

VEINEIDEN RAKENNE – JA  
HYVÄKSYMISSÄÄNNÖT

1983



## LISÄKORJAUKSET

<u>SIVU</u>	<u>KOHTA</u>	
5	1.315	Tyyppi hyväksytty vene on myytävä sellaisella nimellä ettei sitä voi sekoittaa toiseen venetyyppiin tai <u>ei</u> tyyppi hyväksytyyn saman perusveneen toiseen malliin.
23	2.313	Kohtien 2.320, 2.330, 2.340 ja 2.350 mukaiset ...
24	2.335	... joka saadaan sijoittamalla $75 \times n\text{Kg} +$ mahdollinen hyötykuorma turkille ...
36	3.135	... etäisyys on $\geq S_b$
51	4.223	(viim. lause): alumiini-, teräs- ja betonive-neissä voivat kiinnityshelat ...
62	5.222	Kölipurjeveneille joiden $G \geq 1000 \text{ kg}$ on $W$ kerrottava 1,15:dellä.
66	5.415	... poikkisuunnassa kulma $\beta$ , ...
71	5.523	$h$ = korkeus kannesta peräharuksen mastokiinnik-keeseen.
117	8.322	... on käytettävä $\sigma_{0,2 \text{ HITS.}} = \sigma_{0,2} \cdot \sigma_{b \text{ HITS.}} / \sigma_b$
120	8.453	$W$ on sääntöjen määräämä taivutusvastus kyseisessä kohdassa.
128	2.332	Kötillevyn leveys keskiviivan molemmin puolin tulee olla vähintään $10 \cdot L_{0a} \text{ mm}$ .
151	11.127	$f_2 = \frac{20}{\sigma_{bSPR}}$
179	14.454	Ilmaputken on yletyttävä partaan yläreunaan, ...
202	18.211	... kohdan 14.234 mukaan.



Lisäksi luvussa 12 standardit ovat muuttuneet seuraavasti:

SIVU

- |     |        |   |
|-----|--------|---|
| 161 | 12.313 | Kovettumisen viivakutistuma ASTM D 2566-79  |
| 161 | 12.314 | Kovuus ASTM D 2583-81   |
| 162 | 12.315 | Vetokoe ASTM D C297   |
| 163 | 12.412 | Leikkauslujuus ISO 1922-1981<br>Suolavesi DIN 50905-1976<br>Haponkestävyys ISO 175-1981 |
| 164 | 12.511 | Viskositeetti ASTM D 1084-63 (81)<br>Viivakutistuminen ASTM D 2566-79                   |
| 164 | 12.512 | Leikkauslujuus ISO 1922-1981<br>Suolavesi DIN 50905-1976                                |
| 166 | 12.621 | Kemikaliokestävyys ISO 175-1981<br>Happoluku ASTM D 2863-77                             |

KORJAUKSIA

Sivu

22 2.231 d) Avoveneiden suurin uppouma ei saa ylittää:

$$\Delta = (12 * L_{0a} * B)^{1.5} \text{ kg}$$

24 2.338 ...ilman kuormitusta ja nostoköli ylhäällä...

25 2.342 ...kuvien 2.3 ja 2.4 mukaan...

26 2.355 ...kallistua enempää, asennosta missä maston...

28 kuva 2.1 uppoumavauhti :  $V/\sqrt{L} < 3$   
 puoliliukuva vauhti :  $V/\sqrt{L}$  3-5  
 liukuva vauhti :  $V/\sqrt{L} > 5$

35 3.122 V= ...Purjeveneille  $V=3*\sqrt{L}$ , vähintään 5 solmua.

36 3.133  $d_v = 1.75 * \sqrt[3]{\frac{k * M}{\sigma_{02}}} \text{ mm}$   $k = 2$   
 $\sigma_{02} = \text{myötöraja}$

3.135 ...laakereiden välinen etäisyys on  $\geq S_b$ .

56 4.732 ...vesiviivan yläpuolella, F = varalaitavaatimus  
 kohdassa 2.321 b, tulee olla...

60 5.131 MR = Veneen mitoitettava oikaiseva momentti, Nm.

5.142 Jos veneen mitoitettava oikaiseva momentti MR  
 määritetään kallistuskokeessa todetun MRS:n avu-  
 la, on

$$MR = MRS \frac{\Delta}{G}$$

62 5.222  $W = k * MR \left(\frac{d}{a}\right) \text{ cm}^3$

71 5.523 Irtonainen peräharus Kiinteä peräharus

$$U_a = \frac{12 MR}{h} \quad U_a = \frac{8 MR}{h}$$

5.532  $I_x = k_1 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot I^2 \cdot P \text{ cm}^4$

75 5.636 ...pienentyä enintään 20% arvosta...

81 6.311 vetolujuus  $\sigma_s = 80 \text{ N/mm}^2$   
 taivutus "  $\sigma_b = 130 \text{ N/mm}^2$

83 6.332  $f_1 = \sqrt{\frac{130}{\sigma_b}}$

90 6.611  $t = 0.45 * f * s * \sqrt{p} \text{ mm}$

6.621  $W = 4 * f * s * p * (1/100)^2 \text{ cm}^3$

115 taulukko 8.3 Yksinkert. liitos  $d=3t$ , kun  $t \geq 1 \text{ mm}$

127 9.322  $\sigma_f = \text{kyseisen materiaalin myötöraja}$   
 $f_1 = \text{korjauskerroin} = \dots$

129 9.375 f = kaarevuus, m

134 10.212 Puussa ei saa esiintyä pihkaa, ...

10.221 ...merivedenkestävää laatua B.S. 1088-1966...

154 11.212  $f = \left(1 - \frac{f_1 + f_2}{2 s_1}\right) \left(1 - \frac{f_3 + f_4}{2 s_2}\right) \quad f_{\min} = 0.7$

181 15.111 ...kohdassa 3.130 oltava  $k = 3$

15.211 Bensiinasennuksia ei hyväksytä matkustajaveneis-  
 sä. Muissa työaluksissa joiden  $L_{0a} * B$  ei ylitä  
 20 voidaan bensiiniperämoottori hyväksyä.

183 15.264  $\sigma_b = 440 \text{ N/mm}^2$ .

POHJOISMAISET VENEIDEN RAKENNE- JA HYVÄKSYMISSÄÄNNÖT

1983

<u>OSA 1</u>	<u>HUVIVENEET</u>	<u>SIVU</u>
1.	HYVÄKSYMINEN	1
2.	KUORMITUKSET JA OMINAISUUDET	17
3.	JÄRJESTELY JA ASENNUKSET	33
4.	VARUSTELU	49
5.	MASTO JA TAKILA	58
6.	LUJITEMUOVIVENEET	76
7.	KESTOMUOVIVENEET	99
8.	ALUMIINIVENEET	108
9.	TERÄSVENEET	123
10.	PUUVENEET	132
11.	BETONIVENEET	150
12.	RAAKA-AINEIDEN HYVÄKSYMINEN	157
13.	KANOOTIT	168
 <u>OSA 2</u> <u>TYÖALUKSET</u>		 172
14.	RUNKO	172
15.	ASENNUKSET JA KONEISTO	180
16.	SISUSTUS	189
17.	SÄHKÖASENNUKSET	193
18.	VARUSTUS	199

SÄÄNNÖT ON LAATINUT POHJOISMAINEN TYÖRYHMÄ

TYÖRYHMÄN KOKOONPANO:

J. Marqvart	Direktoratet for Statens Skibstilsyn -Tanska
N.E. Larsson	Merenkulkuhallitus -Suomi
G. Holm	Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus -Suomi
O. Aalsteinsson	Siglingamalastofnun Ríkisins -Islanti
A. Eilertsen	Sjøfartsdirektoratet -Norja
A. Wissler	Sjøfartsverket -Ruotsi
K.M. Wiklund	Det norske Veritas



TUNNUS	YKSIKKÖ	SUURE
A	$m^2, A$	pinta-ala, ampeeri
a	$cm^2$	pinta-ala
B	m	leveys
b	cm	leveys
C	$m^3$	tilavuus
D	m	laitakorkeus
d	m	syväys
$d_v$	mm	halkaisija
E	$N/mm^2$	kimmomoduli
e	m	isonpurjeen moniliikki
F	m	keskivaralaita
f	m	varalaita
G	kg	kevytpaino
g	kg	kölipaino
H	m	korkeus
h	m	korkeus
I	$cm^4$	hitausmomentti
i	m	etukolmion korkeus
J	J, Nm	Joule
j	m	etukolmion pituus
K	N	voima
k	k	korjauskerroin
L	m	pituus, vesilinjan pituus
$L_{oa}$	m	suurin pituus
l	cm	jänneväli
M	Nm	momentti
m	m	metri, milli
N	N	Newton
n	määrä	määrä, henkilömäärä
P	kp, N	voima/paino/kuorma
p	$N/mm^2, kW$	paine, moottoriteho
Q	$m^3, mm$	kapasiteetti
q	N	mastopaine
R	cm	säde
r	rps	kierrosnopeus
S	cm, mm	momenttivarsi
s	cm	kaari, jäykkääjien etäisyys
T	m	maston korkeus
t	mm	vakavuus
U	N	vetolujuus vanteille ja haruksille
u	m	isonpurjeen mastoliikki
V	solmua	nopeus
v	$kg/m^3$	omapaino
W	$cm^3, W$	taivutusvastus, watti
w	m	kiinteästi takiloimattoman maston pituusosuus
$\alpha$	aste	kulma
$\beta$	aste	kulma
$\sigma$	$N/mm^2$	jännitys
$\Delta$	kg	uppouma



1.	HYVÄKSYMINEN	
1.100	SÄÄNNÖT	2
110	Pätevyysalue	2
120	Sääntöjen muuttaminen	2
130	Sääntökäsitteet	2
140	Säännöistä poikkeaminen	2
150	Käyttöedellytykset	3
1.200	VENETYYPIT	3
210	Huviveneet	3
220	Työalukset	3
230	Kalastusalukset	3
240	Matkustaja-alukset	4
250	Kannelliset	4
260	Avonaiset	4
1.300	VENETYYPIN HYVÄKSYMINEN	4
310	Valmiiksirakennetut veneet	4
320	Hyväksymisen anominen	5
330	Dokumentointi	5
340	Kokeet prototyypille	5
350	Hyväksynnän valvonta	5
360	Tyyppihyväksyminen	6
1.400	TYYPPIHYVÄKSYTYT VENEET	6
410	Tyyppihyväksymiskilpi sarjavalmistetuissa veneissä	6
420	Pistokoetarkastus	7
430	Venekohtainen tarkastus	7
440	Venekohtainen hyväksymistodistus	7
450	Ammattikäyttöön tarkoitettujen veneiden hyväksymistodistus	8
1.500	PUOLIVALMMIT VENEET	8
510	Perusstandardit	8
520	Puolivalmiin veneen hyväksyminen	8
530	Valmiiksirakennetun veneen hyväksyminen	9
1.600	TYYPPIHYVÄKSYMISEN VOIMASSAOLON PÄÄTTYMINEN	9
610	Muutoksia tuotannossa	9

## 1.100 SÄÄNNÖT

1.110 Pätevyysalue

- 111 Säännöt on laadittu yhteistyössä Islannin, Norjan, Ruotsin, Suomen ja Tanskan merenkulkuviranomaisten sekä Det norske Veritas'in kesken ja ne kattavat veneet aina 15 metriin saakka sekä kanootit.
- 112 Hyväksymisen suorittaa Islannin, Norjan, Ruotsin, Suomen tai Tanskan merenkulkuviranomainen tai Det norske Veritas.

1.120 Sääntöjen muuttaminen

- 121 Sääntöjä muutetaan veneiden teknisen kehityksen mukaan. Ehdotuksen uusiksi säännöiksi tekevät eri maat kyseisen maan toivomusten mukaisesti.
- 122 Ehdotukset koordinoi Pohjoismainen työryhmä yhteiseksi sääntöehdotukseksi. Työryhmän muodostaa edustaja jokaisesta yhteistyössä toimivasta osapuolesta.
- 123 Sääntöehdotukset lähetetään lausuntoa varten kuhunkin maahan ja huomautukset käsittelee työryhmä.
- 124 Säännöt hyväksyy vastaavien yhteistyösapuolten viranomainen.

1.130 Sääntökäsitteet

- 131 Sääntövaatimuksella tarkoitetaan ehdotonta vaatimusta, joka tulee täyttää. Sääntövaatimus ilmaistaan sääntötekstissä sanoilla "tulee" tai "ei saa".
- 132 Sääntövaatimusten tarkoituksen tulee täytyä, kun sääntövaatimukset on ilmaistu sanoilla "tulisi" tai "ei saisi".
- 133 Tyyppihyväksytty venetyyppi tarkoittaa, että veneen prototyyppi on tarkastettu ja todettu sääntöjä vastaavaksi.
- 134 Tyyppihyväksyntä tarkoittaa, että jokainen tyyppihyväksytyn venesarjan vene on alistettu pistokoetarkastukseen. Sarjan jokainen vene tulee varustaa tyyppihyväksymiskilvellä.
- 135 Venekohtainen hyväksyntä tarkoittaa, että jokainen vene, tuotannossa olevasta hyväksytystä venetyypistä, alistetaan yksilölliseen tarkastukseen. Jokainen vene tulee varustaa hyväksymiskilvellä ja todistuksella.

1.140 Säännöistä poikkeaminen

- 141 Veneille, jotka ovat rakennettu muista raaka-aineista, muilla valmistusmenetelmillä, muunlaisella rakenteellisella muotoilulla, muunlaisella varustelulla tai muunlaisilla asennuksilla mitä säännöt vaativat, voi-



daan erityisen harkinnan jälkeen myöntää hyväksyminen, jos todetaan, että vaihtoehtoinen järjestely on saman arvoinen.

- 142 Tyyppi hyväksynnän saamiseksi voidaan esittää lisävaatimuksia, kun se havaitaan tarpeelliseksi sääntöjen tarkoittaman tason saavuttamiseksi.

#### 1.150 Käyttöedellytykset

- 151 Säännöt perustuvat seuraaviin edellytyksiin:
- Että venettä ei kuormiteta suuremmalla kuormalla kuin mille se on hyväksytty.
  - Että suurinta konetehoa ei ylitetä.
  - Että venettä käsitellään järkevästi, erikoisesti huomioiden veneessä olevien henkilöiden ja varustuksen sijoitus, sekä vauhdin vähentäminen huonolla säällä.
  - Että takila asennetaan ja säädetään hyvän käytännön mukaisesti.
  - Että venettä käytetään kulkuvesissä, joissa on mahdollista etsiä hätäsatama sään muuttuessa huonoksi ja että venettä ei käytetä huonommalla säällä kuin yleisesti katsotaan sopivaksi kyseiselle venekoolle ja -tyypille.
  - Että venettä ainoastaan käytetään merenkulkuhallituksen määräämällä pusjehdusalueella.
  - Että venettä ei käytetä jäissäkulkuun.

#### 1.200 VENETYYPIT

##### 1.210 Huviveneet

- 211 Veneet, jotka ovat rakennettu sääntöjen osien 2-13 mukaan, tulee hyväksymistodistuksessa olla merkintä "vapaa-ajan vene".

##### 1.220 Työalukset

- 221 Veneet, jotka ovat rakennettu sääntöjen 2-18 mukaan, tulee hyväksymistodistuksessa olla merkintä "työalus"

- 222 Veneen, joka on suunniteltu kuljettamaan kansikuormaa, todistuksessa tulee olla merkintä suurimmasta sallitusta kansikuormituksesta  $\text{kg/m}^2$ .

##### 1.230 Kalastusalukset

- 231 Vene, jolla on merkintä "kalastusvene" hyväksymistodistuksessa tulee täyttää sääntöjen osien 2-18 vaatimukset sekä seuraavat lisävaatimukset:
- vakavuus suhteessa kalastusvälineisiin 14.235
  - häkkijärjestelmä kannella 14.265
  - mekaanisen kalastusvälineen hätäpysäytys 18.120
  - suurennettu lujuusmitoitus 14.111
  - suurennettu paikallinen lujuusmitoitus kalastusvälineasennuksille 14.132

## 1.240 Matkustaja-alukset

- 241 Veneet, jotka on tarkoitettu henkilökuljetukseen voidaan hyväksyä merkinnällä "matkustaja-alus" hyväksymistodistuksessa. Suurin henkilömäärä on merkittävä hyväksymistodistukseen seuraavasti:
- sisätilojen istumapaikkamäärä
  - suurin henkilömäärä kannella
- 242 Veneen, jolla on merkintä "matkustaja-alus" hyväksymistodistuksessa on täytettävä sääntöjen osien 2-18 vaatimukset sekä seuraavat lisävaatimukset:
- vakavuus suhteessa matkustajamäärään 14.233
  - runkovuotojen suojaus 14.312
  - korotettu kaide- ja parrasjärjestelmä 14.512
  - matkustajien veneeseenpääsyjärjestelmä 14.531
  - veden tyhjennys vesitiiviittömästä tilasta 15.413
  - konehuoneen paloeristys 15.510
  - käsisammuttimien suhde matkustajamäärään 15.542
  - matkustajien oleskelutilat 16.120
  - käymälöiden määrä suhteessa matkustajamäärään 16.132
  - hätätiet matkustajien oleskelutiloissa 16.143
  - tuuletus matkustajien oleskelutiloissa 16.220
  - suurennettu lujuusmitoitus 14.111

## 1.250 Kannelliset

- 251 Kannelliseksi veneeksi lasketaan jokainen vene, jolla vesirajan yläpuolella on kansi ja ylärakennelma, joka voidaan sulkea vesitiiviiksi sekä täyttää seuraavat vaatimukset:
- varalaita 14.210
  - varalaidan alapuoliset portit 14.221
  - vakavuus 14.230
  - veden tyhjennysaukot 14.260
  - luukut 14.410
  - ovet 14.420
  - ikkunat 14.430
  - tuuletusaukot 14.442
  - ilmaputket 14.450
  - palohälytin 15.223

## 1.260 Avonaiset

- 261 Avonaiseksi veneeksi lasketaan jokainen vene, joka ei täytä jokaista kannellista venettä koskevaa määräystä.

