloodi näitaja
4. GPS
5. ULL raadiotelefon
6. Mootori kontrollnäiturid
7. Mootori pöörete näitaja
8. Rooli asendi näitaja
9. Kompass
10. Elektronkaart
11. Elektri kontrollnäiturid
12. Vööripõtkuri juhtkang
13. Mootor(ite) pöörete regulaator(id)
14. Trimmlaudade juhtkangid
15. Sõukruvi(de) konsooli(de) kalde regulaator



Juhtimis- ja käiturseadmed

Erinevat tüüpi kinnitusega roolilehed



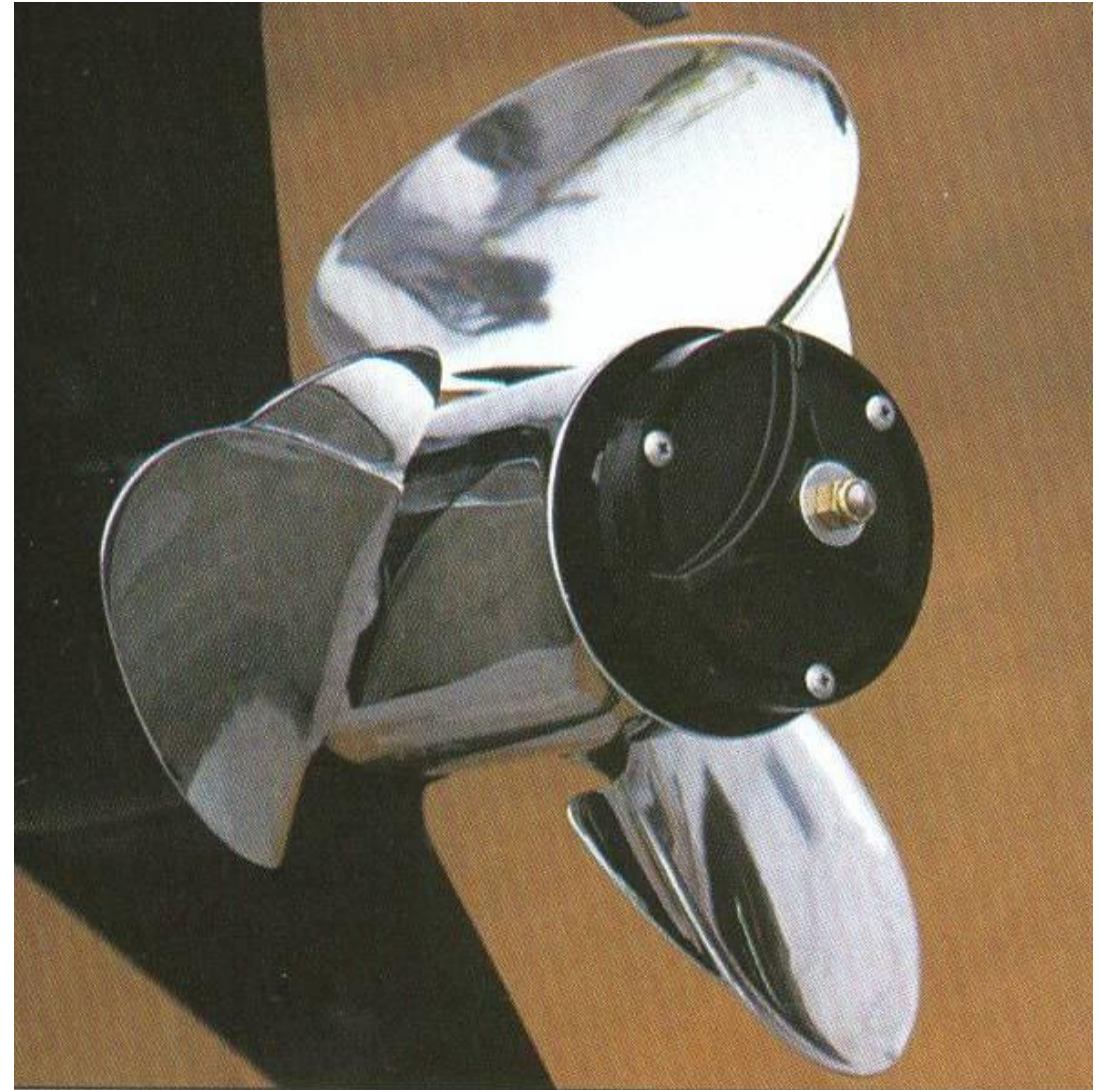
Juhtimis- ja käiturseadmed

Kahe vastupidises
suunas pöörleva
sõukruviga
käitur- ja juhtimisseade



Juhtimis- ja käiturseadmed

Reguleeritava
sammuga sõukruvi



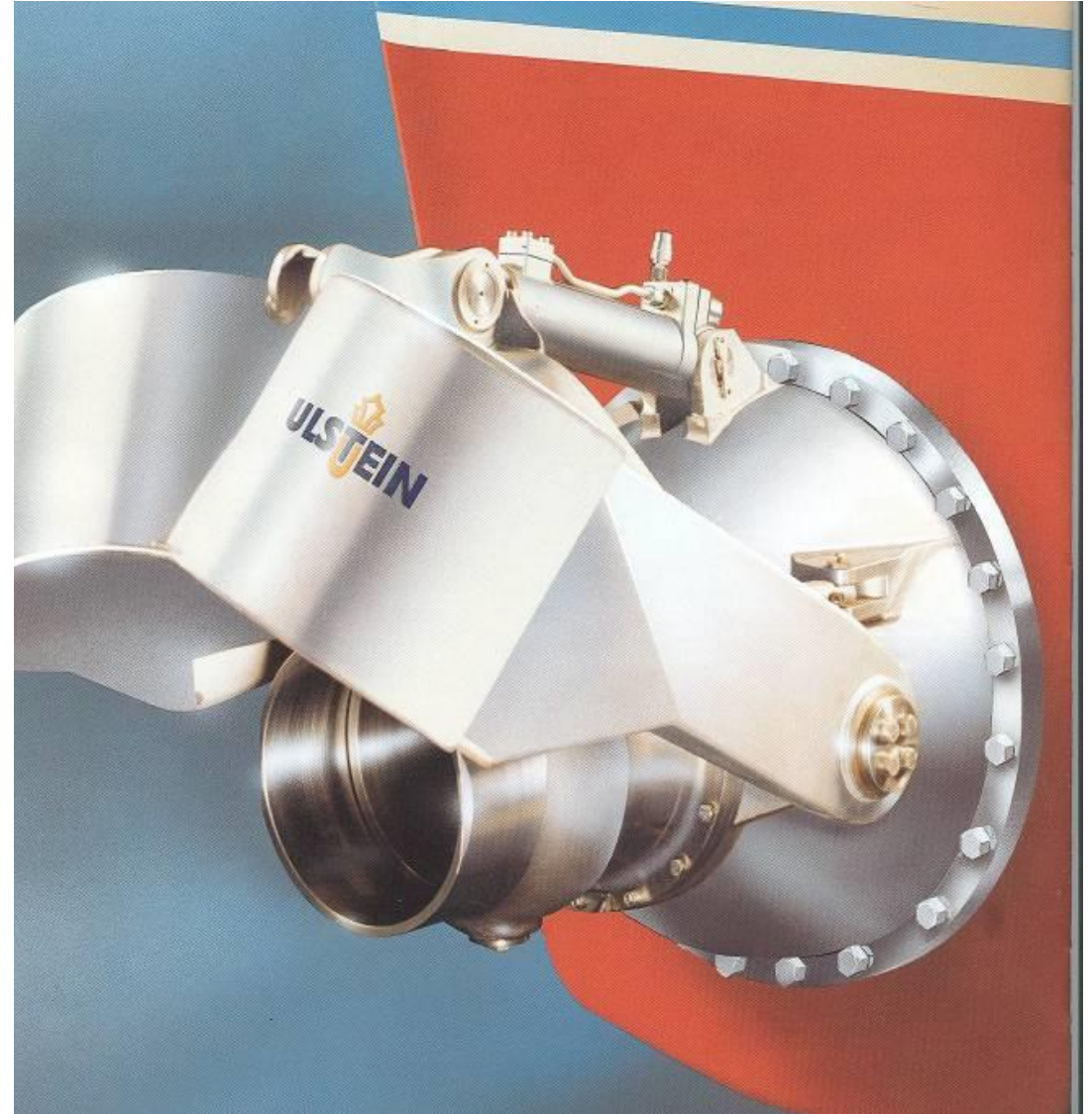
Juhtimis- ja käiturseadmed

Pööratava konsooliga
sõuajam ja juhtimisseade



Juhtimis- ja käiturseadmed

Jugakäitur





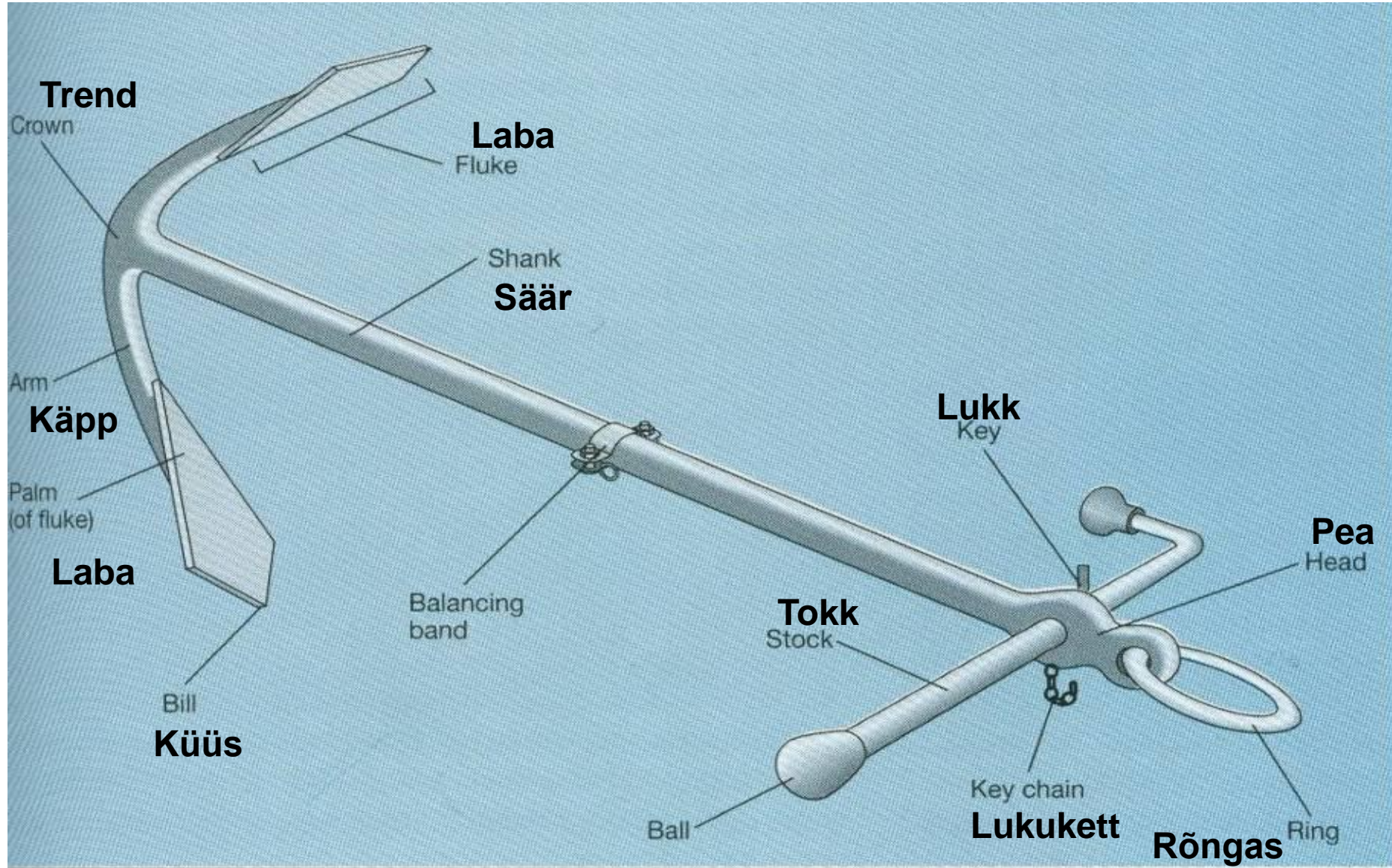
Nõuded väikelaeva ankrutele ja pukseerimisvarustusele