## 1.300 VENETYYPIN HYVÄKSYMINEEN

### 1.310 Valmiiksirakennetut veneet

- 311 Venetyypin tulee olla selvästi määriteltä ja käsittää ainoastaan saman muotoisia ja kokoisia veneitä samoine järjestelyineen ja varusteluineen.
- 312 Venetyyppi voidaan hyväksyä erilaisina malleina perustuen määrättyyn lisävarusteluun, esim. ohjauskonsoli, tuulilasi, katto, sisustus jne., joka helposti voidaan asentaa perusvaihtoehtoon.



- 313 Venetyyppi määritellään siten kuin se toimitetaan valmiiksiasennettuna valmistajalta. Kun venetyyppi toimitetaan eri malleina, tulee jokainen malli tarkoin määritellä. Eri malleilla voi olla eri hyväksymisrajoitukset.
- 314 Venetyypin tulee olla vähintään niin valmiiksirakennettu ja varustettu, että se toimitettaessa valmistajalta, voidaan suoraan ottaa käyttöön. Venetyypin rajoitukset perustuvat valmistajan toimittamaan tasoon.
- 315 Tyyppi hyväksytty vene on myytävä sellaisella nimellä ettei sitä voi sekoittaa toiseen venetyyppiin tai tyyppi hyväksytyyn saman perusveneen toiseen malliin.

#### 1.320 Hyväksymisen anominen

- 321 Hyväksymistä on anottava kirjallisesti ja sitä anoo valmistaja tai tämän edustaja.
- 322 Joka anoo hyväksymistä, sitoutuu tällöin:
- Järjestämään viranomaisen tarkastajalle pääsyn valmistus- ja varastotiloihin sekä avustamaan häntä niin, että valvonta ja katsastus voidaan suorittaa.
  - Antamaan viranomaisille täydellisiä ja oikeita tietoja olosuhteista, jotka ovat merkityksellisiä hyväksynnälle.
  - Maksamaan voimassa olevien taksojen mukaiset kulut ja palkkiot.

#### 1.330 Dokumentointi

- 331 Valmistajan tulee lähettää täydelliset rakennuserittelyt piirustuksineen 3:na kappaleena, kun vene/venetyyppi ilmoitetaan hyväksyttäväksi.
- 332 Rakennuserittelyllä tarkoitetaan asiaankuuluvine piirustuksineen kuvausta siitä, miten vene/venetyyppi rakennetaan ja mitä rajoituksia voidaan ajatella veneellä olevan. Rakennuserittely tulee esittää koottuna asiakirjana.
- 333 Kun rakennuserittely on hyväksytty, palautetaan yksi kappale valmistajalle.
- 334 Rakennuserittely tulee laatia tämän kappaleen lopussa olevan kaavan mukaisesti.

#### 1.340 Kokeet prototyypille

- 341 Käytännön kokeita tulee tehdä vakavuudesta, kelluvuudesta, kuormituksesta ja koeajosta.
- 342 Kokeet dokumentoidaan standardisoituun pöytäkirjaan.

#### 1.350 Hyväksynnän valvonta

- 351 Valmistustilat tulee tarkastaa, ja niiden tulee täyttää vaatimukset ennenkuin hyväksytty valmistus aloitetaan.

- 352 Rakentamisvalvonnan tulee huolehtia siitä, että vene rakennetaan rakennuserittelyn mukaisesti ja työmenetelmä on tyydyttävä.
- 353 Dokumentoinnin tulee osoittaa, että vaatimukset raaka-aineista ja osista täytetään.
- 354 Venetarvikevalmistaja voi saada koekappaleen tarvikkeistaan tarkastettuna voimassaolevien sääntöjen mukaisesti todisteeksi siitä, että ko tarvike täyttää siihen liittyvät säännöt.
- 355 Vahvistus tästä on oltava joko pohjoismaisen merenkulkuviranomaisen tai Det norske Veritaksen antama todistus, jolla on seuraava sanamuoto:

Vahvistetaan täten, että koekappale .....  
 jonka on valmistanut .....  
 täyttää seuraavat vaatimukset .....  
 seuraavilla rajoituksilla .....

#### 1.360 Tyyppihyväksyminen

- 361 Venetyypille laaditaan tyyppitodistus, jossa ilmoitetaan veneen mitat ja muut tiedot, käyttövoima ja rajoitukset sekä seuraava teksti:

"Täten vahvistetaan, että yllämainittu venetyyppi on pohjoismaisten veneiden rakennus- ja hyväksymissääntöjen 1983 mukainen. Kaikki tätä tyyppiä olevat veneet on varustettava hyväksymiskilvellä, joka vahvistaa jokaisen yksittäisen veneen olevan samanlainen kuin hyväksytty venetyyppi. Tyyppihyväksyminen on voimassa kunnes uudet veneiden rakennus- ja hyväksymissäännöt tulevat voimaan".

- 362 Tyyppitodistuksesta on myös tultava ilmi onko vene rakennettu huvi-, ammatti-, kalastus- tai matkustajaveneeksi sekä onko vene kannellinen tai avonainen. Sääntöjen vaatimukset em. tyyppeihin on mainittu kohdassa 1.200

#### 1.400 TYYPPIHYVÄKSYTYT VENEET

##### 1.410 Tyyppihyväksymiskilpi sarjavalmistetuissa veneissä

- 411 Venevalmistajan tulee varustaa jokainen hyväksyttyä tyyppiä oleva vene pysyvästi kiinnitetyllä hyväksymiskilvellä. Valmistaja vahvistaa täten, että jokainen yksittäinen vene vastaa hyväksyttyä prototyyppiä.
- 412 Hyväksytyt veneet tulee pysyvästi merkitä veneen valmistusnumerolla sekä valmistajan nimellä.



413 Hyväksymiskilven muoto osoitetaan allaolevassa kuvassa.

TÄMÄ VENE ON POHJOISMAISTEN SÄÄNTÖJEN MU- KAISTA VENE- TYYPPIÄ		DENNA BÅT TILLHÖR BÅT- TYP SOM GOD- KÄNTS ENLIGT NORDISKA REGLER
<b>MERENKULKUHALLITUS SJÖFARTSSTYRELSEN</b>		
SUURIN KONETeho	11 kW	MOTOR MAX
SUURIN KUORMITUS	370 kg	4 henk. pers. MAX. LAST
TYYPPIODISTUS No	SF - 99 - 01 - 0006	TYPCERT. Nr.

### Pistokoetarkastus

1.420

- 421 Veneiden sarjavalmistus on pistokoetarkastuksen kohteena tehtaen sisäisen tarkastuksen valvomiseksi jatkuvan tuotannon aikana.
- 422 Pistokoetarkastuksien väli on riippuvainen tuotannon suuruudesta ja tasaisuudesta, mutta tulisi olla:
- Joka viikko : Uusille veistämöille sekä veistämöille, joilla on epäsäännöllinen tuotanto.
  - Joka kuukausi : Veistämöille, joilla on normaali tuotanto.
  - Joka kolmas kuukausi : Veistämöille, joilla on erityisen säännöllinen tuotanto.

### 1.430 Venekohtainen tarkastus

- 431 Suuret, komplisoidut veneet, joita ei valmisteta sarjassa, tulee tarkastaa yksilöllisesti.
- 432 Tarkastuksen laajuuden tulee olla vähintään yksi tarkastus rungon rakentamisen aikana ja yksi valmiin veneen tarkastus.

### 1.440 Venekohtainen hyväksymistodistus

- 441 Venevalmistajan tulee varustaa venekohtaisesti tarkastetut veneet hyväksymiskilvellä samalla tavoin kuin tyyppihyväksytyt veneet.
- 442 Venetodistuksessa on venetyypin ja valmistusnumeron lisäksi seuraava teksti:
- "Täten vahvistetaan, että yllämainittu vene on tarkastettu ja on Pohjoismaisten veneiden rakennus- ja hyväksymissäntöjen 1983 mukainen".
- 443 Tyyppitodistuksesta tulee myös selvittää onko vene rakennettu hovi- tai ammattikäyttöön sekä onko vene

kannellinen tai avonainen. Sääntöjen vaatimukset em. tyyppeihin ovat mainitut kohdassa 1.200.

1.450 Ammattikäyttöön tarkoitettujen veneiden hyväksymistodistus

- 451 Veneet, jotka rakennetaan sääntöjen osien 2-18 mukaisesti on tyyppi hyväksyttävä venekohtaisesti sekä annettava venekohtainen hyväksymistodistus. Ainoastaan kohdassa 1.200 mainittuja nimikkeitä tulee käyttää kyseisen venetyypin pohjoismaisessa hyväksymistodistuksessa.
- 452 Jokaista venettä on koekäytettävä luovutusta varten erityisen hyväksymisen yhteydessä määritellyn kaavan mukaan.
- 453 Hyväksymistodistukseen liittyviä rajoituksia, koskien asennuksia ja tarvikkeita määritellään venekohtaisesti edellyttäen, että nämä modifikaatiot eivät ylety tyyppitodistuksen määrämien rajoitusten ulkopuolelle.

1.500 PUOLIVALMIIT VENEET

510 Perusstandardit

- 511 Puolivalmiilla veneillä tarkoitetaan veneitä, jotka valmistaja toimittaa sellaisessa kunnossa, että ostajan itsensä on tehtävä veneeseen lisätöitä ennen käyttöönottoa.
- 512 Veneiden, jotka hyväksytään puolivalmisteena, tulee olla valmistajan toimesta valmiita kaikilta niiltä osin, joilla on suoranainen merkitys veneen lujuuteen. Itserakentamisen tulee käsittää vain ne työvaiheet, jotka myöhemmin voidaan toimittaa ilman topcoatia.
- 513 Teräs- tai alumiiniveneissä tulee kaiken hitsauksen ja niittauksen olla tehty venevalmistajan toimesta. Teräsveneiden tulee olla luovutettaessa korroosiosuojattuja.
- 514 Puuveneet tulee toimittaa pohjakäsiteltynä.
- 515 Kaikki hyväksytyt puolivalmiit veneet tulee toimittaa valmiine, tarvittavine rustirautoineen ja peteineen perärintä, moottoria ja säiliöitä varten.
- 516 Tarpeelliset vesi- ja kaasutiiviit laipiot tulee asentaa venevalmistajan toimesta. Milloin vaaditaan keltunta-aineita, tulee ne asentaa venevalmistajantoimesta tai toimittaa veneen mukana valmiiksileikattuina kappaleina, jotka ostaja voi asentaa turvallisella tavalla.

1.520 Puolivalmiin veneen hyväksyminen

- 521 Puolivalmiin venetyypin hyväksyminen edellyttää, että valmiiksi asennettu ja varustettu vene on läpikäynyt samat hyväksymiskokeet, mitkä vaaditaan niille



veneille, jotka venevalmistaja toimittaa valmiina.

522 Hyväksytty perusstandardi puolivalmiita veneitä varten alistetaan vastaavaan tuotantotarkkailuun kuten muut hyväksytyt veneet. Kaikki veneet tulee varustaa kilvellä, jossa ilmoitetaan, että vene on hyväksytty puolivalmiina.

523 Puolivalmiina hyväksytyyn veneen toimituksen mukana tulee seurata rakennusselostus, josta ilmenee, mitä tulee täydentää, ennenkuin veneellä katsotaan olevan standardi, joka vastaa valmiita veneitä koskevia sääntöjä. Rakennusselostuksen tulee käsittää työpiirustukset tai kuvauksen jäljelläolevasta sisustuksesta, asennuksista ja varustelusta. Tulee selvästi ilmetä, mille moottori- ja varusteluvaihtoehdoille venetyyppi on tarkoitettu.

#### 1.530 Valmiiksi rakennetun veneen hyväksyminen

531 Kun veneen ostaja on rakentanut veneet valmiiksi, voi hän anoa katsastusta. Jos vene täyttää sääntövaatimukset, voidaan se varustaa valmiin veneen hyväksymiskilvellä.

#### 1.600 TYYPPIHVÄKSYMISEN VOIMASSAOLON PÄÄTTYMINEN

##### 1.610 Muutoksia tuotannossa

611 Jos jatkuvassa tuotannossa olevia veneitä ei varusteta hyväksymiskilvellä, tai jos valmistaja muulla tavoin poikkeaa annetuista edellytyksistä, voidaan tyyppihyväksymisen voimassaolo lopettaa.

612 Jos hyväksyttyä venetyyppiä muutetaan rakenteen, mitoituksen, asennusten tai muiden sääntöjen käsittämien osien suhteen, ilman että näitä muutoksia on hyväksytty, voidaan tyyppihyväksymisen voimassaolo lopettaa.

613 Jos valmistaja ei huomioi niitä muutoksia ja vaatimuksia, joita annetaan pistokoetarkastuksista, voidaan tyyppihyväksymisen voimassaolo lopettaa.

614 Tyyppihyväksymisen voimassaolon päättyminen väärinkäytön perusteella voidaan julkistaa. Uusi lupa varustaa veneet hyväksymiskilvellä voidaan myöntää uuden hyväksymismenettelyn läpikäynnin jälkeen.

615 Tyyppihyväksymisen voimassaolo voi jatkua, vaikka venetyyppi poistetaan tuotannosta lyhyehköiksi ajanjaksoiksi.

616 Aikaisempien sääntöjen mukainen kilpi ja hyväksymistodistus on edelleen voimassa niissä veneissä, joita ne koskevat, vaikka uudet säännöt tulevat voimaan.

Liite osaan I  
Malli rakennuserittelyn laatimiseksi

Ensimmäinen sivu

## RAKENNUSERITTELY

Rakennuserittely kaudelle 198X/198X  
Venetyyppi: Päätyyppi ja kaikki sen eri sovellutukset, joita rakennuserittely koskee.

Mallinumero/sarjanumero  
Valmistaja:  
Osoite:  
Puhelin:  
Suunniteltu valmistusmäärä:

SISÄLLYSLUETTELO	SIVU	PIIR.NRO
1. Yleistä		
2. Veneen valmistaja		
3. Runko-, kansi- ja ylärakenteet		
4. Järjestely		
5. Peräsin ja ohjausjärjestelmä		
6. Koneasennus		
7. Polttoainejärjestelmä		
8. Ilmastointi		
9. Tyhjennys- ja saniteettijärjestelmä		
10. Sähköasennukset		
11. Varustelu		
12. Masto ja takila		

Seuraavan tekstin allekirjoittaa valmistajan johdon edustaja.

"Valmistuksesta vastuullisena vahvistan täten, että ko. tyyppiä veneitä tullaan valmistamaan oheisen erittelyn ja mahdollisten kirjallisten muutosten mukaisesti. Olen tietoinen siitä, että tyyppihyväksyntä voidaan peruuttaa mikäli tätä ei noudateta."

Päiväys, paikka

Allekirjoitus

Valmistajan puolesta

## 1. YLEISTÄ

On mainittava, mikäli hyväksymistodistusta anotaan huvitai ammattikäyttöiselle veneelle, käytetäänkö venettä kalastus- tai matkustajaveneenä, rakennetaanko se avonaisena tai kannellisena sääntöjen mukaan.

Kuvaus veneestä/venetyypistä esitteitä, koetuloksia, linjapiirustusta ja yleisjärjestelypiirustusta mahdollisuuksien mukaan hyväksikäyttäen.

Seuraavien tietojen on ilmentävä kuvauksesta:

### 1.1 Mitat

Rungon suurin pituus törmäyslista mukaanlukien	m
Rungon suurin leveys	m
Veneen paino kuormittamattomana	kg
Kölin paino	kg
Varalaita kuormittamattomana, keulassa	m
Varalaita " , keskilaivassa	m
Varalaita " , perässä	m
Suurin syväys	m
Suurin korkeus vesilinjasta, masto mukaanlukien	m

### 1.2 Kapasiteetti

Tankkitilavuudet: polttoaine-, vesi-, ym. tankit	l
Kellunta-aineen määrä	l
Hyötykuorma	kg

Istuma-/makuupaikkojen koko ja lukumäärä:

Sijoitus	Lukum.	Pituus	Syv.	Vapaa kork.	Laitakorkeus partaaseen
Istuinlaa- laatikko					
Keulapiikki					
Salonki					
Perähytti					

Ammattikäyttöön tarkoitetuille veneille on yöpymispaikkojen määrä mainittava.

Matkustajaveneille on mainittava suurin istumapaikkamäärä sisätiloissa sekä suurin henkilömäärä kannella.

### 1.3 Kuljetusvoimanlähde

Kuljetusvoimanlähde ja vaihtoehtoiset kuljetusvoimanlähteet:

Suurin koneasennus	kW
Isopurje	m <sup>2</sup>
Keulapurje	m <sup>2</sup>



Genoa	m2
Muut	m2
Airojen pituus	m

#### 1.4 Ominaisuudet

Veneen suurin arvioitu nopeus kyseisillä koneasennuksilla.

Työalusten kohdalla on mainittava nopeus- ja kuormausrajotukset kyseisille kulkuvesille.

#### 1.5 Käyttöohjeet

Jos veneen mukana seuraa ohjeita veneen hoidosta, ne on liitettävä oheen.

Työalusten kohdalla on liitettävä turvakaava joka selvittää hätäteiden, sammutus- ja pelastusvarustuksen sijainnit aluksessa.

### 2. VENEEN VALMISTAJA

#### 2.1 Organisaatio

Vastuualueet ja tuotanto-osastot

#### 2.2 Tuotantotilat

Sijointus ja kuvaus varastosta ja tuotantotiloista lämmitys- ja ilmastointiasennuksineen. Selvitys tuotantojärjestelyistä kyseisissä tiloissa.

#### 2.3 Tuotantolaitteisto

Luettelo niistä tuotanto- ja valvontalaitteista, joita valmistaja käyttää venetyypin tuotannossa.

#### 2.4 Tuotantovalvonta

Selvitys valmistajan sisäisestä tuotantovalvonnasta.

### 3. KANSI-, RUNKO- JA YLÄRAKENTEET

#### 3.1 Raaka-aineet

Tiedot käytetyistä perusraaka-aineista sekä valmiin raaka-aineen mekaaniset ominaisuudet mitoituskuormaan.

#### 3.2 Muottivarustus

Tuotannossa olevat ko. venetyypin muottisarjat.



### 3.3 Valmistus

Selvitys aika/työjärjestyksessä rungon, kannen ja ylärakenteen valmistuksesta, josta ilmenee materiaalin jakautuminen, työstäminen ja kovettuminen.

### 3.4 Jäykistys

Selvitys piirustusten avulla pitkittäis- ja poikittaisjäykistyksistä ja alustoista sekä rungon ja kannen liitoksesta ja laipioiden, penkkien ja vastaavien komponenttien kiinnittämisestä.

### 3.5 Asennukset

Selvitys pääkomponenttien asennusjärjestyksestä.

## 4. JÄRJESTELY

### 4.1 Laipiot ja sisustus

Laipioiden ja verhoilun raaka-aineet, mitoitus ja kiinnitys.

### 4.2 Luukut, ovet ja ikkunat

Tyyppi, sijoitus, mitoitus ja kiinnitysmenetelmä.

### 4.3 Kellunta-aine

Tyyppi, sijoitus, tilavuus, ulkomitat sekä kiinnitys.

## 5. PERÄSIN JA OHJAUSJÄRJESTELMÄ

### 5.1 Peräsinrakenne

Piirustus peräsinrakenteesta, josta ilmenee mitoitus ja raaka-aineet.

### 5.2 Ohjausjärjestelmä

Ohjausjärjestelmän tyyppi ja asennus. Selvitys hätäohjausjärjestelymahdollisuudesta.

## 6. KONEASENNUS

### 6.1 Kone

Tiedot koneesta / alennusvaihteesta / vetolaitteesta /

potkurista, jota tullaan käyttämään.

## 6.2 Pakoputkisto

Pakoputken ja äänenvaimentajan asennus ja tyyppi.

## 6.3 Konetilan eristys

Eristysaineen tyyppi ja sijoitus. E erityisen kuumien komponenttien eristys.

## 6.4 Jäähdytysvesijärjestelmä

Käytetyt komponentit, meriveden sisäänoton sijoitus sekä selvitys moottorin ja pakokaasujen lämmönseurannasta.

## 7. POLTTOAINEJÄRJESTELMÄ

### 7.1 Polttoainetankki

Tankki alustoineen, sijoitus ja liitännät sekä tarkistusmahdollisuus. Piirustus tankista, josta ilmenee materiaali ja mitoitus.

### 7.2 Putket ja letkut

Putkien ja letkujen tyypit, asennus ja tarkistusmahdollisuudet mukaanlukien suodattimet ja venttiilit. Kun polttoainejärjestelmään kuuluu useampi kuin yksi tankki, on putkivetopiirustus oheistettava. Selvitys tankkauksen maadoituksesta.

## 8. ILMASTOINTI

### 8.1 Kone- ja tankkitilan tuuletus

Toimintaperiaate ja mitoitus sekä luonnollisesta että mekaanisesta tuuleuksesta.

### 8.2 Matkustajatilan tuuletus

Sijoitus poikkileikkaukseen ja toimintaperiaate.

## 9. TYHJENNYS- JA SANITEETTIJÄRJESTELMÄ

### 9.1 Tyhjennysjärjestelmä

Pumput, sijoitus ja tyhjennysteho. Itsetyhjentyvä avotila kynnyskorkeuksineen ja tyhjennysputkistoineen.

## 9.2 Saniteettijärjestelmä

Vesijärjestelmä peseytymistilaan, suihkuun ja WC:hen. Piirustus, josta ilmenee läpivientien sijoitus sekä putki että letkuliitokset.

## 10. SÄHKÖASENNUKSET

### 10.1 Kytkentäkaavio

Kytkentäkaavio, josta ilmenee eri johtojen asennus, poikkipinta-ala. Pääkatkaisijan, sulakerasian ja vastaavien komponenttien sijoitus.

### 10.2 Komponentit

Komponenttien suojausaste alttiilla paikoilla.

### 10.3 Kulkuvalot

Tyyppi, sijoitus, varjostus, sulakkeet ja katkaisimet.

## 11. KIINTEÄ VARUSTUS

### 11.1 Tulensammutusvarustus

Käsisammuttimen ja kiinteästi asennetun sammutuslaitteiston tyyppi, koko ja sijoitus.

### 11.2 Kiinnitysvarustus

Kiinnityshelosten ja klyyssien tyyppi, sijoitus ja kiinnitys.

### 11.3 Kaiteet, kädensijat, pelastustikkaat, liukastusesteet

Tyyppi, sijoitus ja kiinnitys. Pelastustikkaiden korkeus alimpaan vesilinjaan nähden.

### 11.4 Keitto-, lämpö- ja jääkaappivarustus

Tyyppi, sijoitus ja ympäristön palosuojaus.

### 11.5 Navigointivarustus

Ammattikäyttöön tarkoitetuille veneille on varustuksen tyyppi sekä ohjaamon yleisjärjestely mainittava.



## 12. MASTO JA TAKILA

### 12.1 Järjestely

Oikaiseva momentti 30 :een kallistuskulmalla. Purje- ja takilointipiirustus.

### 12.2 Mitoitus

Heloituksen, juoksevan ja kiinteän takilan mitoitus ja kiinnitys.

### 12.3 Vintturit

Työaluksissa on mainittava vinttureiden vetovoimat.

## 2. KUORMITUKSET JA OMINAISUUDET

2.100	YLEISTÄ	18
110	Päämitat	18
120	Venetyypit	18
130	Painot	19
2.200	KUORMITUKSET	19
210	Kuormitusrajoituksia	19
220	Istumapaikat	22
230	Suurin sallittu kuormitus ja henkilöluku	22
240	Suurin moottoriteho	22
2.300	VARALAITA, VAKAVUUS JA KELLUNTAOMINAISUUDET	23
310	Varmuus vedellä täyttymistä vastaan	23
320	Varalaita suurimmalla sallitulla kuormalla	23
330	Vakavuus	24
340	Vedellä täytetyn veneen kelluvuusvaatimus	25
350	Vedellä täytetyn veneen vakavuusvaatimus	25
360	Kellunta-aine	26
2.400	KOEAJO / KOEPURJEHDUS	27
410	Meriominaisuuksien kokeilu	27
420	Toimintakokeilu	27
430	Moottoriveneiden turvallisuuskokeilu	27
440	Purjeveneiden toimintakokeilu	27

## 2.100 YLEISTÄ

2.110 Päämitat

Jos muuta ei ole mainittu, pätevät seuraavat määritelmät:

$L_{Oa}$  = Kokonaispituus metreinä, mukaanlukien törmäyslistat ja runkorakenteen kiinteät osat.

$d$  = Suurin syväys metreinä, mukaanlukien köli.

$B_{max}$  = Rungon suurin leveys metreinä, mukaanlukein törmäyslistat.

$B$  = Rungon suurin leveys metreinä, mitattuna laminaatin ulkopuolelle.

$D$  = Laitakorkeus metreinä keskellä, mitattuna laidan yläreunasta tai kansilinjasta pohjalaminaatin alapintaan kölin tai kuvitellun kölin vierestä.

$$f = \text{Keskivaralaita} = \frac{(f_f + f_m + f_a)}{3} \quad m$$

$f_f$  = Varalaita keulassa, m

$f_a$  = Varalaita perässä alimmassa kohdassa tai moottorikaivojärjestelyssä kohdassa, jossa vesi ensimmäiseksi virtaa veneeseen, m

$f_m$  = Varalaita mitattuna  $L_{Oa}/2$ :ssa, m

2.120 Venetyypit

121 Kannellinen vene: Vene, jolla on vedenpitäväksi suljettava kansi perästä keulaan ja jota ei keskeytä muu kuin vahva kansirakennus tai istuinkaukalo, joka on konstruoitu siten, että ylilyövä aalto ei täytä kannenalaisia tiloja.

Avoin vene: Muut veneet.

Purjejolla: Purjevene, jonka kevytpaino  $G$  ei ole yli 300 kg.

Kölipurjevene: Purjevene, jossa on kiinteä sisäinen painolasti ja/tai painolastiköli, ja jonka kevytpaino  $G$  on suurempi kuin 300 kg.

Moottorivene, apupurjeella: Vene, joka ensisijaisesti on tarkoitettu kulkemaan kiinteästi asennetun moottorin avulla, ja jolla on purjepinta-ala, joka ei ylitä sääntöjen rajoitusta.



2.130 Painot

131 Bensiinikäyttöisten ulkolaitamoottoreiden paino, ks. kuva 2.3.

132 Varustepaino, ks. kuva 2.4.

133 Koepainojen korjauskertoimet, ks. kuva 2.5.

134 Veneen kevytpaino G on:

Veneen paino veneeseen kiinteästi liittyvine sisustuksineen ja varusteluineen. Purjeilla varustettujen veneiden kohdalta lasketaan mukaan masto ja kiinteä takila sekä tarvittavat purjeet ja purjevarustelu.

135 Veneen suurin sallittu kuormitus on se paino, joka veneen tulee kantaa kevytpainonsa lisäksi. Suurin sallittu kuormitus merkitään hyväksymistodistukseen ja sen tulee sisältää seuraavat "vaihtelevat" painot:

- Suurimman sallitun henkilöluvun paino á 75 kg.
- Suurin tankkien sisällön paino kg .
- Mahdollisen ulkolaitamoottorin paino kuvan 2.3 mukaisesti.
- Lisäpainot.

136 Lisäpainoiksi luetaan seuraavat:

- Sallitun hyötykuorman paino.
- Henkilökohtaisten tavaroiden paino kannellisissa veneissä, 30 kg/henkilö, lasketaan mukaan vain milloin kyseisille tavaroille löytyy säilytyspaikat veneessä.

137  $\Delta$  = veneen kokonaispaino kiloissa enimmäiskuormitettuna, ts. G + suurin sallittu kuormitus.

## 2.200 KUORMITUKSIA

2.210 Kuormitusrajoituksia

211 Istuinlaatikko, kansi, turkki ja ylärakennelma on lujuudeltaan mitoitettava merikuormitusta varten suhteessa veneen kokoon, vauhtiin, uppoumaan sekä korkeuteen vesiviivasta. Kansi ja kansirakennelma on lisäksi mitoitettava henkilö- ja lastikuormitukselle jos ne ylittävät merikuormituksen.

212 Kuva 212 määrittelee merikuormituksen, jonka mukaan lujuuden mitoitus on laskettava lähtien veneen suurimmasta nopeudesta pienimmällä kuormituksella jolla venettä voidaan käyttää. Purjeveneille lasketaan nopeus  $v = 3\sqrt{L}$

213 Vene, jolla on suuri täyskuormauppouma ja samalla suuri moottoriteho on mitoitettava vahvemaksi kertaamalla merikuormituksen k:lla

$$K = \frac{\Delta * v}{330 * L_{oa}^{2.5} * B^{1.5}}, \quad K_{min} = 1.0 \quad N$$

$\Delta$  = Veneen täyskuormauppouma kg  
 $V$  = Nopeus täyskuormauppoumalla solmua  
 $L_{0a}$  = Suurin pituus m  
 $B$  = Leveys m

Mikäli  $K$  on suurempi toisella uppoumalla ja vastaavalla nopeudella on sitä arvoa käytettävä.

- 214 Kuormituskertoimen suuruus vaihtelee veneen pituussuunnassa seuraavien kuvien mukaisesti. Veneen koko pituuden yli pätee  $1,0p$ , jos pohjakulma veneen keskellä on alle  $12^\circ$ .
- 215 Kuormituskertoimen suuruus veneen sivuilla vaihtelee syvimmästä vesilinjasta mitatun korkeuden mukaisesti seuraavien kuvien mukaisesti. Merikuormituksen korkeus on määritelty suhteessa siihen varalaitakorkeuteen, joka vaaditaan kyseiselle veneelle kohdan 2.321 (b) mukaan.
- 216 Kannelle tai turkille, joka on mitoitettu kuormitettavaksi on mitoituskaavoissa käytettävä kuormitusfaktoria:

$P_{kuorma} = 0.08$  kuorma tonni/m<sup>2</sup>  
 $P_{kuorma} = 0.03$  henkilökuormalle

- 217 Pienin sallittu kuorma

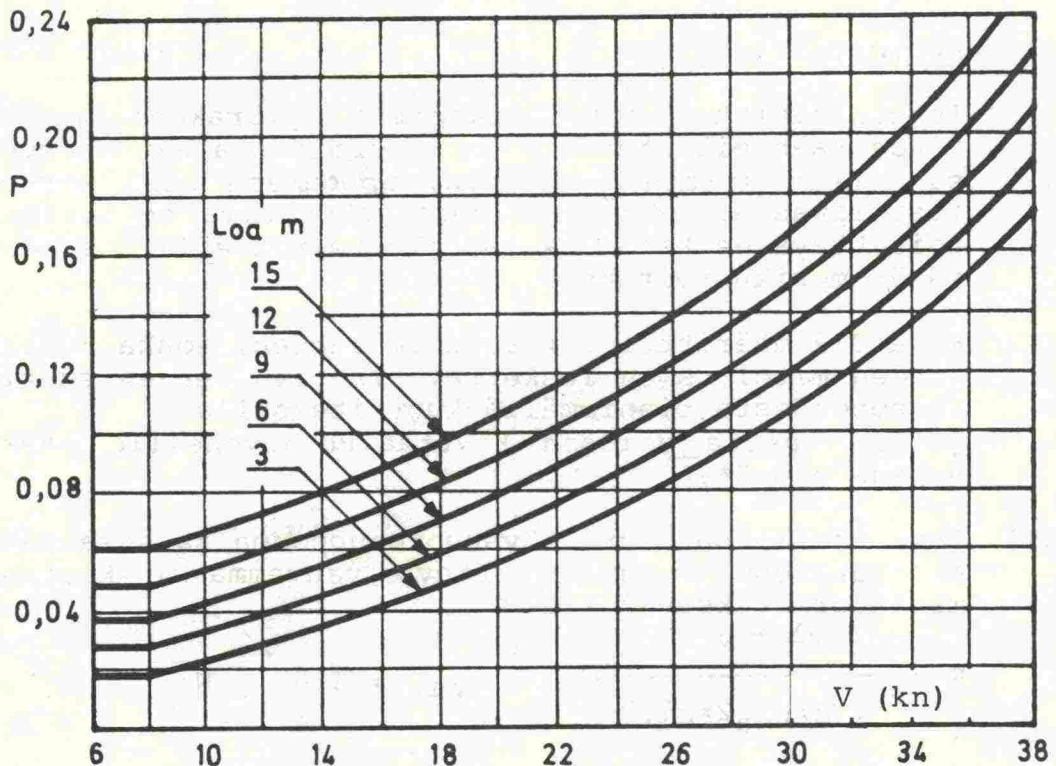
$P_{min} = 0.004 L_{0a}$

- 218 Mitoituksessa käytettävä kuormitus on suurin seuraavista:

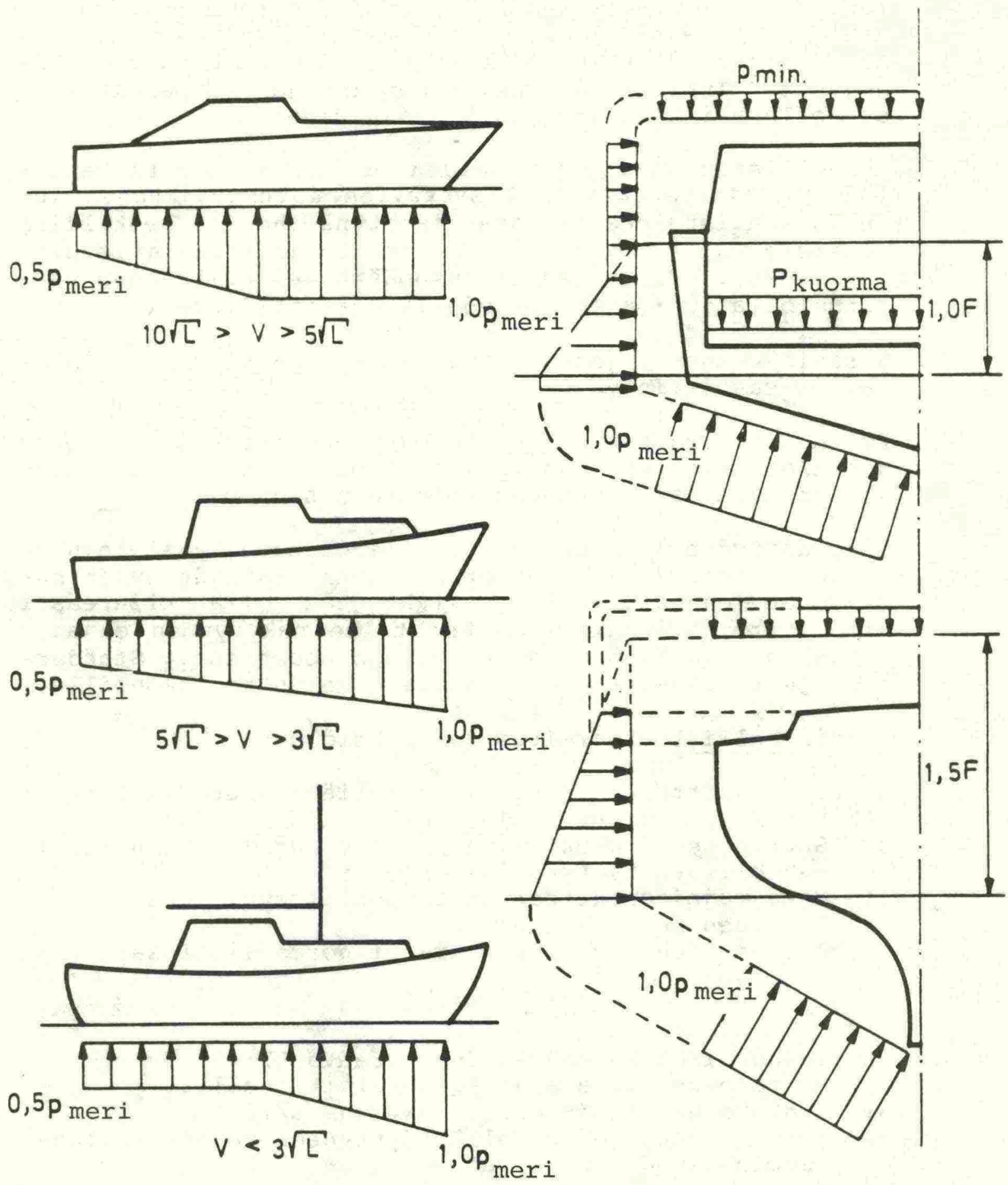
$P = K * \text{merikuormitus}$  kyseessä olevassa paikassa

$P = P_{kuorma}$

$P = P_{min}$









2.220 Istumapaikat

- 221 Veneessä on oltava turvallisia istumapaikkoja sille henkilömäärälle, jolle vene hyväksytään. Istumapaikan leveyden tulee olla vähintään 0,5 m ja vapaan korkeuden vähintään 0,9 m mitattuna istuimen sisäreunasta. Vapaan jalkatilan tulee olla noin 0,75 m mitattuna selkänojasta. Irrallisia lisäistumapaikkoja tai penkkejä ei saa olla yli 20 solmua kulkevissa veneissä.
- 222 Kannellisten kölipurjeveneiden osalta on suurin henkilöluku rajoitettava hyväksyttävien istumapaikkojen lukumäärään istuinkaukalossa lisättynä yhdellä henkilöllä jokaista 0,5 m<sup>2</sup> kohden koko turkkipinta-alasta istuinkaukalossa. Tämän henkilölukumäärän ei kuitenkaan tarvitse olla 50 % pienempi edellä määritellystä.
- 223 Teräviä reunoja, jotka voivat aiheuttaa henkilövahinkoja, ei saa esiintyä.
- 224 Perämoottoriveneen peräthuhto on muotoiltava siten, että henkilöt eivät vahingoitu, jos moottori lyö ylös pohjakosketuksen tai vastaavan tilanteen seurauksena.
- 225 Näkyvyyden ohjauspaikalta on annettava hyvä yleiskuva kulkuvesistä. Ikkunaverhot, jotka estävät hyvän näkyvyyden ohjauspaikalta, eivät saa olla kiinteästi kiinnitettyjä. Liukuveneissä tulee näkyvyyden ohjauspaikalta olla hyvä myöskin luisuun noustessa. Standardipurjeet tulee tarpeen vaatiessa varustaa ikkunoilla.