Väikelaeva ankruotsa läbimõõt ja pikkus peavad vastama vähemalt alljärgnevas tabelis toodud nõuetele:

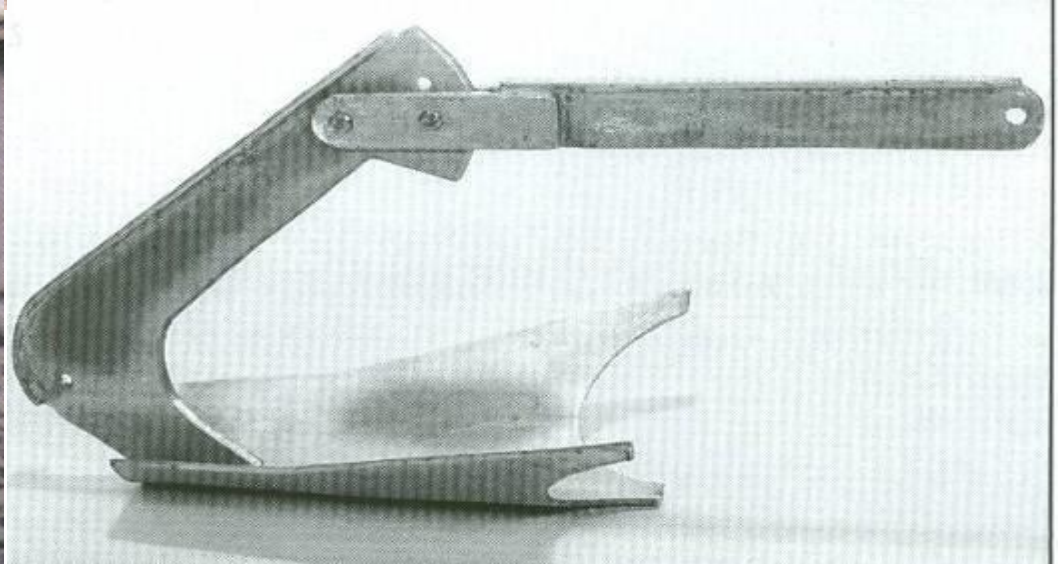
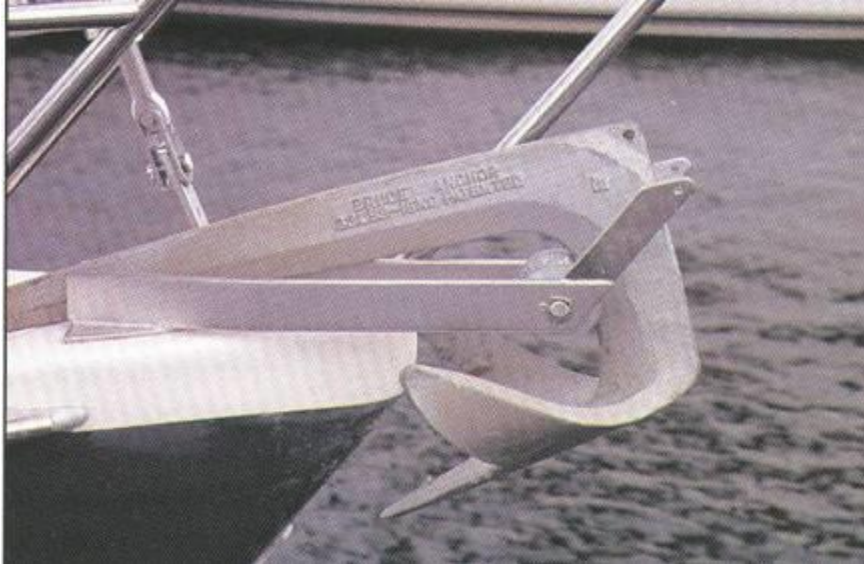
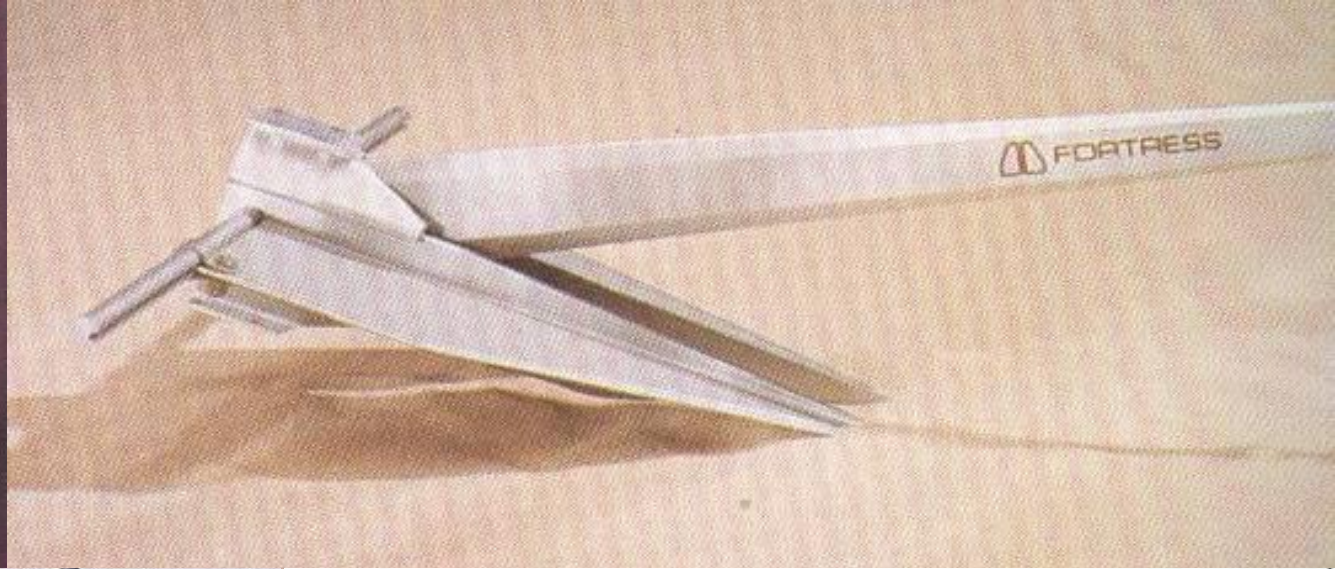
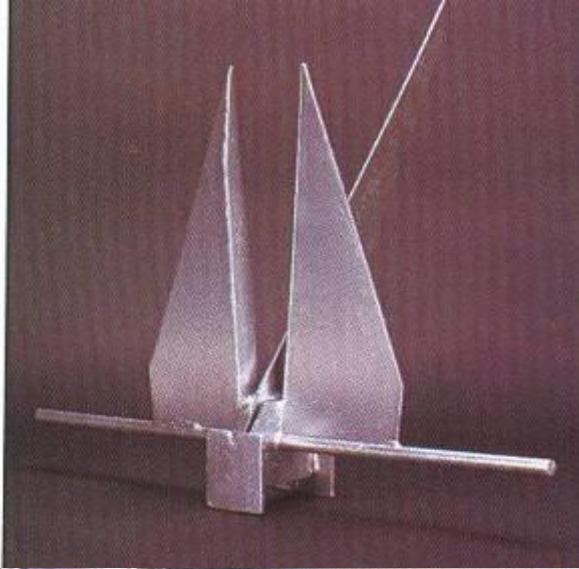
NB! Päeval ankrus seistes peab vööris enamnähtavas kohas kandma **ühte musta kera**, öösel aga **valget ringtuld**

Väikelaeva kategooria	Ankruotsa läbimõõt (mm)	Ankruotsa pikkus (m)
A	16	60
B	16	50
C	12	30
D	10	15

Admiraliteediankur



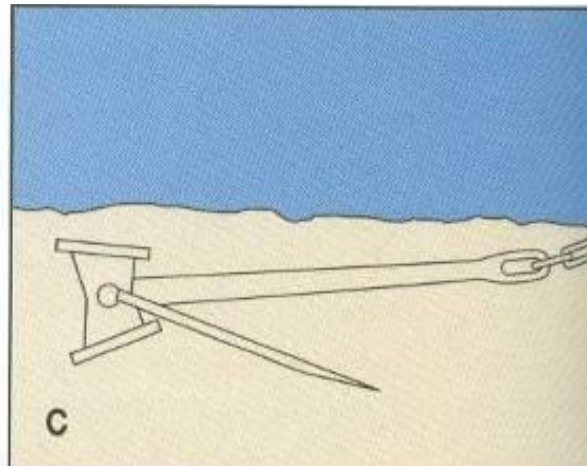
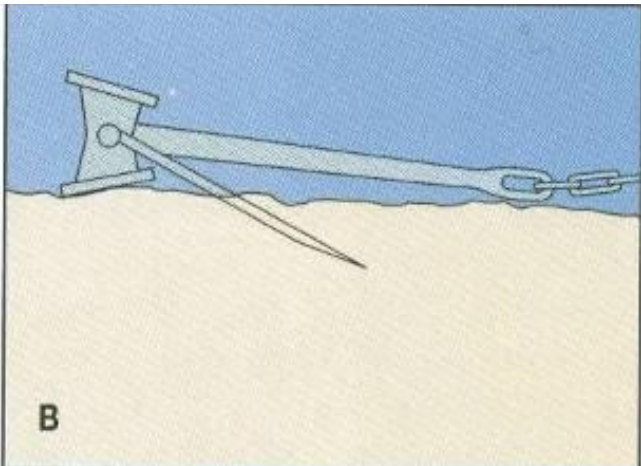
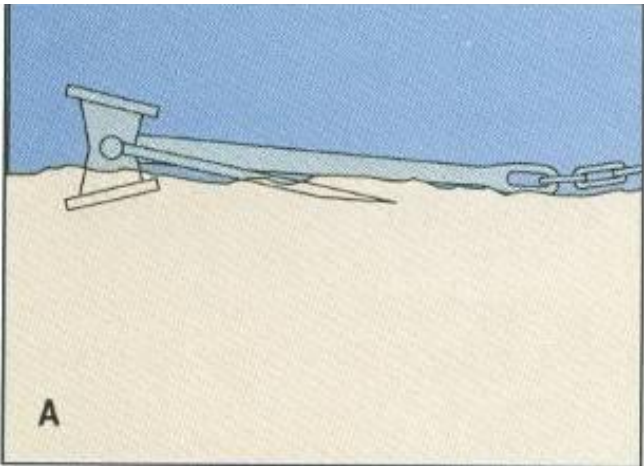
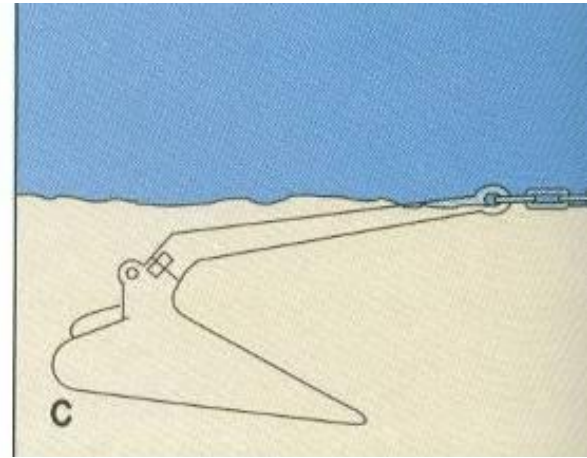
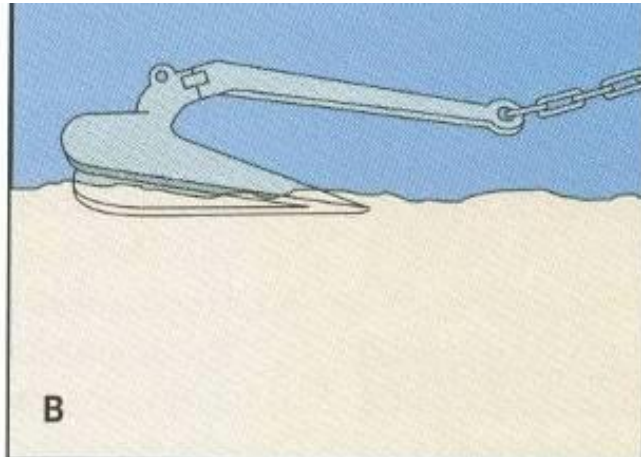
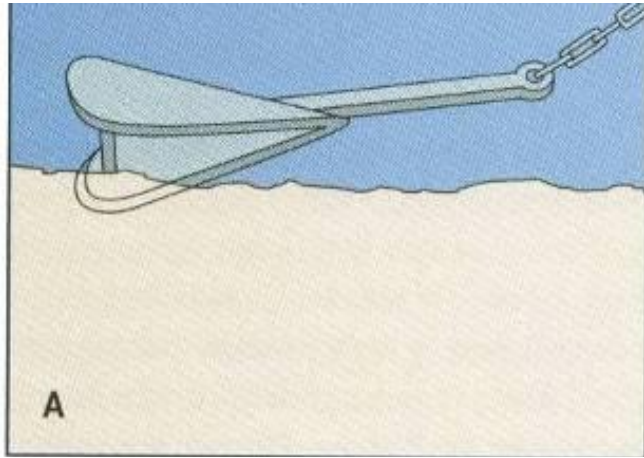
Danforth'i- Fortress ja Bruc'i ankrud



Kokkupandav-, Seenankur ja Tragi

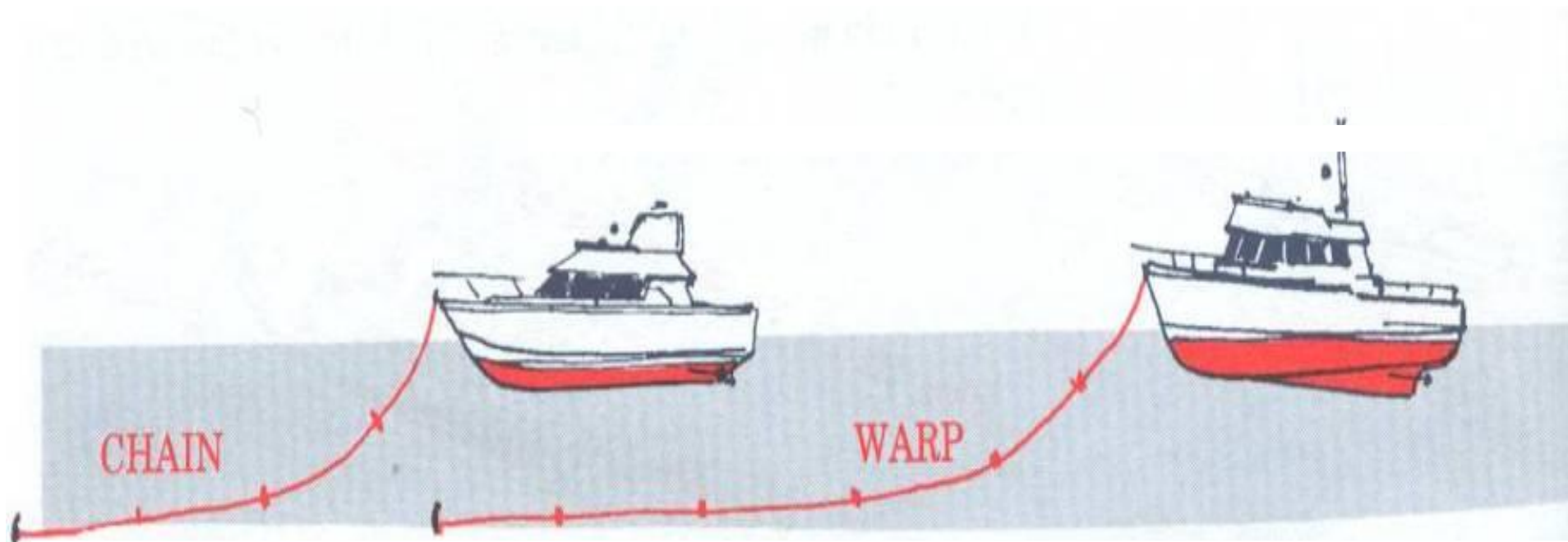


Ankru tööpõhimõte



Ankru tööpõhimõte

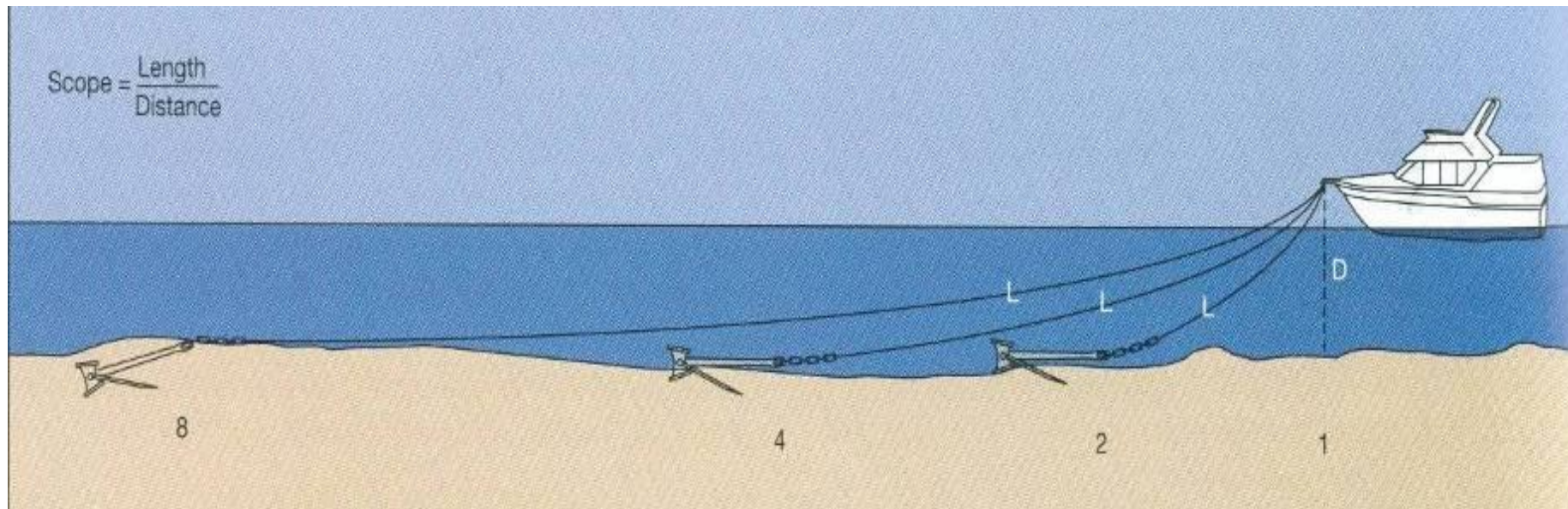
Kui ankruga kasutatakse ketti, võib see olla lühem kui ankruga kasutatav tross või köis



Ankru tööpõhimõte

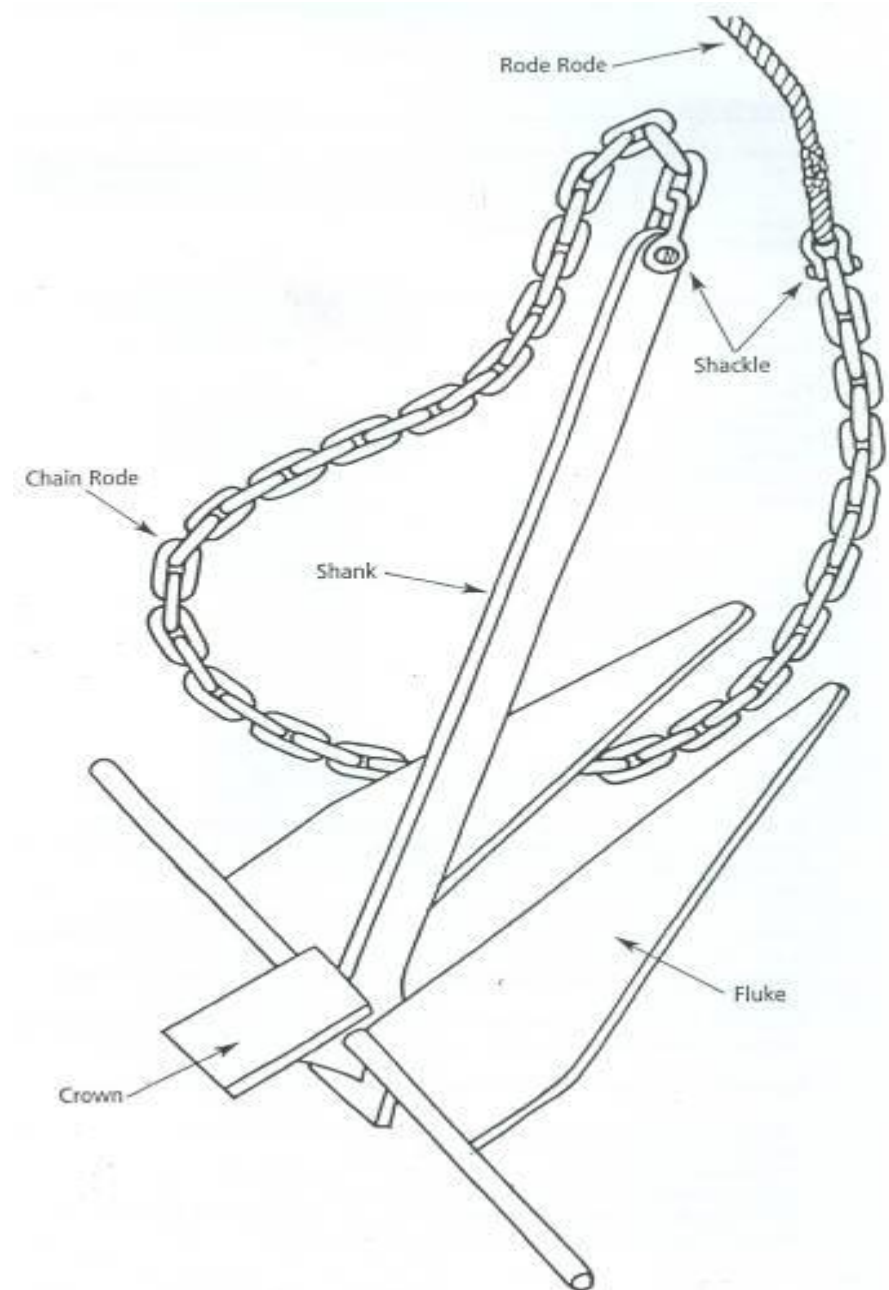
Ankru säär peab lebama pinnasel

Selleks on vaja ankruotsa, mille pikkus on **8 korda suurem kaugusest D** (ankruklüüsisist põhjani)