2.230 Suurin sallittu kuormitus ja henkilöluku

- 231 Suurin sallittu kuormitus määritellään seuraavasti:
- Kuinka paljon varalaita sallii.
  - Suurin henkilöluku x (75 kg + mahdollinen 30 kg) + mahdollinen hyötykuorma.
  - Mikä rajoitus katsotaan tarpeelliseksi veneen lujuuden perusteella.
  - Avoveneiden suurin uppouma ei normaalisti saa ylittää:  

$$(11 * L_{Oa} * B) 1.5 \text{ kg}$$
- 232 Suurin henkilöluku määrätään seuraavasti:
- Montako henkilöä á 75 kg varalaita sallii.
  - Montako henkilöä veneen vakavuus sallii.
  - Montako henkilöä vedellä täyttyneen veneen kelluntaominaisuudet sallivat.
  - Montako istuma- ja oleskelupaikkaa veneessä on.

2.240 Suurin moottoriteho

- 241 Suurin moottoriteho määrätään seuraavasti:
- Suurin ulosotettu teho koeajossa/-purjehduksessa.
  - Suurin nopeus, jolle vene on mitoitettu.
  - Peräpeilin rakenne ja lujuus.
  - Suurin moottorin paino, joka hyväksytään huomioiden veneen varalaita perässä.
  - Suurin moottorin paino, joka hyväksytään kellunta-kokeessa.

f) Asennus huomioiden moottoriteho.

2.300 VARALAITA, VAKAVUUS JA KELLUNTAOMINAISUUDET

2.310 Varmuus vedellä täyttymistä vastaan

311 Veneen on järjestelyiltään oltava sellainen, että se normaalissa ja hyvän merimiestavan mukaisessa käytössä antaa riittävän varmuuden vedellä täyttymistä vastaan. Mikäli viranomaiset toteavat, että järjestely ei anna riittävää varmuutta, tulee vene varustaa kellunta-aineilla sääntöjen vaatimusten mukaisesti.

312 Purjein kulkevien veneiden, joissa kallistumaa ei nopeasti voida pienentää henkilöiden siirtymisellä, tulisi olla varustettuja laitakannella, joka suurella kallistumalla antaa suojan veden sisääntuloa vastaan. Avoimissa kölipurjeveneissä ei kansiaukkojen tulisi ylittää 30 %:a koko kansipinta-alasta.

313 Kohtien 2.320 ja 2.330 mukaiset varalaidan, vakavuuden ja kelluntaominaisuuksien tarkastukset tulee suorittaa käytännön kokein tarkastajan sopivaksi katsomassa paikassa. Suurehkojen veneiden kohdalla mainitut kokeet voidaan korvata laskelmilla.

2.320 Varalaita suurimmalla sallitulla kuormalla

321 Seuraavat veneet tulee varustaa kellunta-aineilla:

a) Veneet, joiden  $L_{Oa}$  on alle 5,5 m.

b) Veneet, joiden mitattu keskivaralaita on pienempi kuin suurin seuraavista:

$$f = \frac{4,5 \times \Delta}{1000L_{Oa} \times B} \quad \text{m} \quad \text{tai} \quad f = 0,5 \text{ m}$$

c) Avoimet purjevenee.

322 Veneillä, jotka varustetaan kellunta-aineilla, ei saa olla pienempää mitattua keskivaralaitaa kuin suurin seuraavista:

$$f = 0,2 \times B \text{ m} \quad \text{tai} \quad f = 0,2 \text{ m}$$

323 Avoimilla veneillä tulee mitatun varalaidan perässä olla vähintään 80 % keskivaralaitavaatimuksesta.

324 Ulkolaitamoottorilla varustettujen, hyväksyttävien avoimien veneiden varalaidan tulee olla vähintään 100 mm, 75 kg:n painon ollessa sijoitettuna perätuhdolle moottorin ja mahdollisen tankin ollessa asennettuina.

325 Veneet, joilla ei ole kohdan 2.321 (b) mukaan riittävää varalaitaa ja joissa ei ole kellunta-ainetta, on järjesteltävä kannelliseksi veneeksi. Kannellisissa veneissä on yleensä oltava vähintään kohdan 2.322 mukainen varalaita.



Pienempi varalaita voidaan kuitenkin hyväksyä, jos laskelmin pystytään osoittamaan että veneellä on tyydyttävä vakavuus.

### 2.330 Vakavuus

- 331 Ilman kuormitusta on vaurioitumattoman veneen vakavuuden täytettävä kohdan 2.337 vaatimukset sillä kallistavalla momentilla, joka syntyy kun paino, jonka suuruus on  $20 \times n$  kg, kuitenkin vähintään 40 kg asetetaan etäisyydelle  $B_{\max}/2$  keskiviivalta.  
 $n$  = suurin henkilöluku, jolle vene hyväksytään.
- 332 Kallistuspaino asetetaan partaan korkeudelle veneen leveimmälle kohdalle.
- 333 Vaurioitumattoman veneen vakavuus suurimmalla kuormituksella tarkastetaan, mikäli tämä koe voi olla merkityksellinen kun veneen suurinta sallittua henkilölukua määritellään.
- 334 Kannellisilla kölipurjeveneillä tulee olla positiivinen oikaiseva momentti aina  $90^0$  kallistuskulmalla, eikä veneeseen tällöin saa tulla vettä.
- 335 Jotta vältettäisiin veneen kaatuminen veneessä olevien henkilöiden siirtyessä samalle puolelle, on vaurioitumatonta vakavuutta suurimmalla sallitulla kuormalla käytännössä kokeiltaessa, veneen täytettävä kohdan 2.337 mukainen vaatimus kallistusmomentilla, joka saadaan sijoittamalla  $75 \times n$  kg turkille niin lähelle toista laitaa kuin mahdollista, mutta ei lähemmäksi keskiviivaa kuin  $B_{\max}/4$ .
- 336 Kallistuspainot suurimmalla kuormituksella sijoitetaan turkkitasoon ja jaetaan pitkittäissuunnassa siten, että se vastaa veneen oleskelutilojen jakautumaa. Painot, jotka edustavat täydellisesti varustetun veneen komponentteja, sijoitetaan niitä vastaaville paikoille veneessä. Varustepainojen on sijaittava turkilla. Jos varusteille ei ole erityistä paikkaa, ne on sijoitettava mahdollisimman kauas perään.
- 337 Kokeiltaessa veneen vakavuutta vaurioitumattomana, veneeseen ei saa tulla vettä. Veneissä, joihin kulku avotilaan ja muihin oleskelutiloihin normaalisti tapahtuu laitakansien kautta, kallistuskulma ei kokeessa saa ylittää  $15^0$ .
- 338 Purjejollilla tulee olla ilman kuormitusta ja ilman, että nostoköli on ylhäällä sellainen vakavuus, että vesi ei tunkeudu veneeseen, kun  $75 \text{ kg:n}$  paino sijoitetaan  $B_{\max}/4$  etäisyydelle maston sivulle tai mistä on luonnollista astua veneeseen. Kannellisissa veneissä painot sijoitetaan kannelle, avoimissa veneissä tuhdolle tai turkille.



## 2.340 Vedellä täytetyn veneen kelluvuusvaatimus

341 Vedellä täytetyllä veneellä tarkoitetaan venettä, johon ei voida täyttää enempää vettä ilman että se valuu ulos matalimmasta kohdasta laidalta, peräpeililtä tai jostain muusta aukosta.

342 Vedellä täytetyn veneen on täysin varustein ja varustettuna painoilla, jotka vastaavat moottoria, mahdollista akkua, kiinteätä varustusta sekä lisävarustusta kuvien 2.1 ja 2.2 mukaan, sekä varustettuna lisäpainoilla á 25 kg henkilöä kohden jolle vene aiotaan hyväksyä, pysyttävä pinnalla ja kelluttava likimain vaakasuorassa.

343 Näiden lisäpainojen määrä ei koskaan saa olla pienempi kuin:

$$P = 50 + 50 (L_{Oa} - 2,5) \text{ kg, kuitenkin vähintään } 75 \text{ kg}$$

$$P_{\min} = 75 \text{ kg}$$

Lisäpaino pyöristetään ylöspäin lähimpään 5 kg:aan.

344 Kun veneellä on pituus/leveyssuhde 3,2 tai enemmän ja muutoin voidaan hyväksyä korkeintaan kolmelle henkilölle ja korkeintaan 2,2 kW:n ulkolaitamoottorille, lisäpainojen määrä ei saa olla pienempi kuin:

$$P = 50 + 40 (L_{Oa} - 2,5) \text{ kg, kuitenkin vähintään } 75 \text{ kg.}$$

345 Moottoria ja varustelua vastaavat painot on, mikäli mahdollista, sijoitettava niille tarkoitetuille paikoille veneessä. Muut painot on sijoitettava turkille siten, että se vastaa veneen oleskelutilojen jakautumaa. Varustelupainot on sijoitettava perään, ellei niille ole määritelty muuta erityistä paikkaa.

346 Lisäpainoilla ja kallistuspainoilla edellytetään olevan enintään 15 % painonvähennys vedessä. Jos upotettuja painoja, joiden ominaispaino on pienempi kuin teräksen, käytetään, on painot korjattava kuvan 2.5 mukaisesti.

## 2.350 Vedellä täytetyn veneen vakavuusvaatimus

351 Vedellä täytetyllä veneellä on oltava, varustettuna moottoria, mahdollista akkua ja kiinteätä varustusta vastaavilla painoilla sekä varustepainoilla, kuvien 2.3 ja 2.4 mukaan, riittävä vakavuus niin, että se ei kaadu kun siihen asetetaan kallistuspaino, jonka suuruus on:

$$P_K = 10 + 5 \times n \text{ kg, } P_{K\min} = 25 \text{ kg}$$

$n$  = kokonaishenkilölukumäärä, jolle vene voidaan hyväksyä.

352 Kallistuspaino sijoitetaan siten, että sen painopiste on laidan korkeudella. Kohdan 2.351 vaatimus on täyttyvä kun paino sijoitetaan mille kohdalle hyvänsä laidalla.

- 353 Moottoria ja varustusta kuvaavat painot on, mikäli mahdollista, sijoitettava niitä vastaaville kohdille veneessä.
- 354 Kellunta-aineen on oltava siten jaoteltu, että veneellä on positiivinen oikaiseva momentti  $60^0$  kallistuskulmalla.
- 355 Sääntöjen mukaisesti kellunta-aineella varustettujen purjeveneiden tulee kellua tyydyttävästi, eivätkä ne saa kallistua enempää, kallistumalla, jolloin maston huippu koskettaa vettä. Koe tulee suorittaa takiloidulla veneellä ja kevytkuormituksella ilman purjeita.
- 356 Purjejollat on vedellä täytettynä kokeiltava nostoköli nostettuna.

### 2.360 Kellunta-aine

- 361 Kellunta-aineena voi olla vaahtomuoviloikkoja, jotka on joko valmistettu erikseen tai vaahtotettu paikoilleen. Erillisiä ilmasäiliöitä tai kaksoiskuorirakenteita ilman vaahtomuovitäyttöä voidaan erillisen harkinnan jälkeen hyväksyä kelluntapaineeksi, jos valmistajalla on riittävä valvonta ja veneen kaikki ilmasäiliöt koeponnistetaan. Ilmasäiliöiden tiiviyskoe suoritetaan tavallisesti 0,08 barin ylipaineella, joka ei saa yhden minuutin kuluessa laskea alle 0,07 baria. Suurehkot säiliöt, jotka voivat muuttaa muotoaan, voidaan koeponnistaa pienemmällä ylipaineella vastaavasti pitemmän ajan. Ilmasäiliöitä ei tule voida käyttää tavaratilana.
- 362 Kaikki suljetut tilat on voitava tyhjentää vedestä. Suljetut tilat, jotka eivät ole kelluntasäiliöitä, mutta ovat tyhjiä, tai osaksi tai kokonaan vaahdolla täytettyjä, on puhkaistava ennen kelluntakokeita.
- 363 Kellunta-aineen on oltava pysyvästi kiinnitettynä ja on sijoitettava ja suojattava siten, ettei se joudu mekaanisen vaurioitumisen kohteeksi. Paikoilleen vaahtottaminen hyväksytään tapauksittain.
- 364 On käytettävä hyväksytyjä kellunta-aineita, jotka eivät kärsi bensiinin vaikutuksesta. Kellunta-aineet kokeillaan Svensk Standard (SIS) 88 22 21 kohdan 7 mukaisesti. Kantokyky saa muuttua korkeintaan 5 %. Vettä ei saa imeytyä yli 8 tilavuusprosenttia 8 vrk:n upotuskokeessa ISO 2896-1974 mukaisesti.
- 365 Yllämainituista bensiinikestovaatimuksista voidaan poiketa jos kellunta-aine suojataan niin, ettei se pääse kosketuksiin bensiinin kanssa.



## 2.400 KOEAJO / KOEPURJEHDUS

2.410 Meriominaisuuksien kokeilu

411 Kokeet on suoritettava katsastajan läsnäollessa valmiilla veneellä, täysin kiintein ja irtaimin varustein varustettuna.

412 Käytännön koeajo suoritetaan sää- ja meriolosuhteissa, jotka mahdollisimman tarkasti vastaavat niitä kulkuveisiä, joissa venettä oletetaan käytettävän, ja suurimmalla moottorilla, jolle vene toivotaan hyväksyttävän. Koeajon tarkoituksena on todeta, että veneellä turvallisuusmielessä on tyydyttävät meri- ja ohjausominaisuudet kohtuudella huomioonotettavissa olosuhteissa. Koeajo tulee normaalisti suorittaa sekä niin pienellä kuormituksella kuin mahdollista että kuormitettuna suurimmalla sallitulla kuormalla.

2.420 Toimintakokeilu

421 Veneen ohjausominaisuuksien ym. arvioimiseksi tulee koeajossa tarkistaa seuraavaa:

- a) Näkyvyys ohjauspaikalta ja hallintalaitteiden sijainti.
- b) Käännösominaisuudet.
- c) Peräytymisominaisuudet.
- d) Nopeuden mittausta täydellä vauhdilla ja mahdolliset liukuominaisuudet.
- e) Suuntavakavuus täydellä vauhdilla peräkkäisin peräsimenliikkein puolelta toiselle, sekä muuttaen painojakaumaa.
- f) Suuntavakavuus pienellä nopeudella.
- g) Pysäytysominaisuudet.
- h) Ankkuroimis- ja hinausmahdollisuuden arviointi.
- i) Kiinnittymismahdollisuus.

2.430 Moottoriveneiden turvallisuuskokeilu

431 Koeajon tulee lisäksi käsittää nopeakulkuisilla moottoriveneillä täysi peräsinliike täydessä vauhdissa vähintään 3 kertaa kummallekin puolelle.