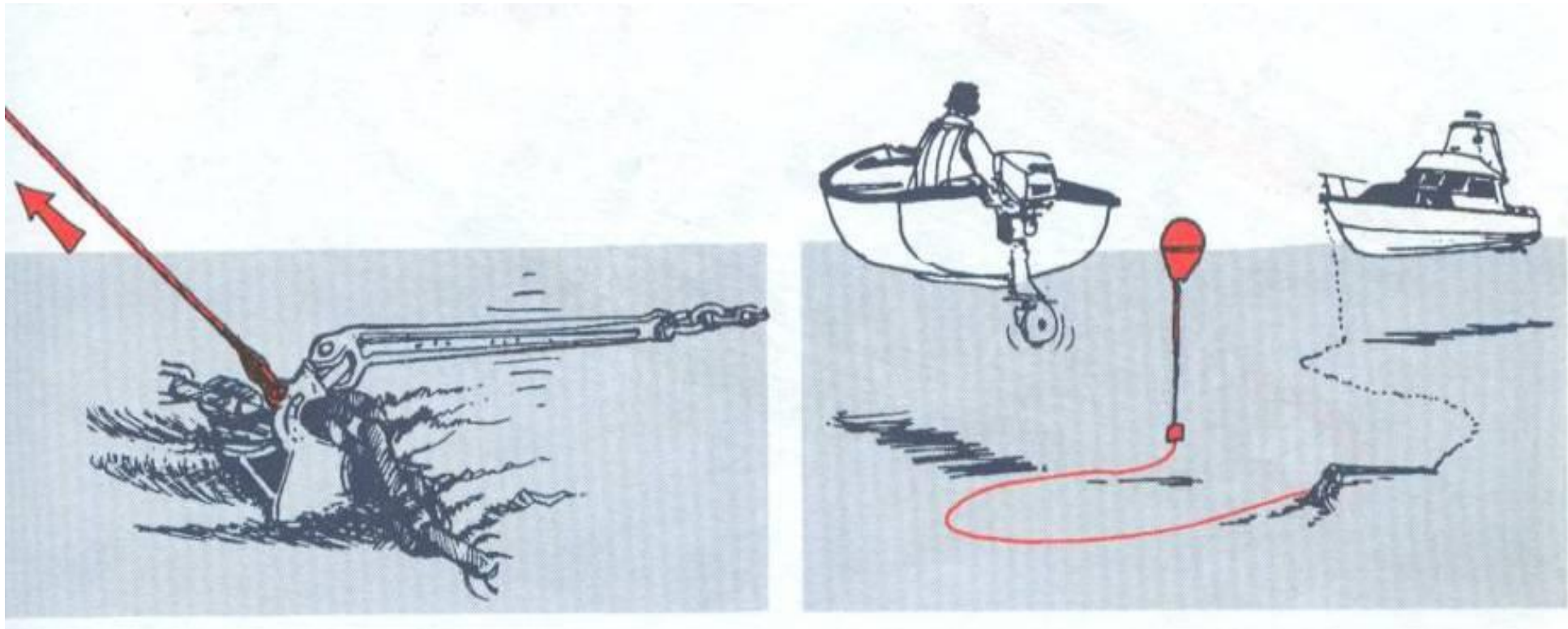
Ankru tööpõhimõte

Vahetult ankru külge kinnitatud kett võimaldab suruda ankrusääre pinnasele ja seega vähendada ankrutrossi pikkust



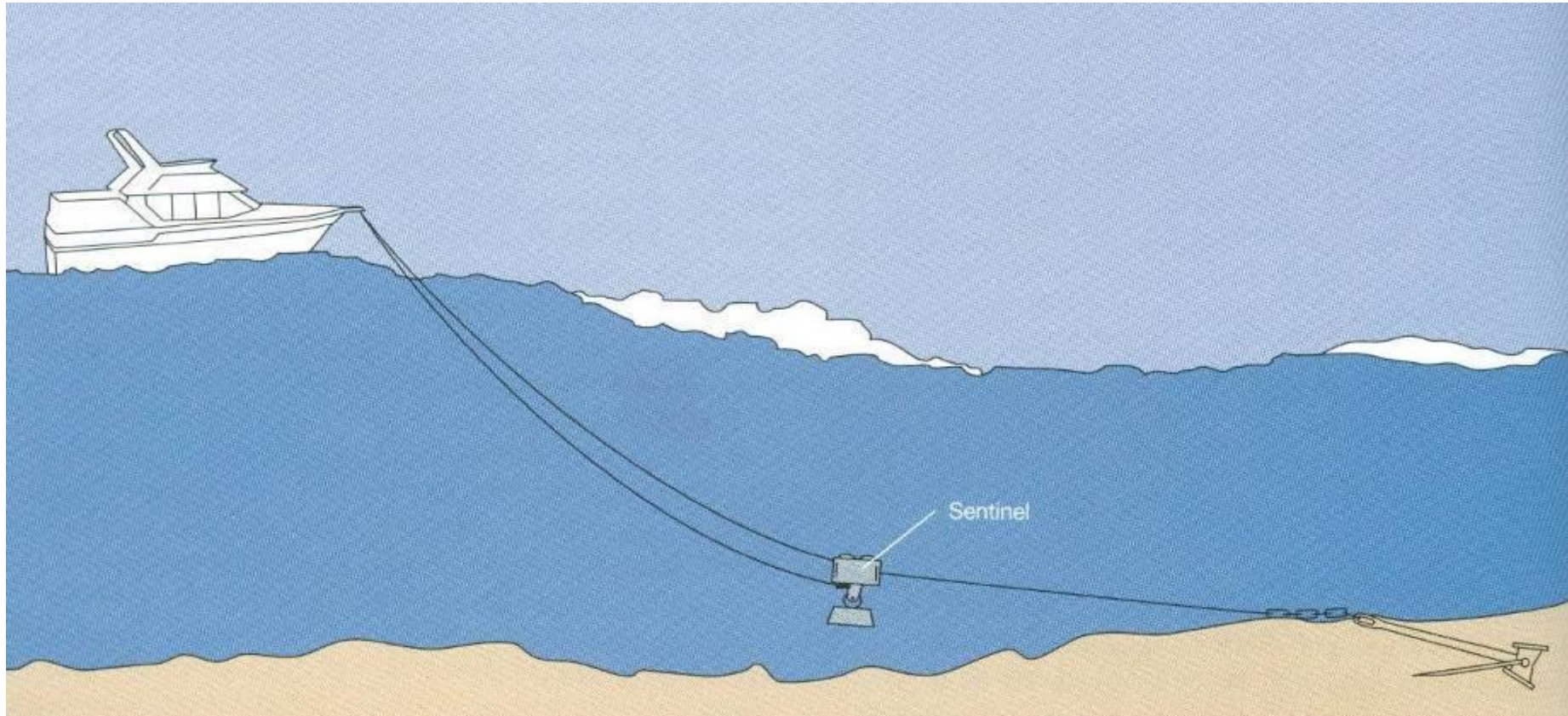
Ankru tööpõhimõte

Ankru kätte saamiseks põhjast võib kasutada lisaotsa, mille külge ankrus seismise ajaks kinnitatakse poi



Ankru tööpõhimõte

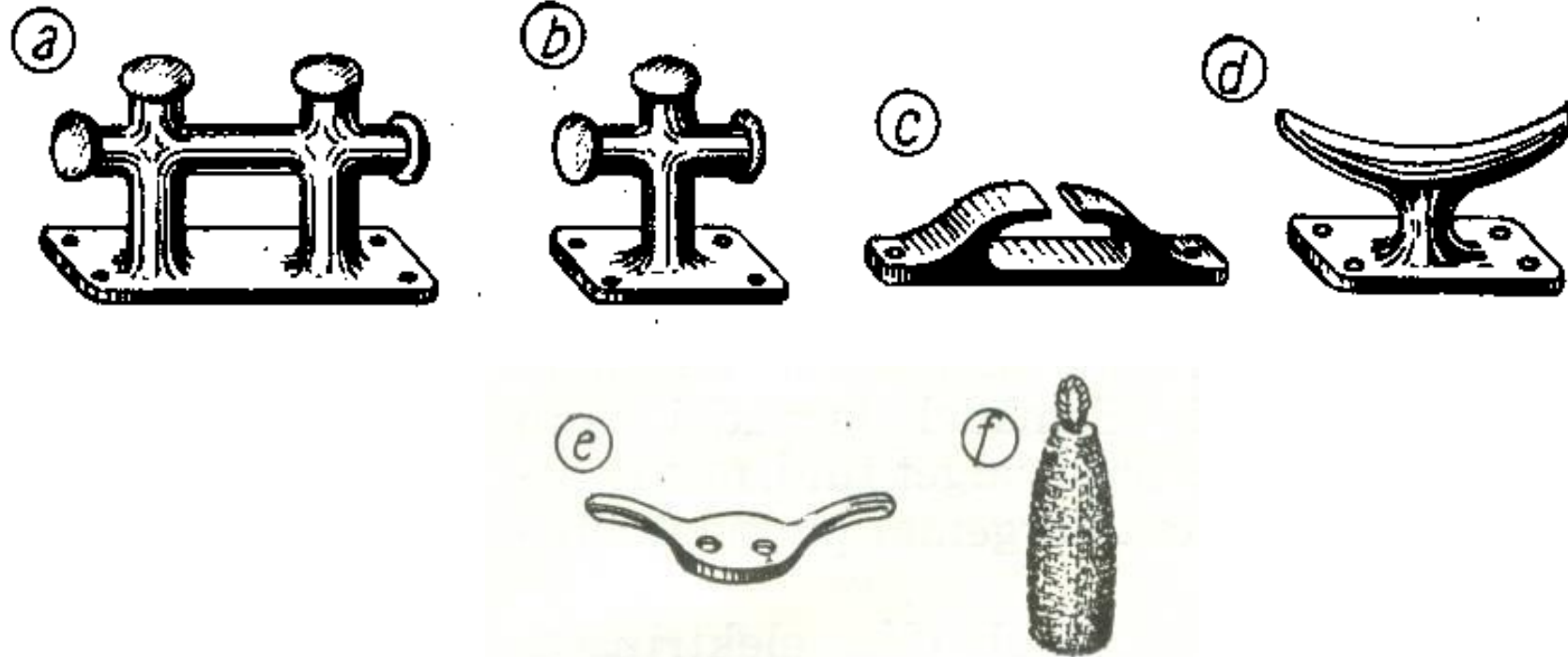
Ankru parema hoidejõu saavutamiseks võib ankruotsa külge riputada täiendavat raskust



Ankrukepsel



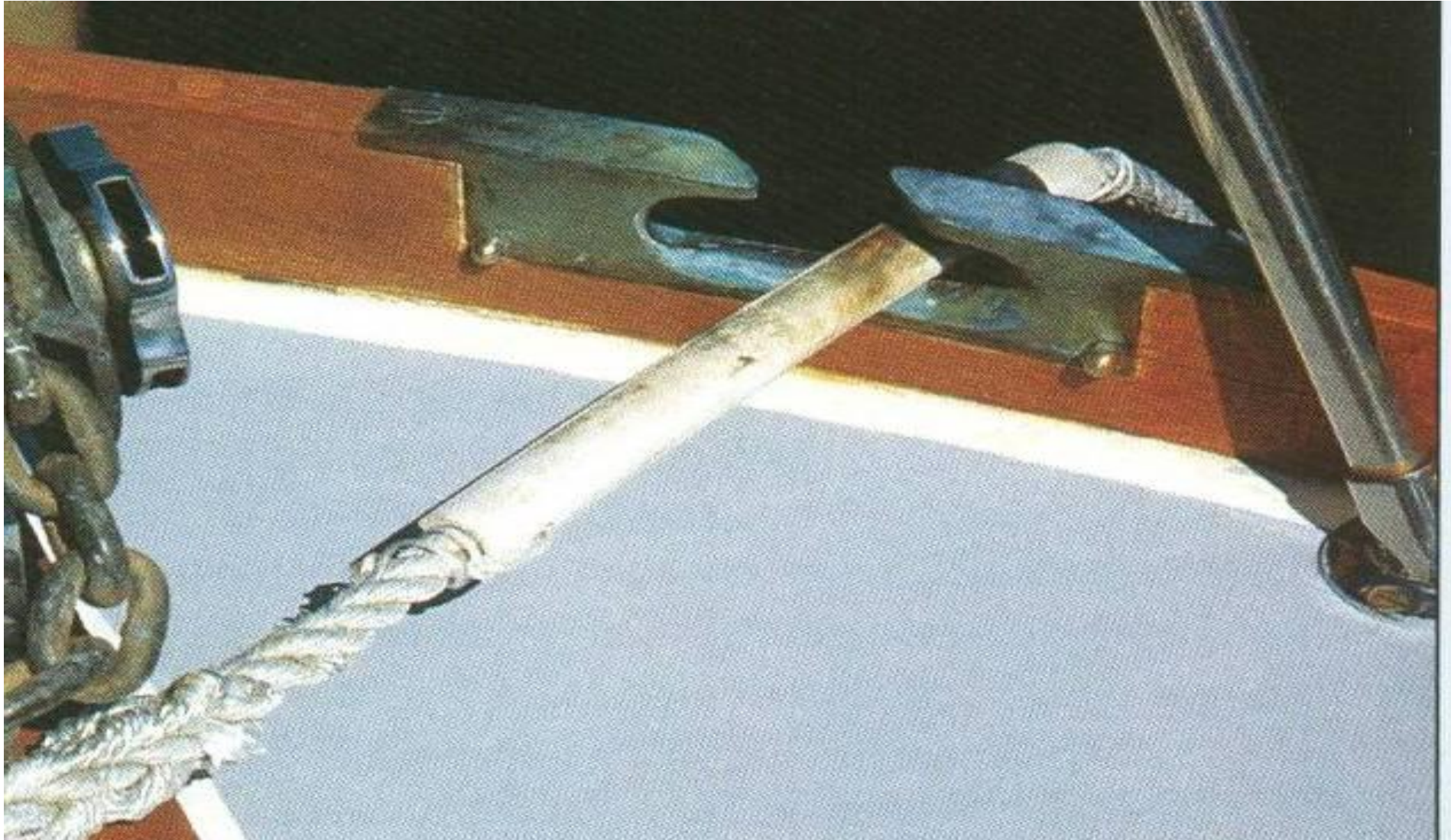
Sildumise ja haalamise vahendid



Haalamisseadised:

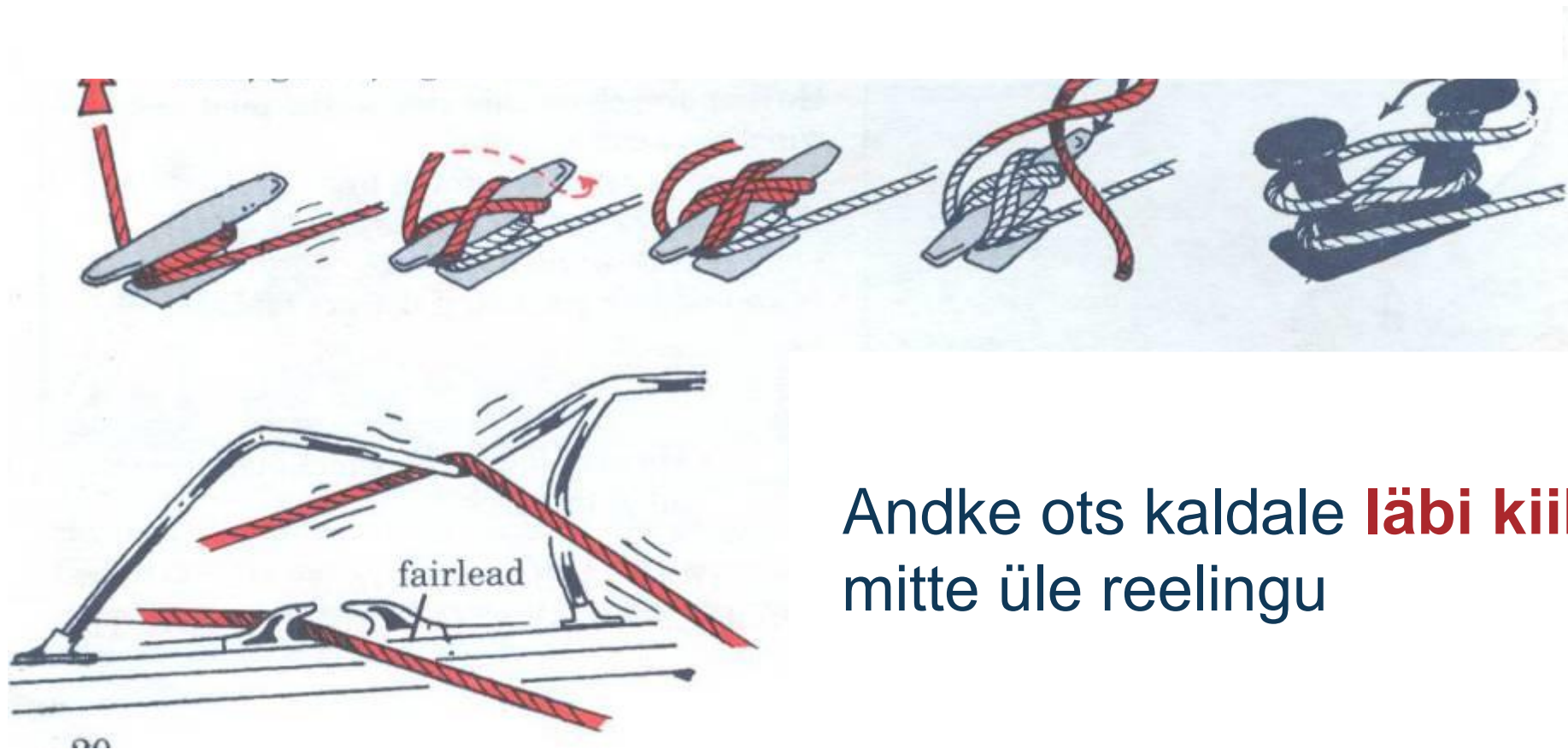
a — pilteng ehk ristpollar, b — ühe postiga pilteng, c — kiip, d ja e — knaabid, f — korkvender (kasutatakse parda kaitseks vigastuste eest laevade sildumisel pardati või kai äärde)

Kaiots kinnita läbi kiibi



Otste kinnitamine

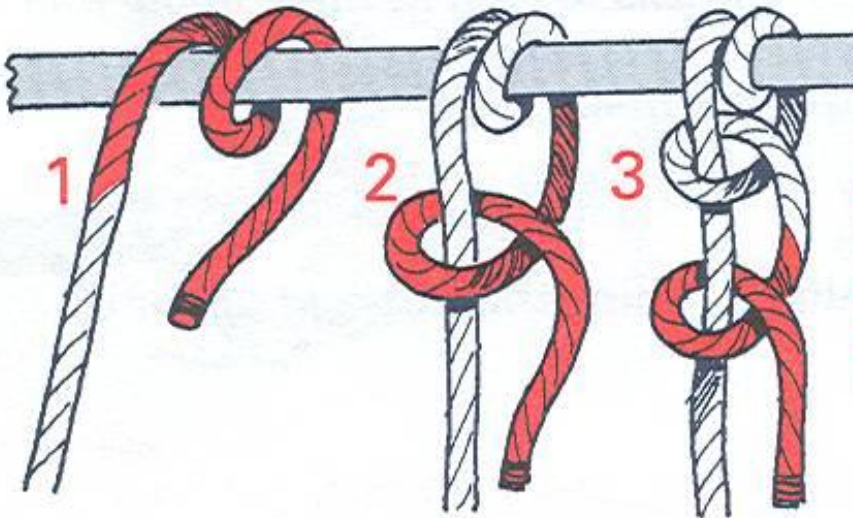
Ots peab **knaabile või pollarile** olema õigesti seotud



Andke ots kaldale **läbi kiibi**,
mitte üle reelingu

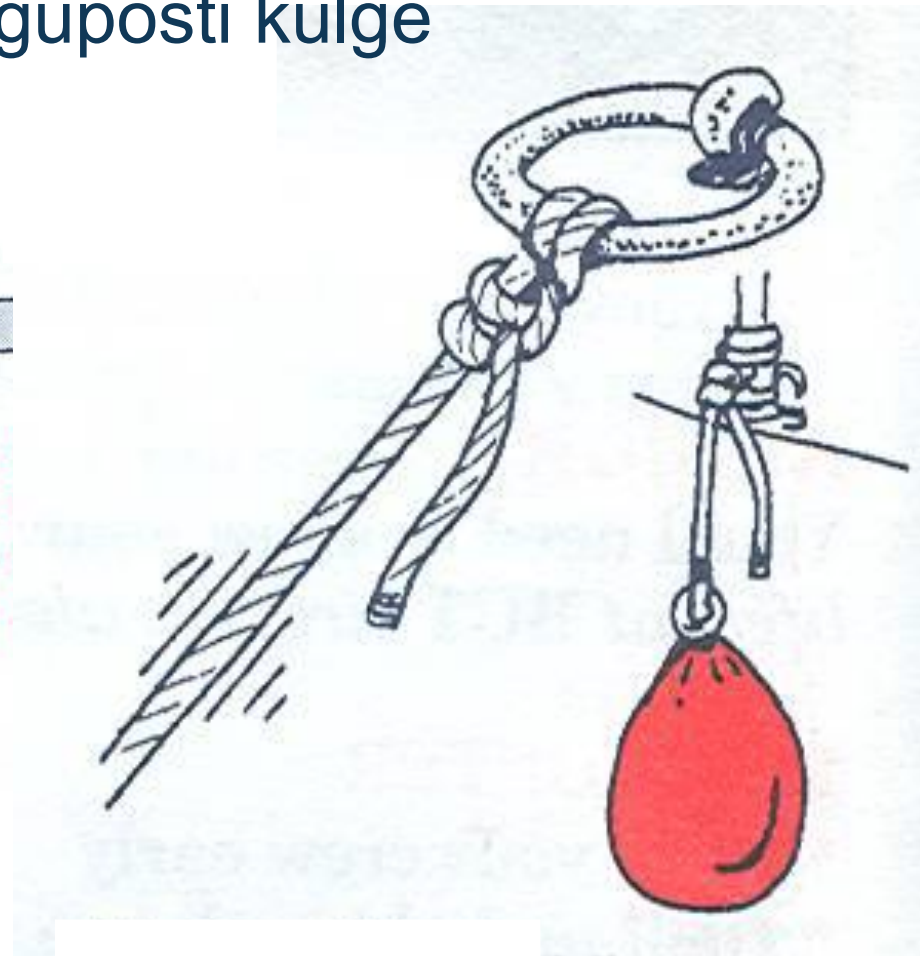
Otste kinnitamine

See sõlm sobib otsa kinnitamiseks kinnitusrõngale või vendri riputamiseks reelinguposti külge



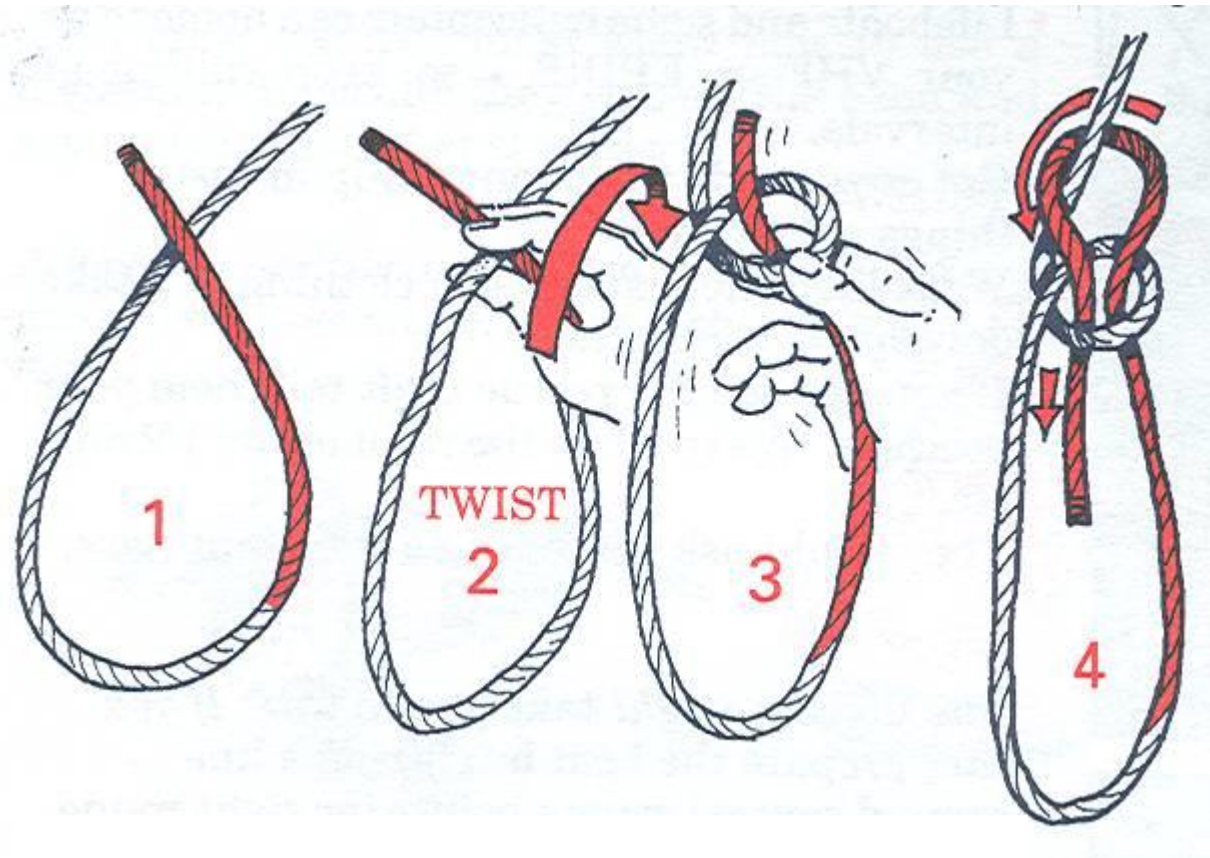
Kasutage

õiget sõlme õiges kohas!