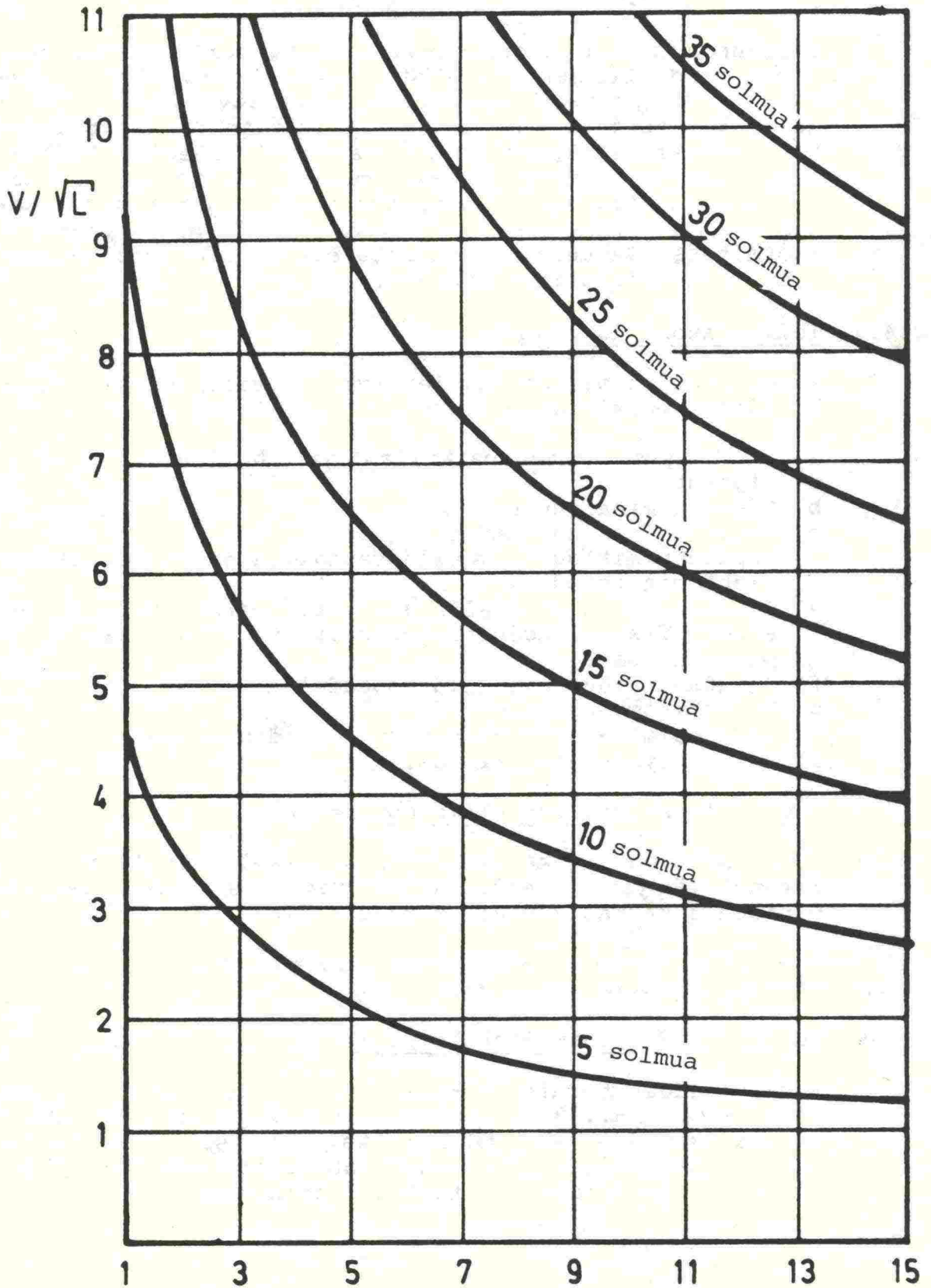
432 Moottorin kallistuman sekä potkurityypin vaikutus tuloksiin tulee arvioida.

2.440 Purjeveneiden toimintakokeilu

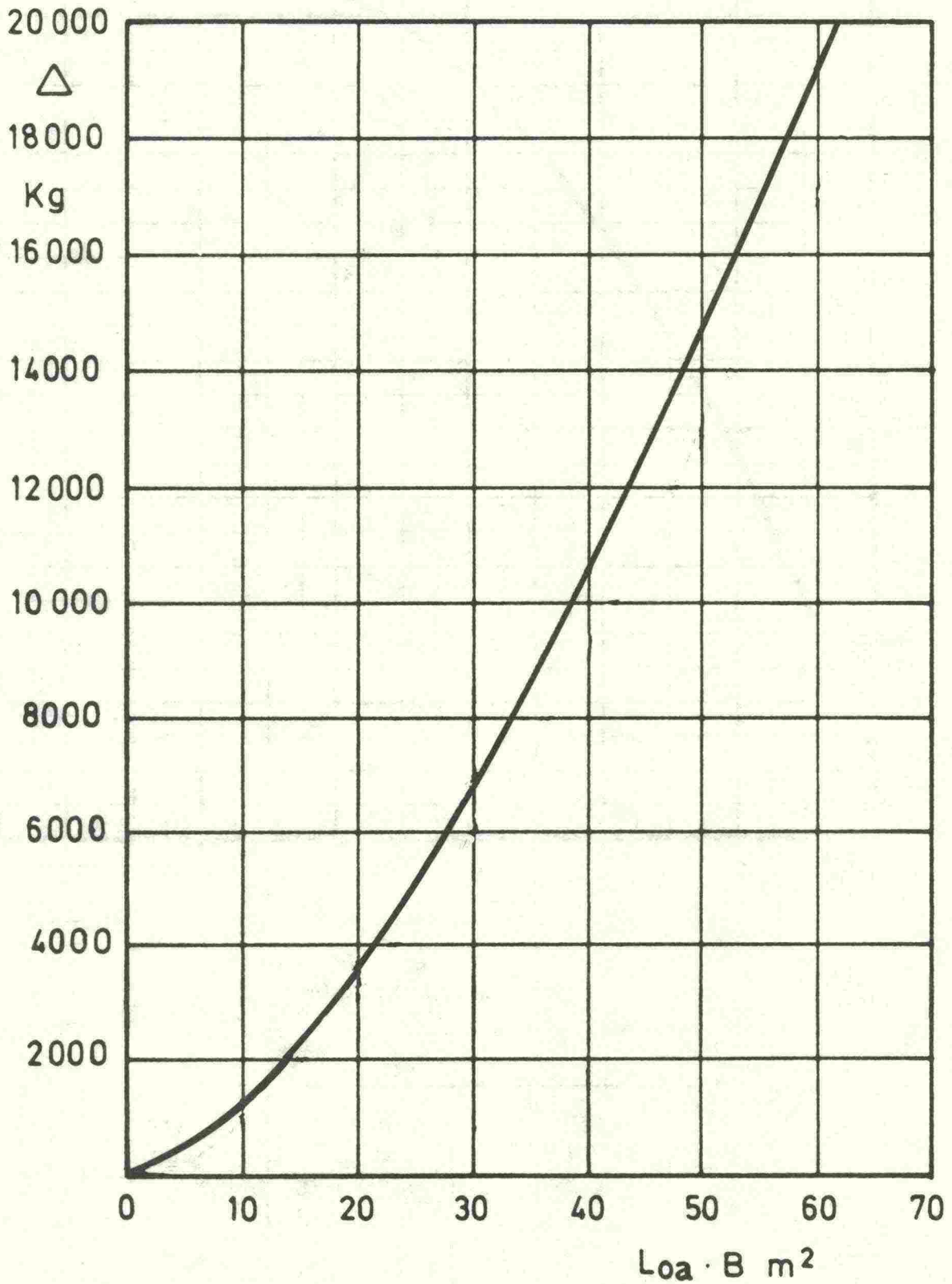
441 Purjeveneiden toimintakokeilu suoritetaan mahdollisuuksien mukaan 6...8 m/sek:n tuulessa. Koepurjehduksen aikana veneellä purjehditaan kaikkiin suuntiin tuulen suhteen ja sen aikana tarkkaillaan erityisesti takilaa, purjeita, peräsintä, nostoköliä, heloja jne.



uppoumavauhti :  $V/ L < 3$   
puoliliukuva vauhti :  $V/ L 3 - 5$   
liukuva vauhti :  $V/ L > 5$



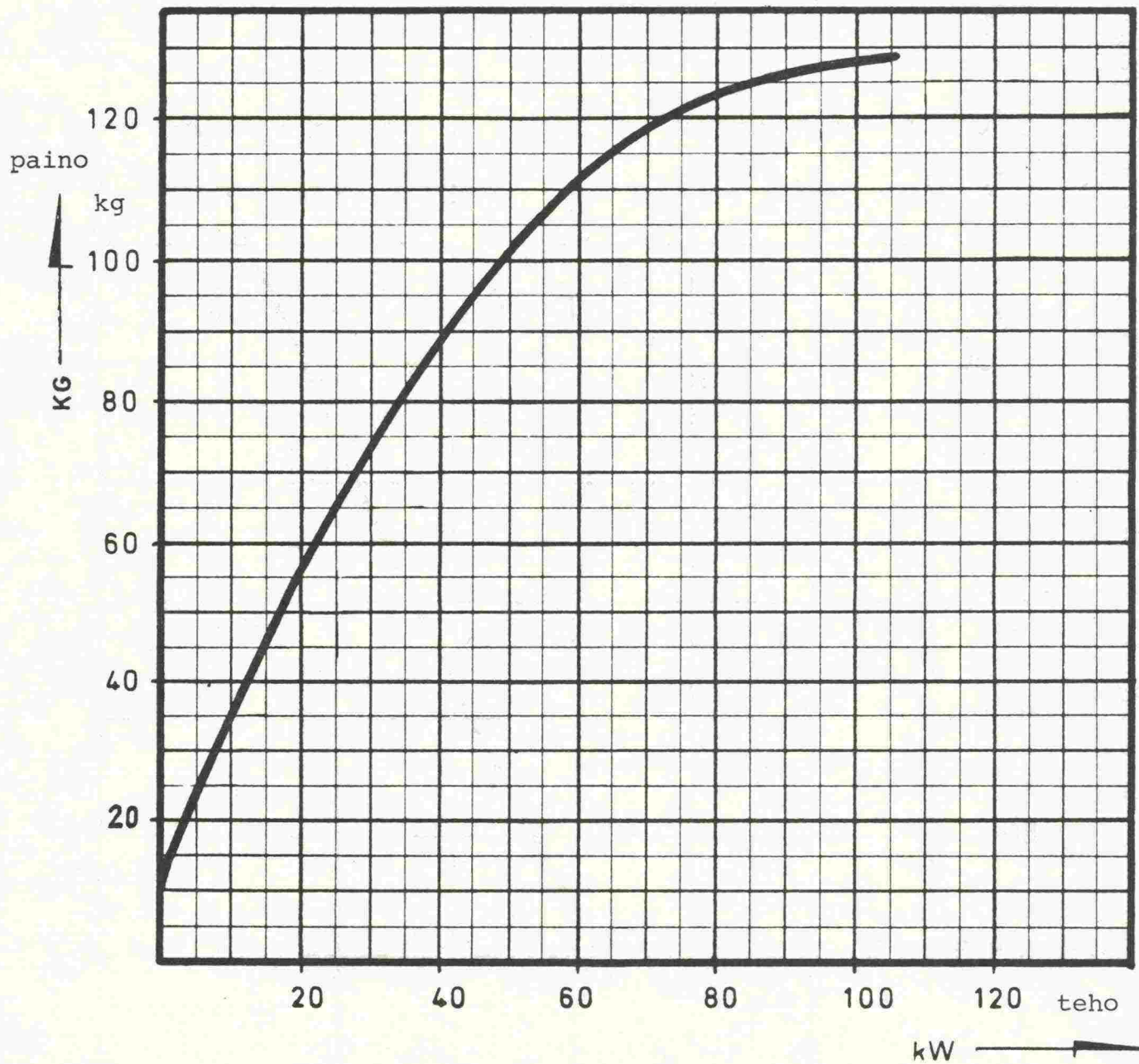
$L$  = vesiviivan pituus m



$$\Delta = (12 L_{oa} \cdot B)^{1,5} \text{ Kg}$$

## Bensiinikäyttöiset ulkolaitamoottorit

painot pyöristetään ylöspäin lähimpään täyteen 5 kg:aan

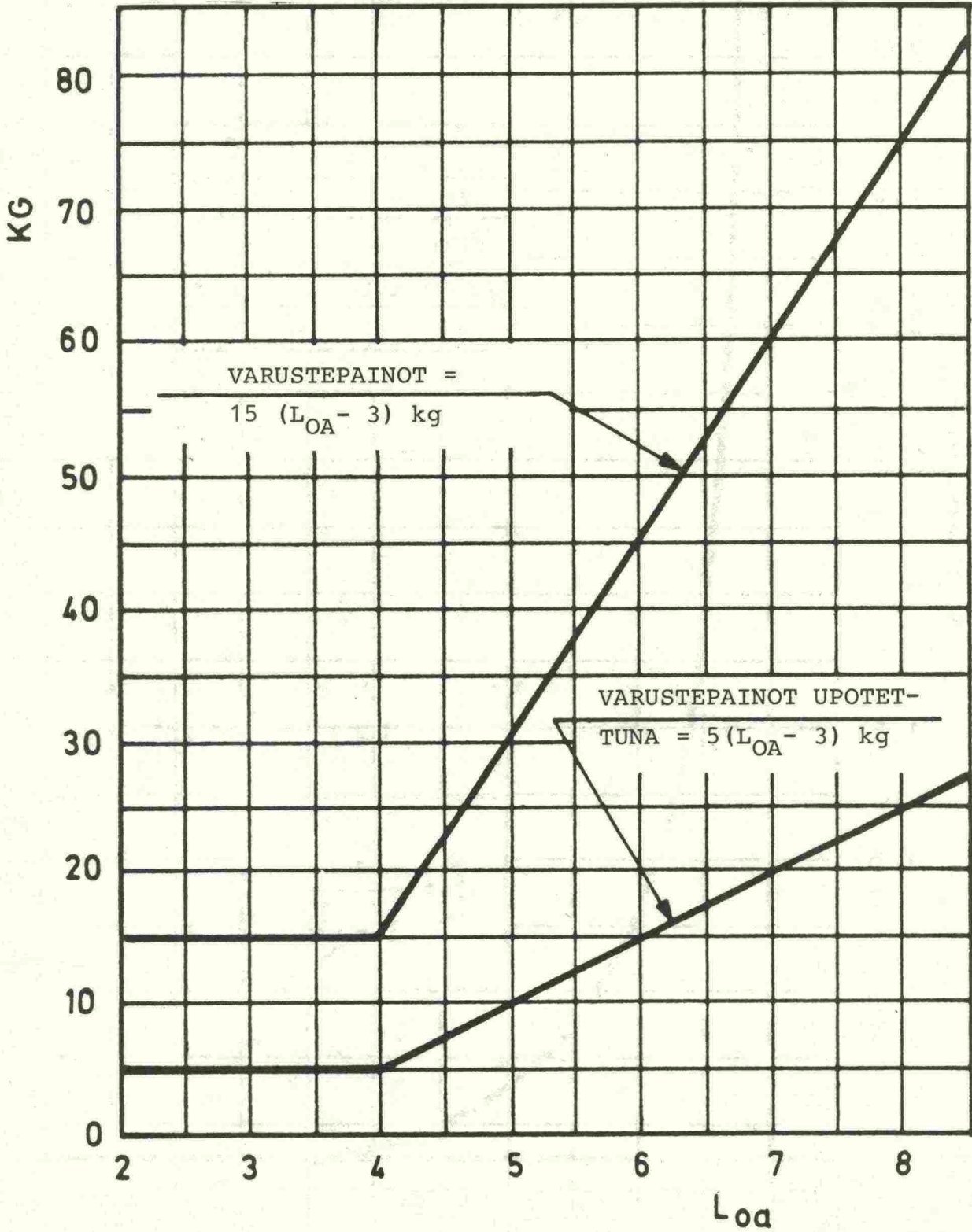


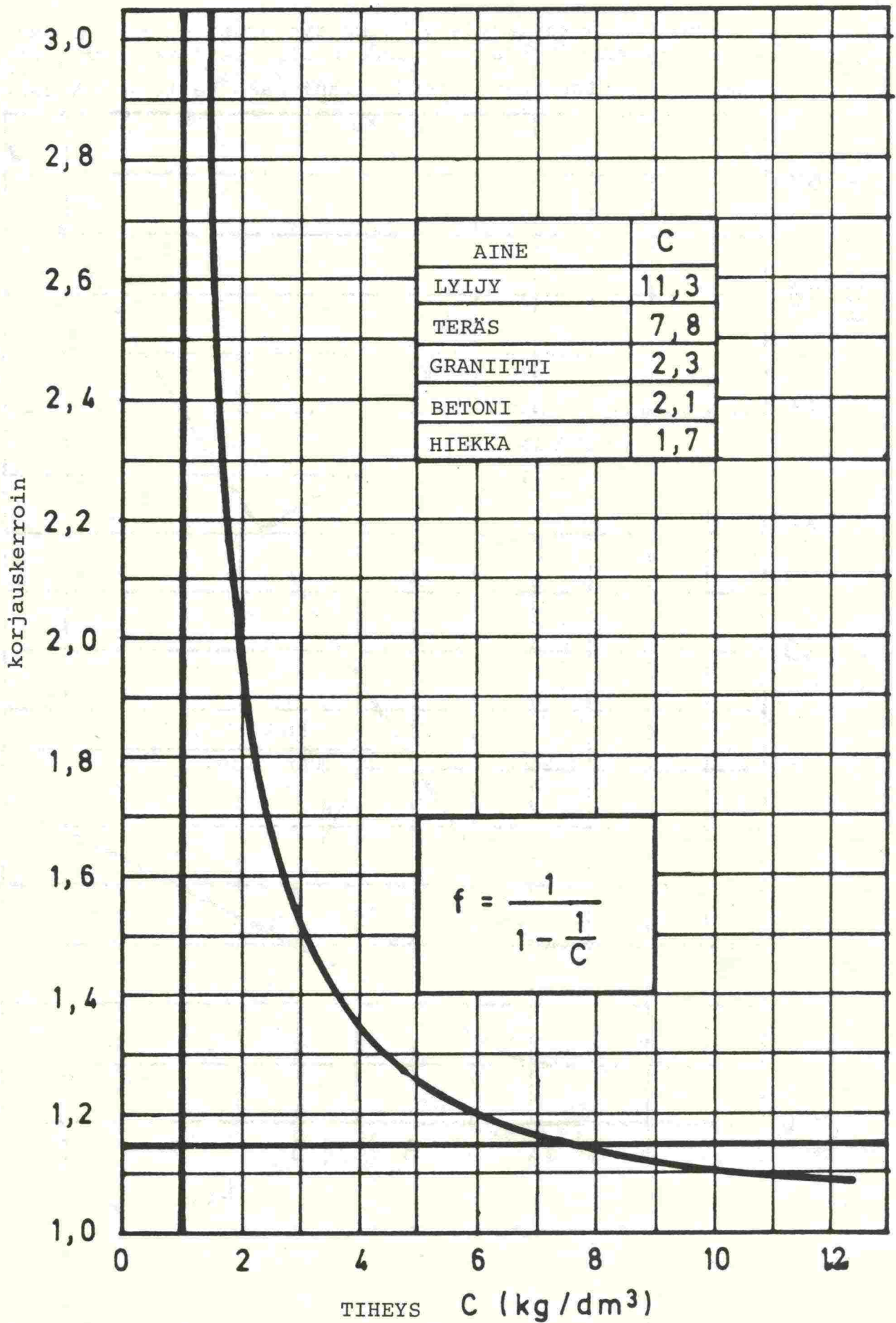
## IRTOTANKIN JA AKUN PAINOT

Teho kW	Tankki kg	Akku kg
- 3.6	-	-
3.7 - 15.0	15	-
15.1 - 26.0	30	-
26.1 -	30	20



ankkurin, ankkuriköyden, kiinnitysvarusteiden, puoshaan, sammuttimen, jne painot saadaan allaolevista kuvaajista painot pyöristetään ylöspäin lähimpään täyteen 5 kg:aan