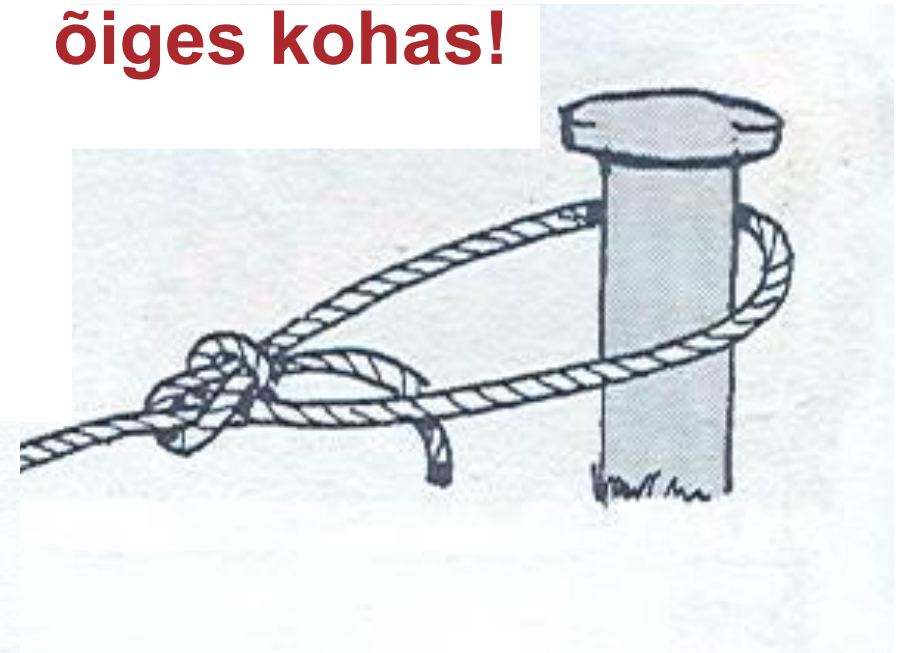


Otste kinnitamine

See sõlm sobib aasade sidumiseks kinnitusotstele

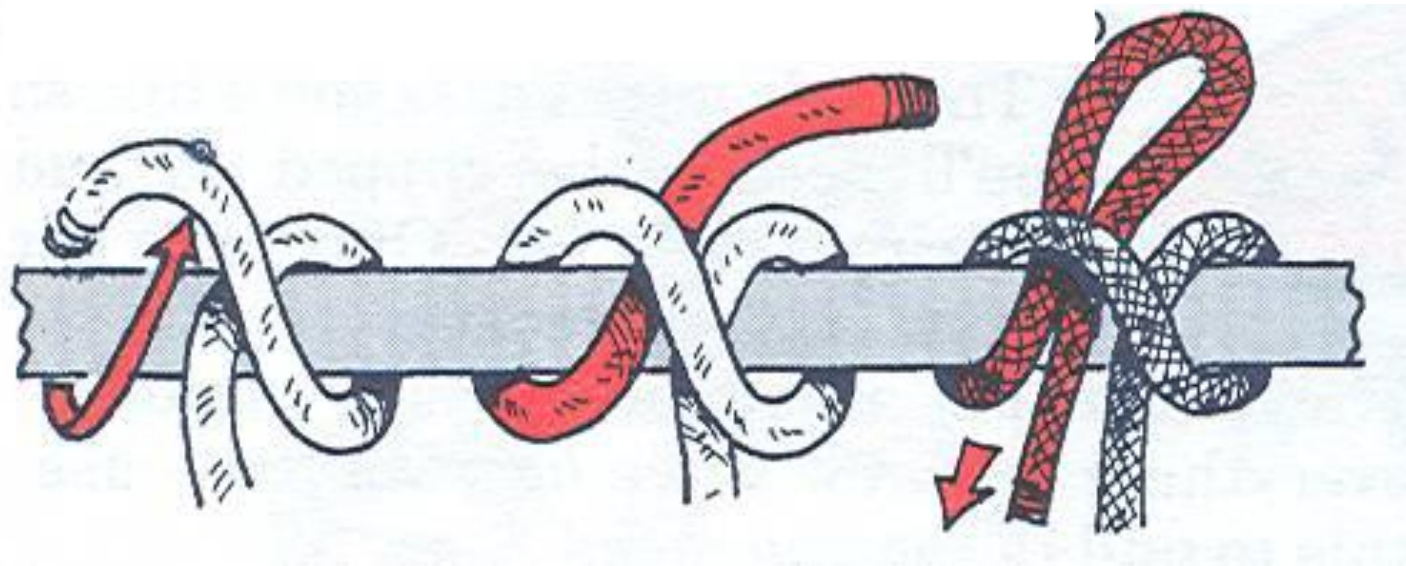


Kasutage õiget sõlme
õiges kohas!



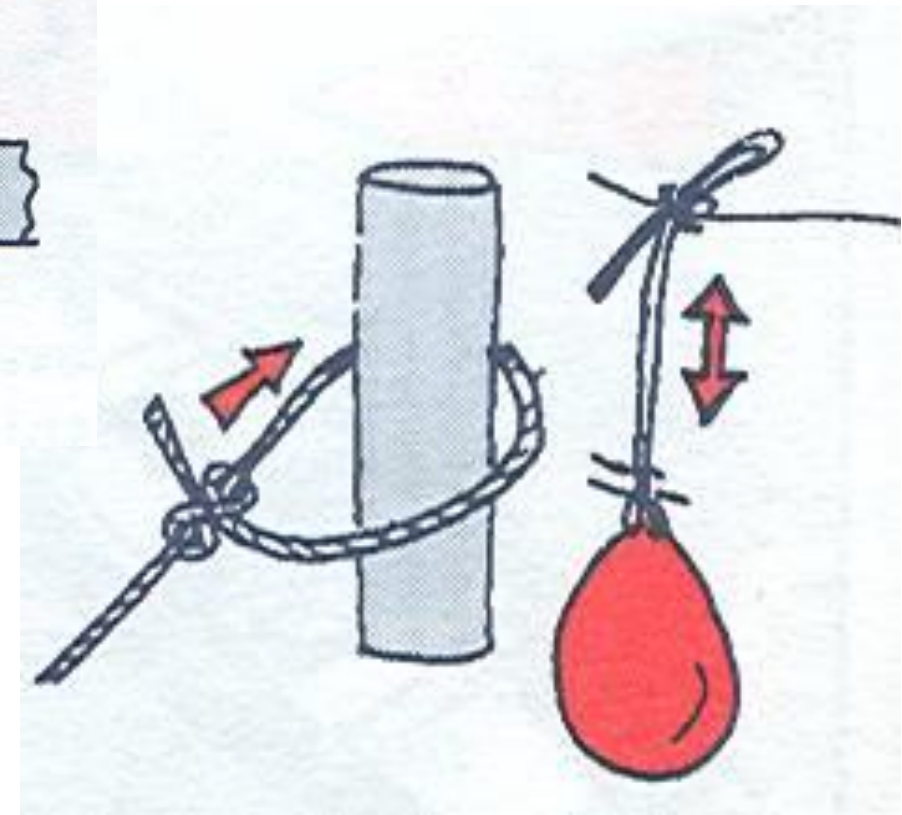
Otste kinnitamine

See sõlm sobib ajutiseks kinnituseks ja võimaldab kiiret lahtisidumist



Kasutage

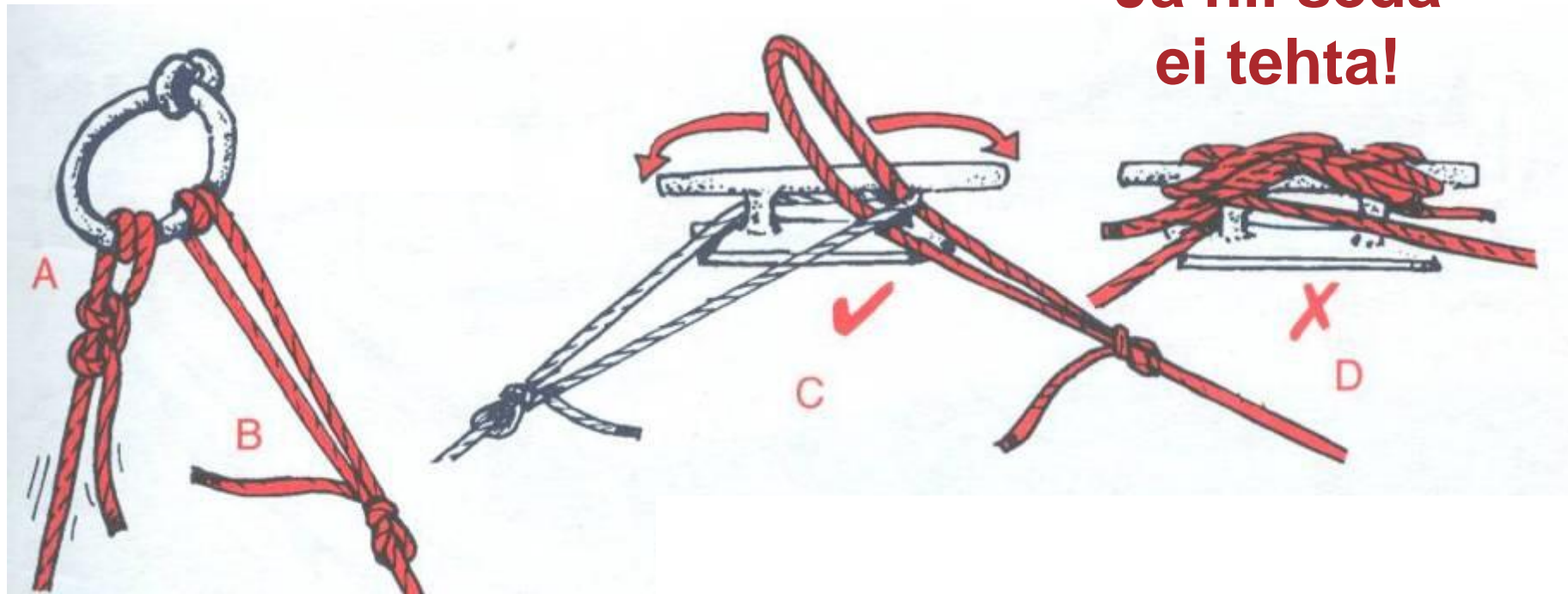
õiget sõlme õiges kohas!



Otste kinnitamine

Nii kinnitatakse kaks otsa ühele knaabile või pollarile

**Ja nii seda
ei tehta!**

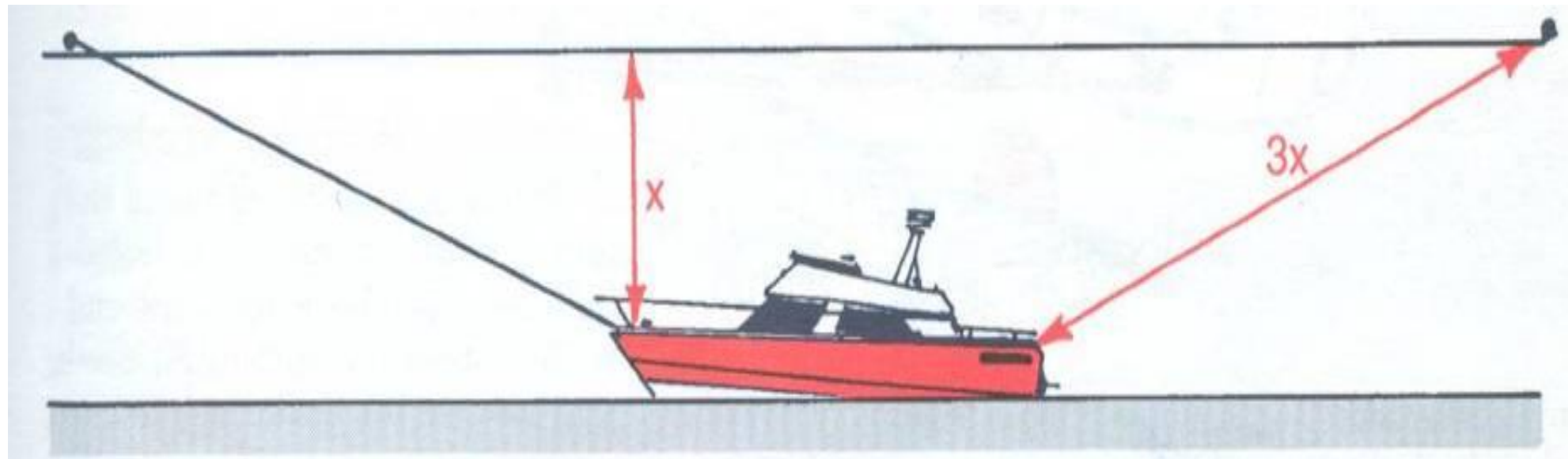


Kasutage

õiget sõlme õiges kohas!

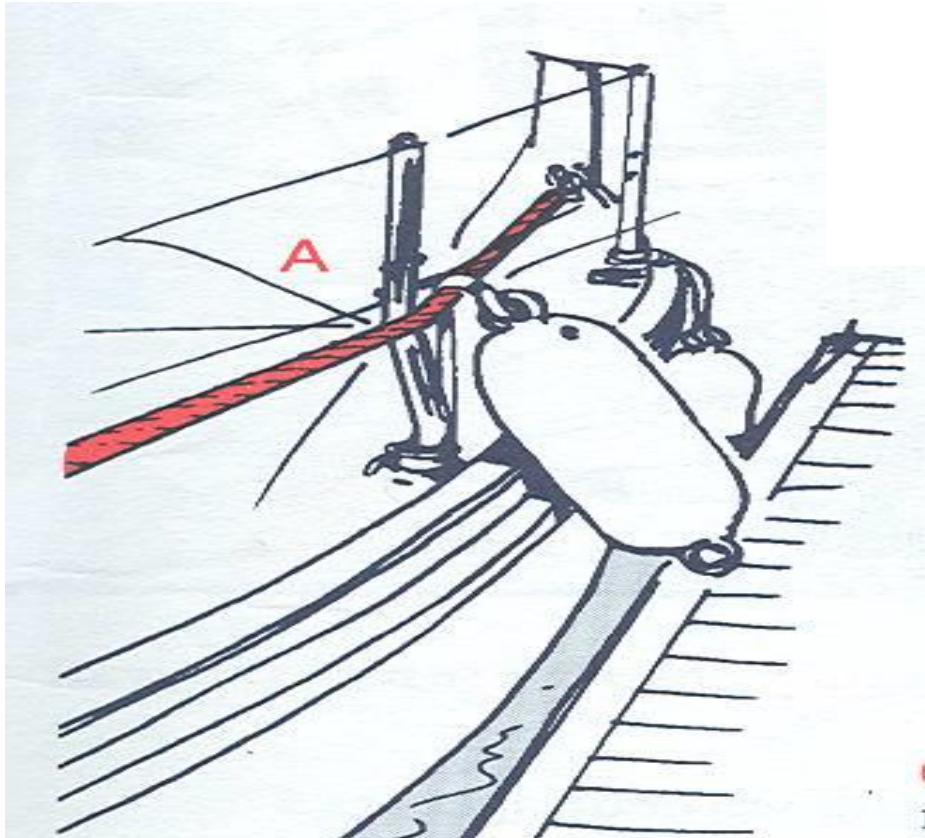
Otste kinnitamine

Nii kinnitatakse laev kõrge kai külge

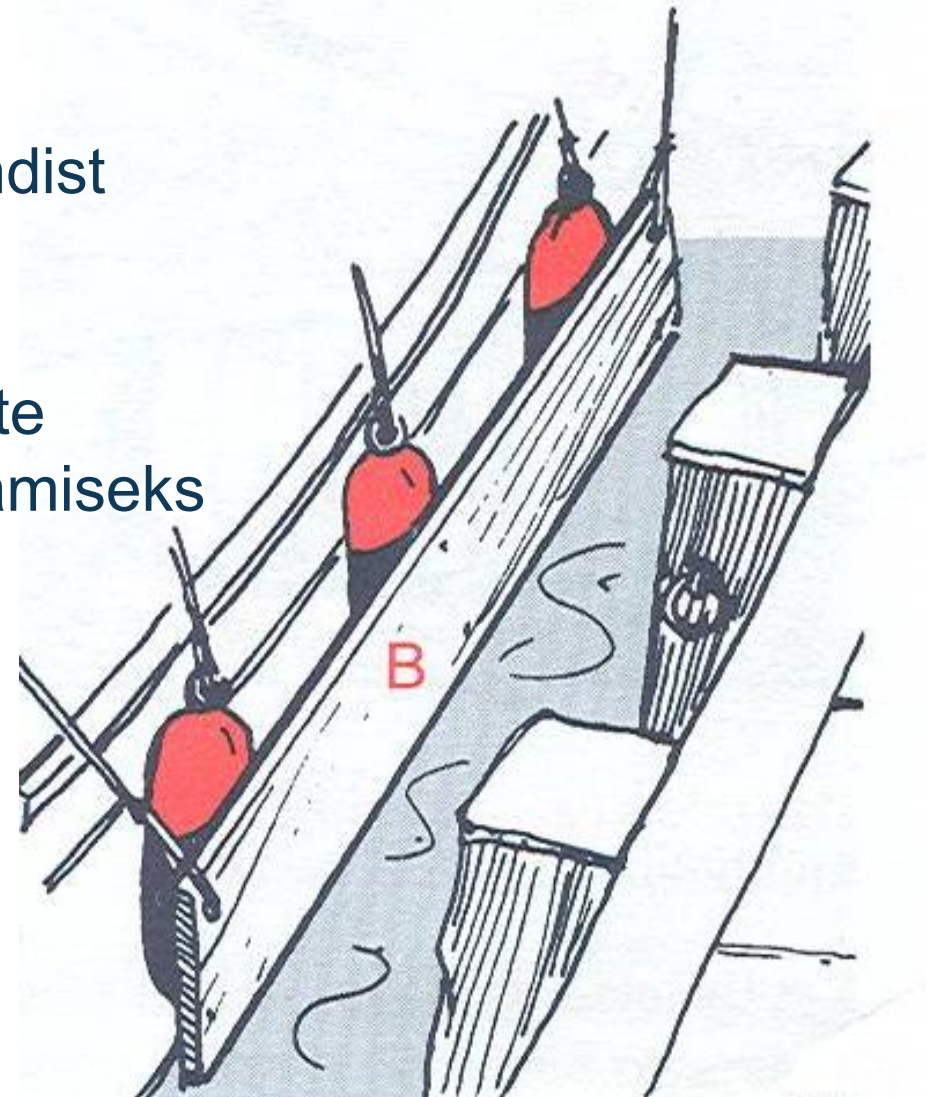


Otste kinnitamine

Kinnitusots on sattunud vendri kinnitusotsa alla ja pingule tõmbudes tõstnud vendri ära vajalikust asendist



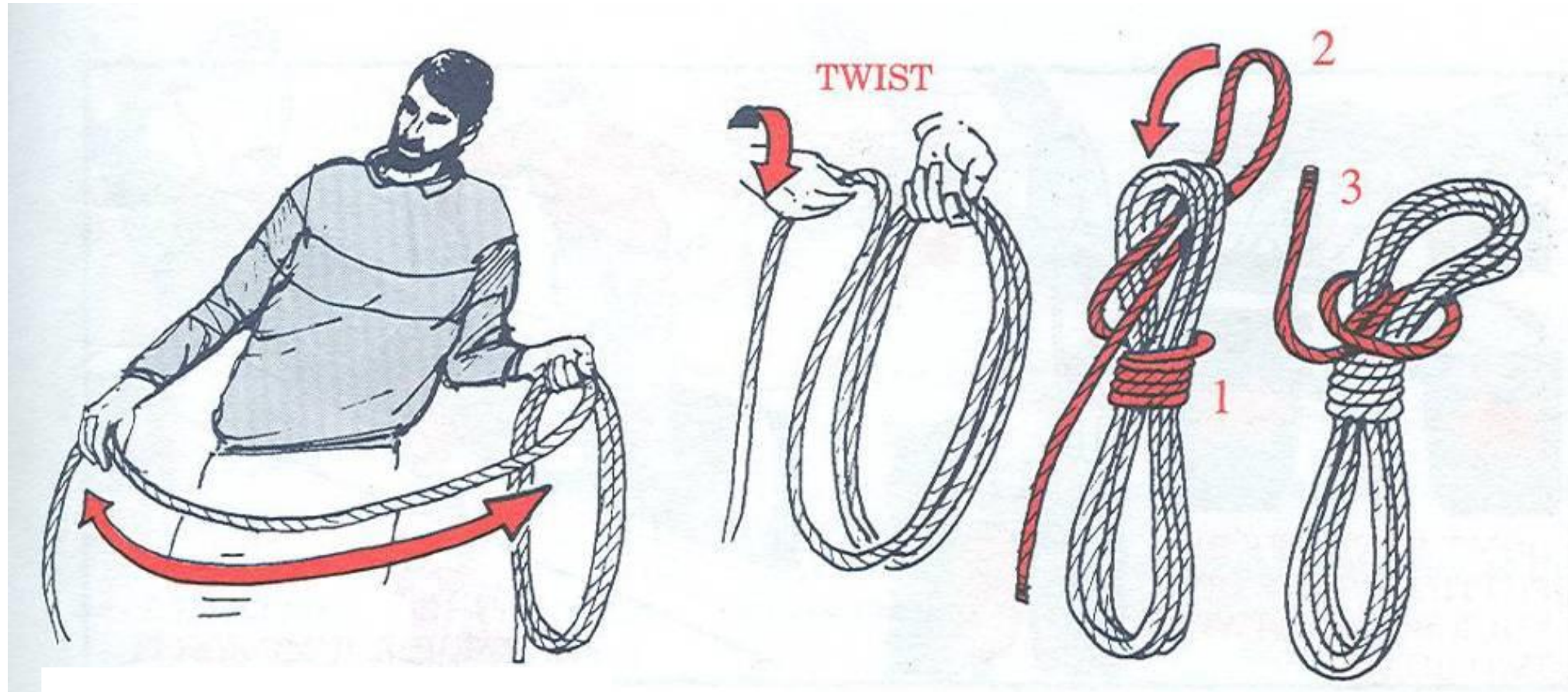
Hea võtte vendrite tõhusaks kasutamiseks