KOEPAINOJEN KORJAUSKERTOIMET

 $P_{\text{korr}} = f \cdot p \text{ kg}$

3.	JÄRJESTELY JA ASENNUKSET	
3.100	OHJAUSJÄRJESTELMÄT JA PERÄSIN	34
110	Yleistä	34
120	Ohjausjärjestelmään vaikuttavat voimat	34
130	Peräsinakseli	35
140	Ohjaus vaijerin ja köysipyörien avulla	37
150	Mekaaninen ohjaus	38
160	Hydraulinen ohjausjärjestelmä	39
170	Ruoriratas	39
3.200	MOOTTORI JA PAKOKAASUJÄRJESTELMÄ	39
210	Yleistä	39
220	Moottorin säätölaitteet ja asennusten luokse- päästävyys	39
230	Perämoottorit	40
240	Konetila	40
250	Pakokaasujärjestelmä	40
3.300	POLTTOAINEJÄRJESTELMÄ	40
310	Yleistä	40
320	Dieselöljyasennukset	42
330	Bensiiniasennukset	42
340	Irralliset bensiinisäiliöt	43
350	Polttoainejohtimet	43
360	Tiiviyskokeet	44
3.400	TUULETUSJÄRJESTELMÄ	44
410	Ilman tuonti moottoritilaan	44
420	Turvallisuustuuletus bensiiniasennuksissa	44
430	Laipioiden sijoitus bensiiniasennuksissa	45
3.500	SÄHKÖASENNUKSET	46
510	Sääntöjen pätevyys	46
520	Akku	46
530	Kytkenä, ryhmäjako	46
540	Asennukset	47
550	Johdot	48
560	Katkaisija-, kytkin- ja sulakevarusteet	48
570	Kulkuvalot	48
580	Konetilan tuuletus	48



## 3.100 OHJAUSJÄRJESTELMÄT JA PERÄSIN

3.110 Yleistä

- 111 Ohjausjärjestelyn on varmistettava vakaa ja luotettava ohjailu suurimmalla sallitulla teholla, jolle vene hyväksytään.
- 112 Veneessä, joka hyväksytään yli 15 kW:n (20 hv) perämoottorille, on oltava hyväksytty, kiinteästi asennettu ohjausjärjestely. Hyväksytty ohjausjärjestely voidaan vaatia myös muissa tapauksissa jos tätä varmuussyistä pidetään tarpeellisena.
- 113 Pienissä nopeakulkuisissa veneissä ohjausjärjestelyn on oltava sellainen, että suurimman ohjauskulman saavuttamiseksi laidasta laitaa, vaaditaan vähintään kaksi kierrosta ruorirattaasta.
- 114 Kaikkiin kauko-ohjattaviin peräsinakseleihin on voitava järjestää hätäohjaus. Kauko-ohjausjärjestelyissä vaaditaan peräsinrajoittimet.
- 115 Ohjauspulpetit, ruorit ja vastaavat laitteet ohjausjärjestelmässä on rakennettava, jäykistettävä ja kiinnitettävä siten, että ne pystyvät vastaanottamaan niitä voimia, jolle ne joutuvat alttiiksi, mukaanlukien ne rasitukset jotka veneen ohjaaja aiheuttaa ruorirattaaseen veneen kallistuessa tai sen muiden liikkeiden ansiosta.
- 116 Ohjauskaapeleiden läpiviennit moottorikaivoon on tiivistettävä tehokkaasti mansetilla tai vastaavalla.
- 117 Muut ohjausjärjestelmät, kuin mitkä näissä säännöissä mainitaan, voidaan hyväksyä erityisharkinnan jälkeen.

3.120 Ohjausjärjestelmään vaikuttavat voimat

- 121 Perämoottorilla tai perävetolaitteella varustetun veneen ohjausjärjestelmän on 450 N:n tangenttivoimalla pienimmällä suositellulla ruorirattaalla voitava kehittää moottorikiinnikkeeseen voima K.

$$K = 10 \times \text{max. moottorin teho (kW)} \quad N$$

- 122 Peräsimellä varustetun veneen ohjausjärjestelmän on 450 N:n tangenttivoimalla pienimmällä suositetulla ruorirattaalla voitava kehittää ruorikiinnikkeeseen voima K.

$$K = \frac{P * S_v}{S_a}$$

S<sub>a</sub> = Ruorikiinnikkeen pituus (mm)

K = Ohjausvoima (N)

P = Ruorivoima = 104 \* A \* v<sup>2</sup>

A = Ruorin pinta-ala (m<sup>2</sup>). Tunneliperäsimelle lasketaan:

$$A = 1.75 \times \text{proj. pinta-ala}$$

- V = Veneen suurin nopeus (solmua)  
 Purjeveneille  $V = 3 \times V\sqrt{L}$ , vähintään 5 solmua
- $S_v$  = Etäisyys painekeskuksesta peräsimen kääntöakseliin mitattuna kohtisuoraan kääntöakselia vastaan (mm)  
 levyperäsimen painekeskus on 80 % geometrisen painopisteen etäisyydestä, laskettuna peräsimen etureunasta. Muotoperäsimellä on luku vastaavasti 70 %.
- $S_b$  = Etäisyys painekeskuksesta peräsimen ylälaakeriin

123 Ohjauslaitteen tulee myös voida ruoriratas lukittuna vastustaa voimat

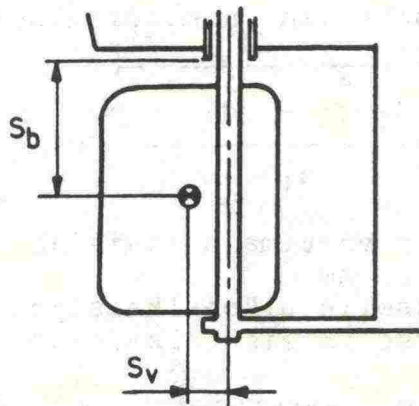
3,5 \* K mekaanisille laitteille  
 2,0 \* K hydraulisille laitteille

jotka kuormittavat kyseistä moottoria tai ohjauskampiakinnikettä.

### 3.130 Peräsinakseli

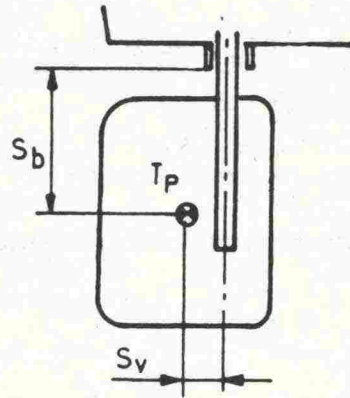
131 Peräsinakselia kuormittava vääntömomentti on :

$$M = \frac{P * S_b}{4} + \frac{P}{2} \sqrt{S_b^2 + 2S_v^2}$$



- 132 Eväperäsin kuormittaa peräsinakselia yhdistetyllä vääntö- ja taivutusmomentilla:

$$M = \frac{P \times S_b}{2} + \frac{P}{2} \cdot \sqrt{S_b^2 + 2 S_v^2} \quad \text{Nm}$$



- 133 Kahdella laakerilla tuetun peräsinakselin halkaisijan on oltava vähintään:

$$d_v = 1,75 \sqrt[3]{\frac{K \times M}{\sigma_{2.2}}} \quad \text{mm} \quad , \quad \begin{matrix} k = 2 \\ \sigma_{2.2} = \text{myötöraja} \end{matrix}$$

- 134 Onton peräsinakselin on mitoitukseltaan vastattava seuraavaa kaavaa:

$$d_v = \sqrt[3]{\frac{d_1^4 - d_2^4}{d_1}} \quad \text{mm}$$

$d_v$  = sääntöjen vaatima halkaisija umpinaiselle akselille, mm

$d_1$  = ontton akselin ulkohalkaisija, mm

$d_2$  = ontton akselin sisähalkaisija, mm

- 135 Peräsinakselin laakerointi on mitoitettava peräsintä kohdistuvan voiman P:n mukaan, tämä koskee eväperäsintä silloin kuin laakereiden välinen etäisyys on  $S_b$ . Peräsinneljäkön tai peräsimen kammien etäisyys peräsimen laakerista saa olla korkeintaan 6 kertaa peräsimen akselin halkaisija.

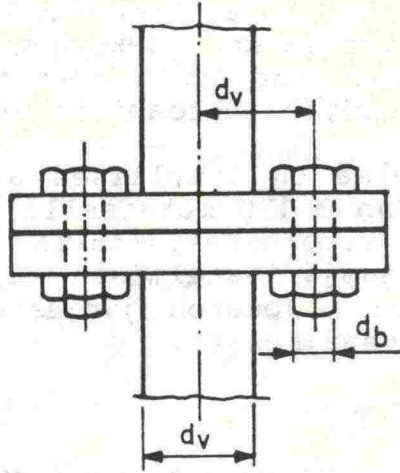
- 136 Peräsimen kiinnityspulttien halkaisija ei saa olla pienempi kuin

$$d_b = \frac{0,65 \times d_v}{\sqrt{n}} \quad \text{mm}$$

$d_v$  = peräsimen akselin halkaisija, mm

$n$  = pulttien lukumäärä, vähintään 4.





Kiinnityspulttien etäisyys akselin keskilinjasta ei saa olla pienempi kuin peräsinakselin halkaisija. Kiinnityslaipan paksuus ei saa olla pienempi kuin  $d_b$  mm. Laipan leveys pulttireikien ulkopuolella ei saa olla pienempi kuin  $d_b$ . Akselijatkojen pultit on varmistettava siten ettei ne tärinän vuoksi irtoa.

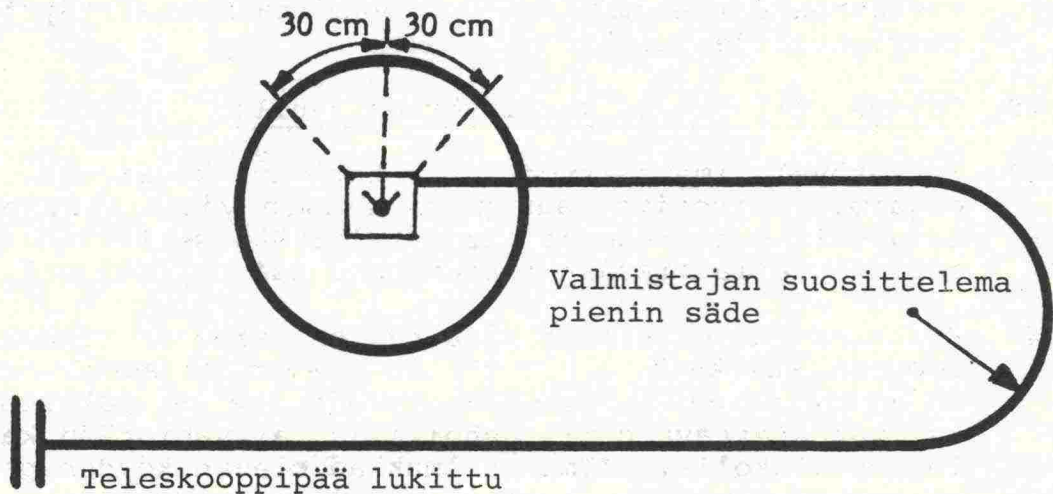
- 137 Purettavissa olevat peräsimet on lukittava siten, etteivät ne pääse irtoamaan kiinnikkeistään. Vapaastiriippuvan peräsimen, joka ulottuu syvemmälle kuin kiinteä köli, on oltava ylösnouseva tai siinä on oltava deformaatiovyöhyke.
- 138 Peräsinhylsän tiivistelaakeri on sijoitettava vähintään 350 mm syvimmän vesiviivan yläpuolelle. Jos tämä ei käytännössä ole mahdollista, vaaditaan rasvatäytteinen tiivistejärjestelmä.
- 3.140 Ohjaus vaijerin ja köysipyörien avulla
- 141 Teräsköysivoimansiirron, joka tapahtuu köysipyörillä ja ohjaimilla ruorirattaan ja peräsimen välillä, on oltava välitykseltään ja järjestelyltään sellainen, ettei teräsköydellä missään tapauksessa esiinny välystä.
- 142 Kaikkien järjestelmään sisältyvien osien on oltava korroosion kestäviä. Silmukalla olevan ohjausköyden pää on varustettava silmurilla. Silmukka on palmikoitava tai varustettava puristusholkilla tai vähintään kahdella köysilukolla. Ilman silmukkaa olevan köyden pään on oltava varmistettu aukipunoutumista vastaan puristusholkilla tai vähintään kahdella sopivalla köysilukolla.
- 143 Ohjausköysi on vedettävä ja suojattava siten, että vaara sen joutumisesta mekaaniselle kulutukselle alttiiksi on mahdollisimman pieni. Jos ohjausköysi on muovipäällysteinen, on köysipyörien oltava nylonia tai vastaavaa ainetta.
- 144 Järjestelmässä on oltava mahdollisimman vähän taitteita. Köysipyörissä on oltava ura, joka on sopiva köyden

halkaisijaan nähden ja niiden tehollisen halkaisijan on oltava vähintään 12 kertaa köyden halkaisija, kuitenkin vähintään 50 mm. Köysipyörissä on oltava suojakaaret, jotka estävät köyden putoamisen urastaan.

- 145 Koko järjestelmä on lopullisen asennuksen jälkeen kokeiltava kohdan 3.120 mukaisella vetovoimalla. Koe on suoritettava vetokuormituksella molemmissa ääriasennoissa. Ohjausjärjestelmässä ei saa näkyä vaurioita kokeen jälkeen. Jouston järjestelmässä tulee täyttää kohdan 3.155 vaatimukset.

### 3.150 Mekaaninen ohjaus

- 151 Mekaanisella ohjauksella ymmärretään tässä valmista järjestelmää, jossa ohjauskaapeli liikkuu vaipan sisällä.
- 152 Mekaanisen ohjauksen on oltava hyväksytty.
- 153 Järjestelmään kuuluvien raaka-aineiden on oltava tarkoitukseen sopivat, ja niiden on oltava suojattuja korroosiota vastaan.
- 154 Ohjaus on kokeiltava kohdan 3.120 mukaisella voimalla.
- 155 Ohjauksen tulee kokeessa olla asennettu kuvan mukaisesti. Jousto täydellisessä ohjausjärjestelmässä on tarkastettava käyttäen valmistajan suosittamaa pisintä ohjauskaapelia.



Teleskooppipäät lukitaan ja jousto tarkistetaan sillä vääntömomentilla  $M_v$ , joka saadaan ohjausvoimakokeessa. Jousto ulkokehällä saa olla korkeintaan 30 cm kummallakin puolella suurimmalla suositellulla ruorirattaalla.

- 156 Mekaaniset ohjausjärjestelmät on asennettava veneeseen niiden toimittajan ohjeiden mukaisesti. Erityisesti tämä koskee ruorirattaan kiinnittämistä, ohjauskaapeleiden pienimpiä taivutussäteitä, peräkiinnikkeen



sijoitusta ja kiinnittämistä sekä että moottorikaivon läpiviennillä on oikea sijoitus ja halkaisija.

### 3.160 Hydraulinen ohjausjärjestelmä

- 161 Hydraulisen ohjauksen tulee olla kokeiltu huomioiden suurin ohjausvoima ja sen on oltava hyväksytty.
- 162 Ohjausjärjestelmä on tehtävä sopivista raaka-aineista. Osien tulee olla suojattuja ulkopuolisesti korroosiota vastaan.
- 163 Asennus tulee suorittaa valmistajan ohjeiden mukaisesti. Hydrauliletkut ja -putket tulee kiinnittää korkeintaan 300 mm:n välein.
- 164 Hydrauliletkut ja -putket tulee suojata joutumasta kosketukseen kuumien osien kanssa ja suojata mekaanista kulutusta vastaan.
- 165 Öljyntäyttö- ja ilmastuskohtiin tulee päästä helposti käsiksi.
- 166 Koko järjestelmän tiiviys tulee kokeilla lopullisen asennuksen jälkeen.

### 3.170 Ruoriratas

- 171 Ruoriratas tulee kokeilla huoneenlämpötilassa 700 N:n veto/paine kuormituksella, joka kohdistetaan ruorirattaan heikoimpaan kohtaan yli 100 mm:n alueelle. Mitään pysyvää muodonmuutosta tai murtumia ei saa esiintyä.
- 172 Ruorirattaan, joka on valmistettu muoviraaka-aineesta ilman kantavaa metallirunkoa, lujuus ei saa alentua oleellisesti xenonvalovanhentumisessa, vastaten 4 vuoden luonnollista vanhentumista.

### 3.200 MOOTTORI JA PAKOKAASUJÄRJESTELMÄ

#### 3.210 Yleistä

- 211 Jos voidaan osoittaa, että tietty osa moottorista, kuten esim. liekinvaimennin, kaasutin tai vastaava, muodostaa turvallisuuden kannalta puutteen, voidaan niiden parantamista tai vaihtamista vaatia.

#### 3.220 Moottorin säätölaitteet ja asennusten luoksepäästävyys

- 221 Koneasennusten, mukaanlukien tankkien ja putkitusten varusteet, on oltava helposti luoksepäästäviä tarkastusta ja huoltoa varten sekä, missä tarpeellista, on erityisiä huoltoaukkoja järjestettävä.
- 222 Komponenteilla, joilla on suuri merkitys veneen turvallisuuden kannalta, on oltava sellaiset ominaisuudet, että toimintahäiriöiltä, jotka johtuvat esim. iskurasituksista, värähtelyistä tai korroosiosta, mahdollisimman paljon vältytään.