Otste kinnitamine

Viskeliini kasutades saadetakse kaldale esimesed kinnitusotsad

Hoia otsad korralikult puhituna



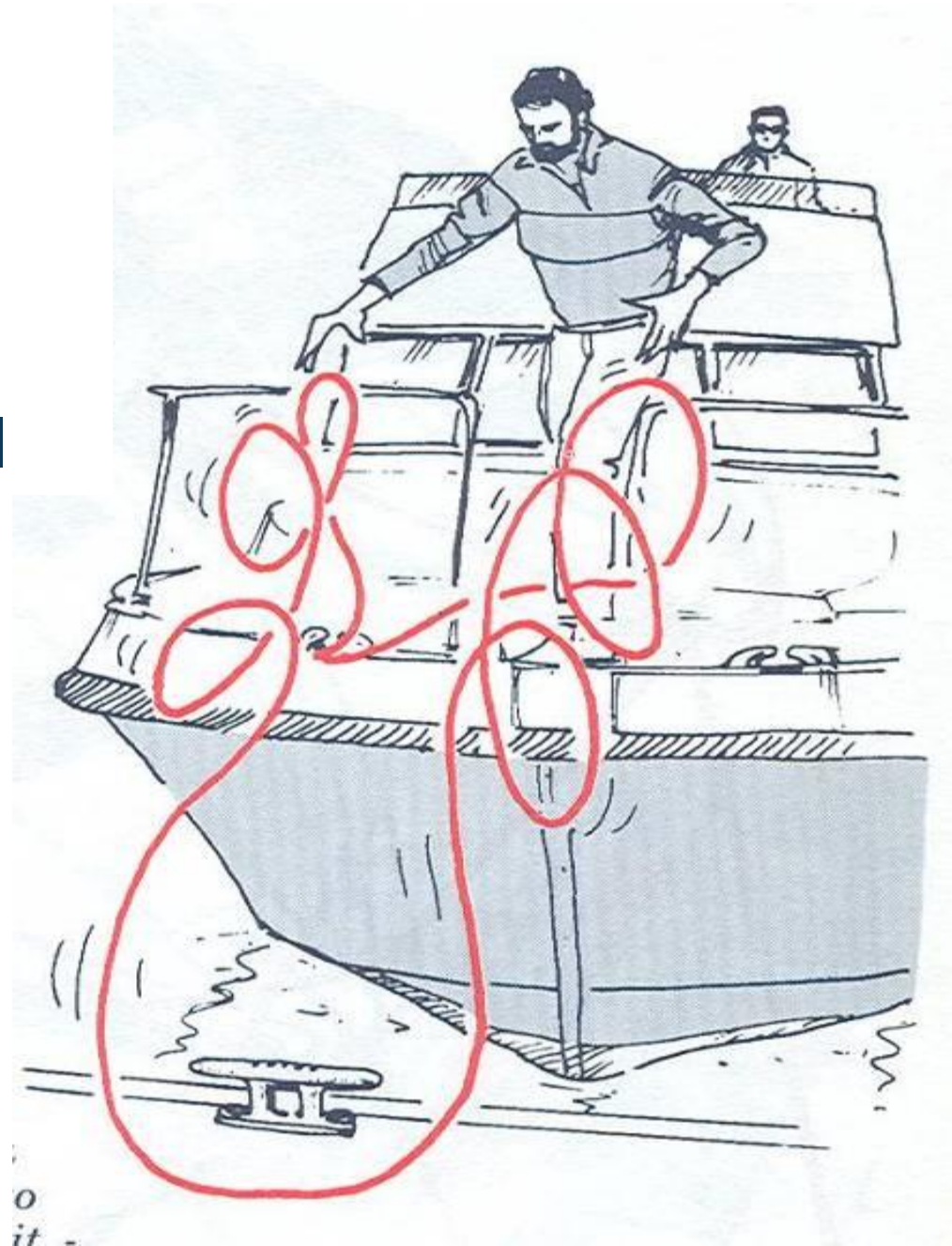
Otste kinnitamine

Viskeliini heitmine
ja kinnitusotsa pidurdamine knaabil



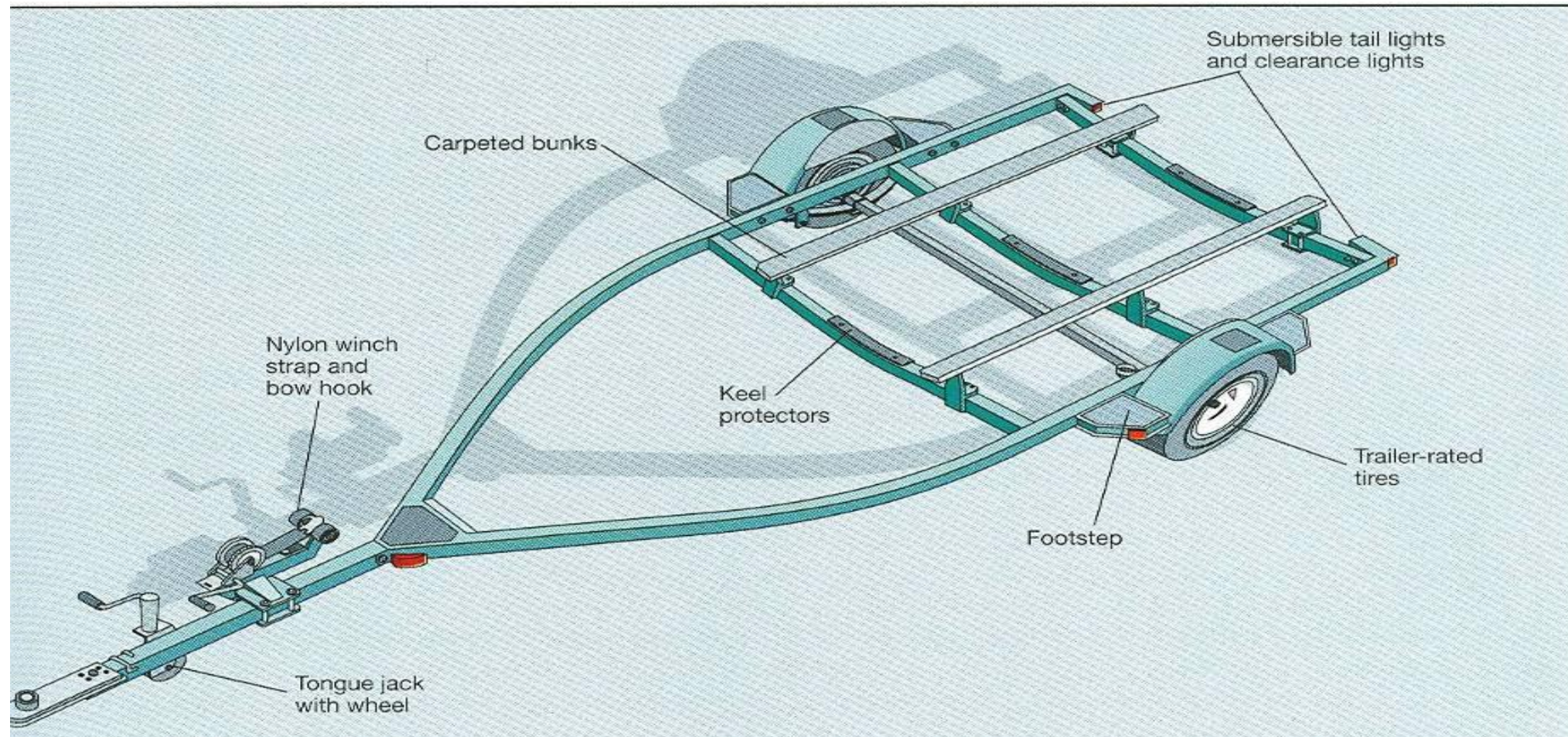
Otste kinnitamine

Kinnitusotsa heitmine
knaabi või pollari taha kaldal



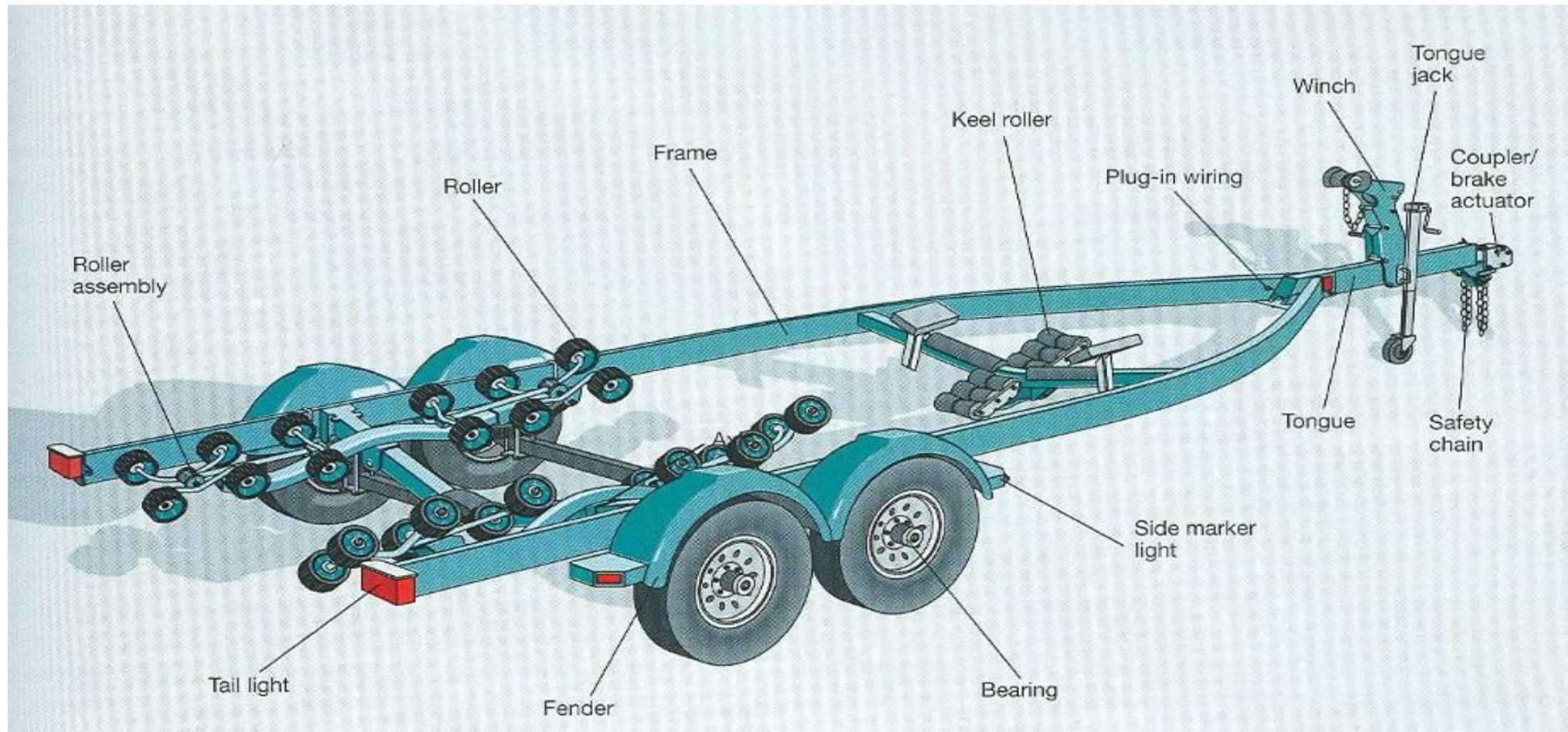
Treilerid väikelaeva transpordiks

Konkreetsse väikelaeva jaoks ette nähtud treiler



Treilerid väikelaeva transpordiks

Erinevate väikelaevade veoks kohaldatav treiler





PÄRNU JAHTKLUBI
— AASTAST 1906 —

Väikelaevajuhtide kursus
Pärnu Jahtklubi