- 223 Moottorin ajon aikana käytettävien säätölaitteiden on oltava helposti ulottuvilla veneen normaalilta ohjauspaikalta.
- 224 Ulkolaitamoottorivene, jossa on avoin ruorirattaalla varustettu ohjauspaikka ja jonka nopeus ylittää 15 solmua, tulee varustaa ohjaajan paikalle sijoitetulla varmuuskatkaisijalla, joka sammuttaa moottorin jos kuljettaja putoaa yli laidan.
- 3.230 Perämoottorit
- 231 Suljettuun tilaan asennettavien perämoottorien on täytettävä sisämoottoriasennuksille asetetut vaatimukset.
- 232 Yli 15 kW:n perämoottorit on voitava kiinnittää läpime-nevillä ruuveilla peräpeiliin.
- 233 Veneiden, jotka hyväksytään yli 15 kW:n perämoottoril-le, on oltava varustettuja moottorikaivolla, jossa on vähintään yksi 15 mm:n tyhjennysreikä.
- 234 Moottorikaivoon johtavat reiät polttoaineletkua ja kaukosäätölaitteita varten on tiivistettävä riittävästi.
- 235 Moottorikaivon on oltava niin suuri, että suurin moot-tori, jolle vene voidaan hyväksyä, voidaan kääntää ylös.
- 236 Perämoottoria varten tarkoitettu peräpeili on suojatta-va moottorin kiinnitysruuveja vastaan suojalevyllä. Levyn on oltava kiinteästi asennettu peräpeiliin ja sen yläreunassa on oltava vähintään 5 mm:n kohouma. Perä-peilin ulkopuolelle on asennettava sopiva suojalevy.
- 3.240 Konetila
- 241 Konetilat on järjesteltävä niin, ettei niiden käyttö muuhun tarkoitukseen ole mahdollista. Mahdolliset säilytystilat on erotettava konetilasta laipioin tai vastaavin.
- 242 Moottoriasennuksen yhteydessä käytettävällä melu- ja lämpöeristysmateriaalilla on oltava happoindeksi vähintään 21, ASTM D 2863 mukaan.
- 243 Eristysmateriaalilla on oltava öljytiivis pinta.
- 3.250 Pakokaasujärjestelmä
- 251 Pakoputki on asennettava siten, että vuodoilta välty-tään. Käytettäessä klemmareita, tulee jokaisessa lii-toksessa olla kaksoisklemmari. Letkuklemmarien on ol-tava haponkestäviä. Tyhjennystä ei sallita siinä put-ken osassa, joka kulkee suljettavan henkilötilan kaut-ta.

252 Pakoputket, joiden pintalämpötila ylittää 80<sup>0</sup>C kumille ja 65<sup>0</sup>C metallille, on eristettävä tai varustettava kosketusta estävällä suojalla. Pakoputken on lisäksi oltava siten järjestetty, että ympäröivien rakenteiden lämpötila ei ylitä 65<sup>0</sup>C.

253 Veneissä, joissa on vesijäähdytteinen pakoletku, tulee olla hälytintä tai mittari jäähdytysveden puuttumisesta, vaihtoehtoisesti hälytintä pakoletkun ylikuumentumisesta.

254 Pakoletkun on muodostuttava sisäkumista, vahvikkeesta ja ulkokumista. Sisimpänä käytetyn kumin on oltava öljynkestävää laatua.

255 Pakoletkun sisä- ja ulkokumilla ei 70 tunnin lämpövanhentamisen jälkeen 100<sup>0</sup>C:ssa saa olla 20 % suurempaa vetolujuuden vähenemistä, 50 % suurempaa murtovenymän vähenemistä tai 10<sup>0</sup> IRH suurempaa kovuuden vähenemistä. Lämpövanhentaminen ja mekaaniset kokeet suoritetaan ISO/R 188-1976, ISO/R 48-1979 ja ISO/R 37-1977 tai vastaavien standardien mukaan.

256 Pakoletkun syttyvyys ei saa olla suurempi kuin 2, SIS 162222 mukaan. Koepalan tulee olla 300 x 50 mm.

### 3.300 POLTTOAINEJÄRJESTELMÄ

#### 3.310 Yleistä

311 Kaikki polttoainejärjestelmän komponentit on asennettava siten, ja niillä on oltava sellainen lujuus, että järjestelmä kestää ne kiihdytykset ja värähtelyt, joiden kohteeksi niiden voi ajatella joutuvan, ilman että vuotoja syntyy.

312 Kaikkien raaka-aineiden, jotka sisältyvät polttoainejärjestelmään, on kestettävä niitä aineita ja nesteitä, joiden kanssa ne joutuvat kosketukseen, sekä niitä lämpötiloja, joille ne joutuvat alttiiksi.

313 Yli 50 litran säiliössä on oltava tarkastusluukku ja tarvittavat loiskelaipiot. Tarkastusluukun voi muodostaa polttoainemittarin aukko. Tarkastusluukun tulee olla sijoitettu siten, että vesi ja pohjakerrostuma voidaan poistaa. Loiskelaipiossa tulee olla osastojen välillä aukot sekä ylhäällä että alhaalla.

314 Säiliössä sijaitsevien letkuistukoiden on oltava riittävän pitkiä, jotta voidaan käyttää kahta letkunkiristintä, ja ne on varustettava urituksella tai paltaalla.

315 Polttoainesäiliöt on asennettava ja kiinnitettävä tukeville alustoille. Polttoainesäiliöiden on oltava erillään rakennneosista siten, ettei ilman virtaus säiliön ympäri esty.



- 316 Paitsi mitä sanotaan kohdassa 3.321, tulee kaikki liitännät tehdä säiliön päälle.

### 3.320 Dieselöljyasennukset

- 321 Helposti luoksepäästävässä dieselöljysäiliöissä, joissa on mahdollisuus säännöllisiin tarkastuksiin, voidaan polttoaineen siirtoputki moottorille hyväksyä otettavaksi tankin alta varustettuna hyväksyttävällä sulkuventtiilillä. Dieselöljysäiliöiden välinen yhdysputki voidaan hyväksyä. Silloin on jokaiseen tankkiyhteeseen asennettava sulkuventtiili.
- 322 Moottoriin kiinnitettyä polttoainesäiliötä, jossa on suora valutus moottoriin, ei hyväksytä ellei voida osoittaa, ettei vaaraa turvallisuudelle ole olemassa.
- 323 Dieselöljysäiliön tulee olla tukevasti rakennettu sekä jäykistetty, ja se tulee koeponnistaa 40 kPa:n ylipaineella ilman, että ilmenee vuotoja.

Eri säiliöraaka-aineiden pienin paksuus ilmoitetaan alla:

Alumiini	2,0 mm
Ruostumaton teräs	1,0 mm
Ulkopuolisesti korroosiosuojattu teräs	1,5 mm
Polyeteeni	5,0 mm
Lasikuituvahvistettu polyesteri	4,0 mm

Lasikuituvahvistetusta polyesteristä valmistetun säiliön seinämä ei saa pullistua enempää kuin 1,5 kertaa seinämän paksuus.

- 324 Integraalisäiliön rakenne arvioidaan erikseen. Lujite-muovisäiliöissä on sisäpinta suojattava dieselöljyä kestäväällä kerroksella.

### 3.330 Bensiinasennukset

- 331 Bensiinille tarkoitettujen säiliöiden on oltava haponkestävää terästä, meriveden kestäväää alumiinia tai muuta soveltuvaa ainetta. Bensiinille tarkoitettuja säiliöitä ei saa sijoittaa moottoritilaan tai suljettavaan henkilöstön tilaan.
- 332 Bensiinasennuksissa on metalliosat kansiläpiviennin ja moottorin välissä maadoitettava.
- 333 Bensiinisäiliön on oltava tukevasti rakennettu ja jäykistetty. Ainevahvuuden tulee olla vähintään 2 mm merivedenkestävälle alumiinille ja 1 mm haponkestävälle teräkselle. Tankkirakenne tulisi koeponnistaa 40 kPa ylipaineella ilman, että vuotoja ilmenee.
- 334 Bensiinisäiliössä ei saa olla tyhjennyshanaa.
- 335 Bensiinisäiliön täyttöputki on vietävä niin ylös täytötäsoa kohti kuin on käytännössä mahdollista huomioiden asennus, värähtelyt jne. Joustavien letkujen tulee olla mahdollisimman lyhyitä.



3336 Veneissä, joissa on sisäbensiinimoottori, tulee polttoainejärjestelmän olla kiinteästi asennettu.

### 3.340 Irralliset bensiniisäiliöt

341 Veneissä, jotka hyväksytään 4 kW:n tai isommalle perämoottorille, on irralliselle polttoainesäiliölle järjestettävä erillinen paikka kiinnityslaitteineen. Polttoainesäiliön paikan on oltava sellainen, että säiliö on helppo sijoittaa siihen.

342 Varasäiliön paikan on myös oltava varustettu vastaavanlaisilla kiinnityslaitteilla.

343 Säiliöt, joiden tilavuus on yli 25 litraa, on asennettava kuten kiinteät säiliöt.

### 3.350 Polttoainejohtimet

351 Jokaisella kiinteällä säiliöllä on oltava erilliset täyttö- ja ilmastusjohtimet. Johtimien on oltava siten asennettuja, että mahdollinen ylivuoto täytön yhteydessä tai kaasun ilmastuksesta ei pääse veneen sisälle. Putkiaukkojen on sijaittava mahdollisimman kaukana ja vähintään 1 m:n etäisyydellä lähimmästä tuuletusaukosta ja kuivien pakokaasujen aukosta. Ilmastusputken aukossa on oltava liekkiverkko ja se on asennettava veneen laidalle siten, ettei vettä normaalisti pääse tunkeutumaan säiliöön. Täyttöjohtimen sisähalkaisijan on oltava vähintään 38 mm ja ilmastusjohtimen vähintään 12 mm.

352 Bensini-asennuksissa on tankin ja moottorin välillä käytettävä putkea, joka on hehkutettua kuparia, kuparinikkeliä tai vastaavaa seosta. Putken ja moottorin yhteen on kuitenkin muodostuttava lyhyestä ja joustavasta letkusta, jossa on tehdasvalmisteiset puristeliitokset. Dieselasennuksissa sallitaan joustavien letkujen käyttö koko johtimessa.

353 Sellaisessa siirtojohtimessa, jossa vuoto voi aiheuttaa säiliön tyhjenemisen, on oltava sulkuventtiili mahdollisimman lähellä säiliötä.

354 Polttoainejohdin tulee varustaa helposti luoksepäästäväällä vedenerottimella, joka voidaan tyhjentää.

355 Putkijohdot on kiinnitettävä kunnolla ja suojattava siten, etteivät ne joudu mekaaniselle vauriolle tai kulukselle alttiiksi. Putket ja letkut on asennettava riittävin laajenemistaittein. Metallia olevia osia ei saa yhdistää jos tämä voi johtaa haitalliseen korroosioon. Putkijärjestelmän liitosten on oltava samaa standardia.

356 Letkujen kiinnityksen on oltava luotettava. Jos käytetään letkunkiristimiä, on jokaista liitosta varten oltava kaksinkertaiset kiristimet. Istukoiden on oltava riittävän pitkiä ja varustettuja uringilla tai

- palteella. Letkunkiristinten on oltava haponkestävää ainetta.
- 357 Joustavien letkujen on oltava polttoaineen kestäviä. Kumiletkujen suurin sallittu tilavuusmuutos on 30 % sisäkumin osalta ja 100 % ulkokumin osalta kokeessa huoneenlämmössä 72 tuntia ISO/R 1817-1975 mukaan upotettuna koeliuokseen C. Muoviletkujen suurin sallittu painonvähennys kokeissa on 8 % kuivattaessa 40<sup>0</sup>C:ssa vaikiopainolla ja sitä seuraavalla ilmauksella huoneenlämmössä, ja suurin sallittu tilavuusmuutos on 20 %. Konetilassa oleville bensiiniille tarkoitettujen letkujen on täytettävä ISO/DIS 7840:n vaatimukset.
- 358 Polttoaineletkulla ei, 70 tunnin lämpövanhentamisen jälkeen 100<sup>0</sup>C ilmassa, saa olla 35 % suurempaa vetolujuuden tai 50 % suurempaa murtovenymän vähenemistä tai 10<sup>0</sup> IRH suurempaa kovuuden muutosta.
- 359 Joustavan letkun räjähdyspaineen on oltava vähintään 0,5 MPa kokeiltuna 60<sup>0</sup>C:ssa. Letkun on oltava täytettynä polttoaineella vähintään 7 vuorokauden ajan ennen kokeita. Koeliuksena käytetään liuos C:tä ISO/R 1817-1975.
- 3.360 Tiiviyskokeet
- 361 Asennuksen jälkeen on polttoainejärjestelmä koeponnistettava vähintään 20 kPa:n ylipaineella. Tiiviyskokeet voidaan suorittaa paineilmalla ja saippualliuoksella.
- 3.400 TUULETUSJÄRJESTELMÄ
- 3.410 Ilman tuonti moottoritilaan
- 411 Moottoritilan tuuletus tulee muotoilla ottaen huomioon moottorin ilmantarve ja lämmön kehitys yhtäpitävästi moottorin valmistajan ohjeiden kanssa.
- 3.420 Turvallisuustuuletus bensiiniasennuksissa
- 421 Tuuletusjärjestelmässä on oltava erilliset aukot ilmanotolle ja -poistolle. Ilmanotto ja -poisto olisi järjestettävä eri puolille tilaa ja poisto tilan alaosaan.
- 422 Kaikissa suljetuissa tiloissa, jotka on tarkoitettu moottoria tai polttoainesäiliötä varten, on oltava luonnollinen tuuletus.
- 423 Sisämoottoria varten tarkoitetuissa tiloissa on lisäksi oltava koneellinen tuuletus. Tuulettimen on oltava hyväksytty kohdan 3.580 vaatimusten mukaisesti. Veneissä, joissa on tällainen tuuletin, on ohjauspaikan vieressä oltava kilpi, jonka tekstin mukaan tuuletinta on käytettävä vähintään 2 minuutin ajan ennen moottorin käynnistämistä.



- 424 Luonnollisen tuuletuksen tulo- ja poistoputkien vapaan poikkipinta-alan on oltava vähintään:

$$A = 40 \times V \text{ cm}^2, \text{ ei alle } 45 \text{ cm}^2$$

jossa  $V$  = tuuletettavan tilan nettotilavuus  $\text{m}^3$

Tiloihin, joiden muoto on monimutkainen tai joissa pitkät tuuletuskanavat ovat tarpeellisia, voidaan vaatia tuuletusputkipinta-alan lisäämistä tai erityisiä tuuletusventtiilejä asennettavaksi.

- 425 Irrallisten säiliöiden tilan tuuletukselta varten on oltava kaksi aukkoa, poikkipinta-alaltaan vähintään  $20 \text{ cm}^2$ , jotka voivat johtaa veneen avoimeen tilaan.

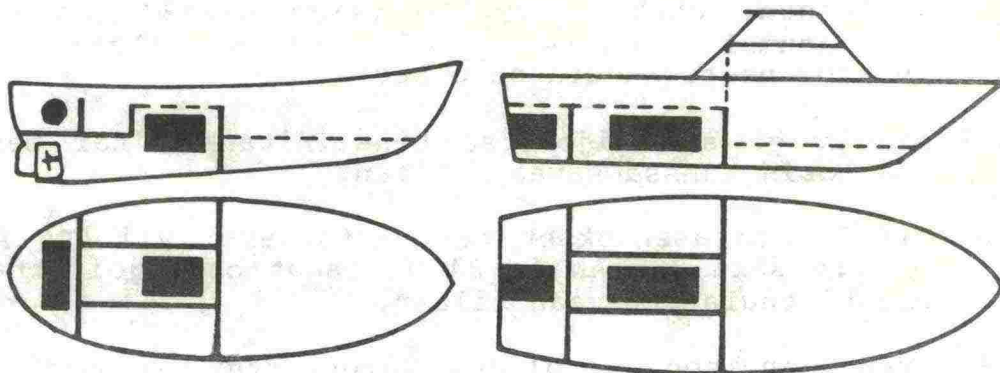
- 426 Mekaanisen tuulettimen kapasiteetin on yleensä oltava vähintään:

$$Q = 1,5 \times V \text{ m}^3/\text{min}, \text{ ei alle } 1,5 \text{ m}^3/\text{min}.$$

### 3.430 Laipioiden sijoitus bensiiniasennuksissa

- 431 Veneet, joissa on kiinteästi asennettu sisäpuolinen bensiinijärjestelmä, on varustettava kaasutiiviillä välilaipiolla, jotka estävät palavan/räjähävän kaasun leviämistä muihin veneen osiin.

- 432 Bensiinimoottori, bensiinisäiliö ja sisätilat tulee olla erotettuja toisistaan kuvan esittämän periaatteen mukaisesti.



- 433 Kaasutiiviin laipion on ulotuttava vähintään liittyvään sisustukseen, esim. penkkiin, turkkiin tai vastaavaan, joka suoraan rajoittuu vapaaseen ilmaan.



## 3.500 SÄHKÖASENNUKSET

3.510 Sääntöjen pätevyys

- 511 Seuraavassa annetut määräykset koskevat järjestelmiä, joiden nimellisjännite on korkeintaan 42 V, ja jotka saadaan asentaa seuraavasti:

Kaksi johdinta eristetty  
 " " napa maatettuna voimanlähteen luona  
 (käyttämättä runkoa paluujohdina)

- 512 Säännöt eivät käsitä moottorin sähköisiä osia. Jos kuitenkin voidaan todeta, että osat ovat turvallisuusmielessä puutteellisia, voidaan vaatia parannuksia tai osien vaihtoa.
- 513 Säännöt eivät käsitä kojeita, kuten esim. radiota, sähkömoottoreita, merkinantotorvea, instrumentteja jne. Jos kuitenkin voidaan todeta, että sellaiset kojeet ovat turvallisuusmielessä puutteellisia, voidaan vaatia parannuksia tai kojeiden vaihtoa. Varusteiden, jotka koskettaessa voivat aiheuttaa vaaraa, esim. loisteputki, tulee olla hyväksytyjä ja merkittyjä hyväksytyyn standardin mukaisesti.

3.520 Akku

- 521 Perämoottoriveneissä, jotka hyväksytään 25 kW:lle tai sitä suuremmalle teholle ja veneissä joissa on kiinteä sähköjärjestelmä, on oltava oma paikka akulle.
- 522 Akut on sijoitettava helposti luoksepäästäviksi ja kiinnitettävä siten, että ne eivät irtoa. Jos akku on sellainen, että neste voi valua siitä ulos suurella kallistumalla, on se sijoitettava omaan koteloon, joka on k.o. nesteenkäsittelevää ainetta.
- 523 Akkuja ei saa sijoittaa bensiinitankin tai bensiinimoottorin kanssa samaan tilaan.
- 524 Yli 5 kW:n asennukset tai vastaavasti yli 416 Ah:n ja 12 V:n sekä 208 Ah ja 24 V:n akut on sijoitettava vapaasti tuuletettavaan tilaan.
- 525 Akkuasennuksen on oltava varustettu helposti luoksepäästäväällä päävirtakatkaisijalla, joka on asennettu mahdollisimman lähelle akkua ja jonka tulee kytkeä pois kaikki käyttökohteet. Mahdolliset palo-, kaasu- tai varasilmaisimet sekä lämmittimet ja automaattiset tyhjennospumput voidaan kuitenkin kytkeä päävirtakatkaisimen ohi, mutta ne tulee suojata erikseen.

3.530 Kytkentä, ryhmäjako

- 531 Syöttö muihin kulutuskohteisiin kuin moottoriin on johdettava yhden tai useamman keskeisesti sijoitetun sulake- ja kytkintaulun kautta.

- 532 Päävirtakatkaisimesta sulaketauluun johtavan pääjohdon poikkipinta-alan on oltava vähintään 4 mm<sup>2</sup>. Johdon on oltava varustettu sulakkeella päävirtakatkaisimen kohdalla tai se on vedettävä ilman oikosulkumahdollisuutta yksijohtoasennuksena sulaketauluun.
- 533 Bensiinimoottoreilla varustetuissa veneissä katkaisijat ja sulakkeet eivät saa sijaita säiliötilassa eikä moottoritilassa. Muiden sähköasennusten on rajoituttava välttämättömään moottorin käytön ja valvonnan kannalta.
- 534 Käynnistysmoottorin johdon on oltava yksinkertainen ja liitetty päävirtakatkaisimen jälkeen ja se on vedettävä suojassa mekaaniselta kulumiselta.
- 535 Jokaisen instrumenteista ja sulaketaulusta lähtevän johdon on oltava suojattu seuraavan taulukon mukaisin sulakkein:

Poikkipinta- ala mm <sup>2</sup>	Sulake Amppeeria	
1,0	6	Sulakkeita au-
1,5	10	tomaattisella
2,5	16	takaisinkytki-
4,0	20	mellä ei
6,0	25	sallita
10,0	35	
16,0	50	
25,0	63	

- 536 Turvallisuusvälineistöllä kuten radiolla, äänimerkillä, valonheittimellä jne sekä yli 5 ampeerin kuluttajilla on oltava oma sulake. Kulkuvalot saa suojata ryhmänä.
- 537 Piirejä, joihin on kytketty normaaleja valopisteitä, ei saa varustaa yli 10 ampeerin sulakkeilla.
- 538 Veneen normaalin valaituksen on oltava jaettu vähintään kahteen piiriin.

### 3.540 Asennukset

- 541 Johdot on kiinnitettävä riittävästi tai vedettävä putkissa. Putket on joko kiinnitettävä kiinnikkein tai laminoitava kiinni.
- 542 Johdot on normaalisti vedettävä suojassa mekaaniselta kulumiselta, vedeltä, öljyltä, polttoaineelta ym. Putket johtoja varten on asennettava siten, että mahdollinen vesi pääsee valumaan niistä ulos.
- 543 Johdot ja varusteet on asennettava siten, että ne voidaan vaihtaa ja että vian etsintä on mahdollista. Suoraa johtojen kiinnilaminointia ei hyväksytä.
- 544 Johtojen on kummastakin päästään oltava siten merkittävää esim. väreihin, että ne voidaan tunnistaa kytkentäkaaviosta. Johdot, jotka yksinkertaisen asennuksen tai lyhyden takia helposti ovat tunnistettavissa,



voidaan merkitä ainoastaan toisesta päästään.

- 545 Sähköasennuksen kytkentäkaavio on toimitettava veneen mukana.

### 3.550 Johdot

- 551 Johdoissa on oltava monisäikeiset johtimet ja niiden on oltava eristettyjä itsestään sammuvalla aineella kuten PVC:llä tai vastaavalla.

- 552 Johtojen päät on kytkettävä varmasti ja niin etteivät johtimet vahingoitu. Kytkentäosien, jotka aiheuttavat kytkennän jousivoiman avulla, on oltava ainetta, joka ei ole altista jännitekorroosiolle.

### 3.560 Katkaisija-, kytkin- ja sulakevarusteet

- 561 Sähkövarusteiden on oltava sopivia käytettäväksi veneissä ja rakenteeltaan sellaisia, että ne sopivat niille jännitteille, virranvoimakkuuksille ja kuormituksille, joita saattaa esiintyä.

- 562 Sähkövarusteiden on oltava palamatonta tai itsestään sammuvaa ainetta.

- 563 Varusteiden on oltava suojausasteeltaan vähintään IEC:n julkaisun 144-1963 mukaisia, ja seuraavan taulukon mukaisesti:

#### Kohta veneessä

Hyvin suojatut kohdat veneen sisällä	IP 20
Ulkona katon alla	IP 22
Ulkona alttiina roiskeelle	IP 44
Ulkona alttiina aalloille	IP 56

### 3.570 Kulkuvalot

- 571 Jos veneeseen asennetaan kulkuvalot, on niiden ja niiden sijoituksen täytettävä vuoden 1972 kansainväliset meriteiden säännöt sekä mahdolliset kansalliset erityismääräykset.

- 572 Kulkuvalot on tarpeen vaatiessa varjostettava siten, ettei häiritsevää heijastusta pääse syntymään.

### 3.580 Konetilan tuuletus

- 581 Tuulettimen liikkuvien osien on oltava kipinöimättömästä aineesta ja sen on oltava suojausasteeltaan IP 44 mukainen.

- 582 Jos tuulettimen moottori on sijoitettu räjähdysvaaralliseen ympäristöön, on sen täytettävä koevaatimukset, jotka on määritelty "Underwriter Laboratories UL standard 1128 test no 273, Ignition Protection" tai vastaavan standardin vaatimukset.

## 4. VARUSTELU

4.100	SAMMUTUSLAITTEET	50
110	Käsisammutin	50
120	Kiinteästi asennettu sammutusjärjestelmä	50
4.200	KIINNITYSLAITTEET	50
210	Kiinnityshelat	50
220	Lujuus ja asennus	51
4.300	TARTTUMISMAHDOLLISUUDET JA LIUKASTUMISSUOJA	51
310	Kaiteet ja kädensijat	51
320	Liukastumissuoja	52
330	Veneeseenousumahdollisuus	52
4.400	POLTTOlaitteet	52
410	Paikka laitteelle, jossa on avoin liekki	52
420	Laitteet ja asennukset	53
4.500	SOUTUHELAT	53
510	Vahvuus	53
4.600	OVET, AUKOT JA IKKUNAT	53
610	Aukot kannellisissa veneissä	53
620	Varauloskäytävä	54
630	Ikkunat	54
4.700	TYHJENNYSJÄRJESTELMÄT JA RUNKOLÄPIVIENIT	55
710	Käsi­käyttöinen tyhjennyspumppu	55
720	Tyhjennysportit	56
730	Runkoläpiviennit	56
740	Venttiilit	57



## 4.100 SAMMUTUSLAITTEET

4.110 Käsisammutin

111 Veneet, jotka hyväksytään yli 25 kW:n (35 hv) ulko-  
laitamoottorille, ja kaikki veneet, joissa on sisämoot-  
toriasennus, sija pentterille, kiinteästi asennettu  
lämmitin tai muu avoliekkinen laite, on varustettava  
hyväksytyllä AB tai ABE -luokan käsisammuttimella, jon-  
ka teholuokka on vähintään II ja jonka täytös on vähin-  
tään 2 kg. Veneet, joiden  $L_{0a}$  on suurempi kuin 10 m,  
on varustettava kahdella edellämämainitulla käsisammut-  
timella.

4.120 Kiinteästi asennettu sammutusjärjestelmä

121 Veneet, joissa on suljettuun tilaan asennettu bensiini-  
moottori, on käsisammuttimen lisäksi tai sen yhteydessä  
oltava kiinteästi asennettu halonisammutuslaitteisto,  
jonka täytös on vähintään 1 kg. Sammutuskaasun on olta-  
va hyväksytty kansallisten määräysten mukaisesti ja  
tyyppihyväksytty.

122 Jokaisessa moottori- ja polttoainesäiliötilassa on ol-  
tava vähintään 0,6 kg sammutuskaasua jokaista netto-  
kuutiometriä kohti. Tiloissa jotka ovat pienempiä kuin  
1,7 m<sup>3</sup> ei kuitenkaan saa olla vähemmän kuin 1 kg sam-  
mutuskaasua.

123 Sammutusjärjestelmä on varustettava käsikäyttöisellä  
laukaisulaitteella joka on sijoitettu keskeiselle pai-  
kalle veneeseen säiliö- ja moottoritilan ulkopuolelle.  
Sammutusjärjestelmällä on oltava käsikäyttöisen laukai-  
sun lisäksi myös automaattinen laukaisujärjestelmä, jo-  
ka laukaisee laitteiston lämmön noustessa yli 75°C.

## 4.200 KIINNITYSLAITTEET

4.210 Kiinnityshelat

211 Veneissä on oltava heloja, jotka mahdollistavat varman  
kiinnityksen.

212 Kaikissa veneissä on oltava vähintään yksi hela keulas-  
sa ja yksi perässä. Veneissä, joiden  $L_{0a}$  on yli 4 m,  
on oltava vähintään kaksi helaa perässä. Jos perässä  
on kaksi helaa, on ne sijoitettava mahdollisimman lä-  
helle laitoja. Suippoperäisissä veneissä voidaan hy-  
väksyä yksi kiinnityshela ja perässä kaksi klyyssiä.

213 Suuremmille veneille voidaan vaatia useampia kiinnitys-  
heloja.

#### 4.220 Lujuus ja asennus

221 Kiinnityshelojen on oltava rakenteeltaan lujia ja lujasti asennettuja. Helojen ja niiden asennuksen on kestettävä suoraa vetorasitusta P veneen pituussuunnassa seuraavasti:

$$P = 4\ 300 L_{Oa} - 5\ 400 N$$

222 Kohdat, joihin helat asennetaan, on riittävästi vahvistettava. Ruuvien, muttereiden ja muiden asennustarvikkeiden tulee olla korroosionkestävästä aineesta.

223 Veneissä, jotka on valmistettu lujitemuovista, kesto-  
muovista, sementistä tai puusta, kiinnityshelat ja klyyssit on kiinnitettävä läpimenevillä ruuveilla. Alle on laitettava aluslevyjä, joiden halkaisija on vähintään kolme kertaa ruuvin halkaisija. Mutterit on varmistettava. Sementtiveneissä voivat kiinnityshelat myös olla yhteenrakennettuja runkoon tai kansirakennelmaan.

#### 4.300 TARTTUMISMAHDOLLISUUDET JA LIUKASTUMISSUOJA

##### 4.310 Kaiteet ja kädensijat

311 Kannot ja laitakannot, joilla voidaan olettaa henkilöiden liikkuvan, on varustettava riittäväillä kaiteilla, kädensijoilla tai muunlaisella tarttumismahdollisuudella.

312 Veneissä, joiden nopeus on yli 15 kn, on istuinpaikkojen reunakorkeuden laidoilla oltava vähintään 150 mm.

313 Veneissä, joiden nopeus on alle 15 kn, tulee vastaavan reunakorkeuden olla vähintään 100 mm.

314 Kaikissa veneissä tulee olla tarvittavat kädensijat tai muu tarttumismahdollisuus estämässä veneessä olevia henkilöitä vahingoittumasta tai putoamasta yli laidan. Purjeveneissä, jotka kohdan 2.325 mukaan tulee olla kannellisia, tulisi olla pelastusköysi.

315 Veneistä, joilta vaaditaan että ne varustetaan kellunta-aineella, on oltava mahdollisuus pitää kiinni myös veneen ollessa ylösalaisin. Mikäli veneessä ei ole vähintään 10 cm korkea köliprofiili, joka on vedessä olevien henkilöiden ulottuvilla vaaditaan normaalisti kädensija peräpeilin ulkopuolelle molemmille sivuille niin lähelle vesilinjaa kuin mahdollista. Tarttumismahdollisuuden voi myös järjestää kahdella kädensijalla veneen molemmilla sivuilla, jotka ovat hyvin näkyvissä veneen ollessa ylösalaisin. Mikäli käytetään tarttumisköyttä on se asennettava veneen ulkopuolelle sekä oltava valmistettu kelluvasta materiaalista.



#### 4.320 Liukastumissuoja

- 321 Kannet tai laitakannet, joilla voidaan olettaa henkilöiden liikkuvan, on varustettava riittävän jalansijan antavalla karhennuksella, jonka voi muodostaa esim. valetut uurteet tai liukastumista estävä päällyste. Laitakannella hyväksytään vaihtoehtoisesti 25 mm korkea jalkalista sivuilla.
- 322 Avoimissa veneissä, joiden  $L_{Oa}$  on pienempi kuin 5,5 m, tulee turkin olla varmistettu liukastumissuojalla.

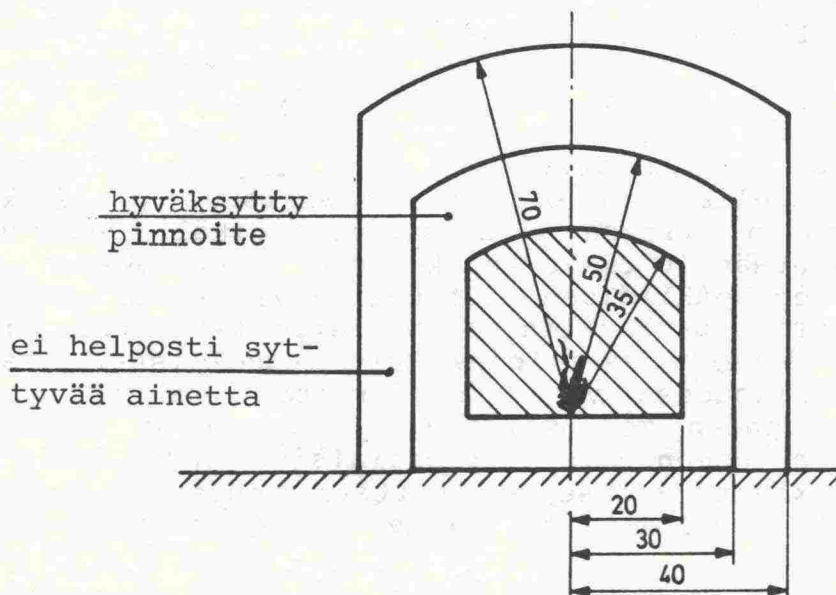
#### 4.330 Veneeseenousumahdollisuus

- 331 Jos mitattu varalaita keskiveneessä,  $f_m$ , täydellä kuormalla on suurempi kuin 50 cm, tai suurin pituus,  $L_{Oa}$  on yli 5,5 m on vene varustettava kiinteästi asennetuilla pelastustikkailla, jonka alin askelma on vähintään 300 mm vesilinjan alapuolelle, tai muulla sopivalla järjestelyllä, joka mahdollistaa veteen pudonneen henkilön pääsemisen takaisin veneeseen.

#### 4.400 POLTTOlaitteet

##### 4.410 Paikka laitteelle, jossa on avoliekki

- 411 Laitteen asennuspaikan tulee olla tiivis penkki tai laatikko joka on kelpollinen laitteen asennukselle. Laitteen siirto eteenpäin käytön ajaksi jotta etäisyysvaatimukset täyttyisi voidaan hyväksyä vain mikäli tämä on laitteen luonnollisin käyttöasento.
- 412 Alla olevan kuvan viivotetussa osassa saa käyttää ainoastaan palamattomia pinnoitemateriaaleja
- 413 Kaikkien pintojen, joiden etäisyys avoimesta liekistä on allaolevan kuvan mukainen, on oltava palamatonta ainetta tai päällystettävä pinnoitteella, joka on hyväksytty koemenetelmän NT 004 rajakäyrän 1 mukaan (vastaa SFS standardi 4192).



414 Helposti syttyviä materiaaleja ei saa käyttää kuvan ulomman viivan sisäpuolella.

#### 4.420 Laitteet ja asennukset

421 Kaasuasennusten on oltava voimassa olevien kansallisten määräysten mukaisia.

422 Lämmitinten tulee olla hyväksytyjä vastaten National Swedish Authority for Testing Inspection and Metrologyn tiedotetta N:o 6.

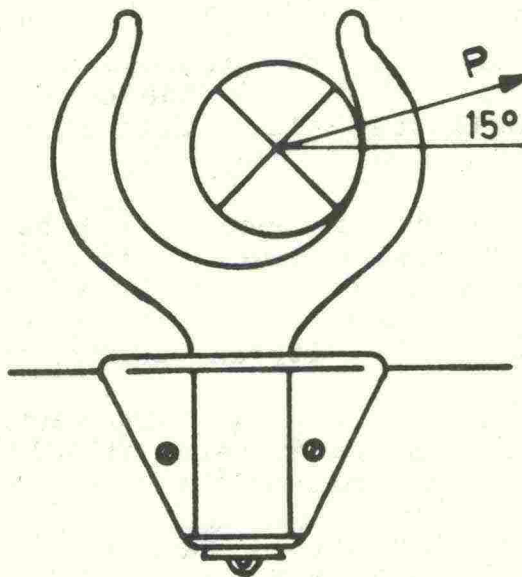
423 Laitteiden, joissa on avoin liekki, on oltava hyväksytyjä kansallisten määräysten mukaan.

#### 4.500 SOUTUHELAT

##### 4.510 Vahvuus

511 Soutuhelaan on voitava kohdistaa voima  $F = 1.700 \text{ N}$  ilman että syntyy murtuma tai  $700 \text{ N}$   $15^\circ$  kulmassa vaakatasosta ilman että kuormitustanko luiskahtaa pois.

512 Muoviseen soutuhelaan on kohdistettava ennen koetta xenon valovanhennus DIN 53387:n mukaan, vastaten neljän vuoden luonnollista vanhentumista.



#### 4.600 OVET, AUKOT JA IKKUNAT

##### 610 Aukot kannellisissa veneissä

611 Seuraavat vaatimukset koskevat veneitä, jotka kohdan 2.325 mukaan on järjesteltävä kannellisiksi.

612 Kannen alle johtavat aukot on suojattava säätiviillä ovella tai luukulla, joka ei aukea sisäänpäin.

613 Mahdolliset ulkolaipiot kansirakenteissa tai istuinlaatikoissa on rakennettava ja jäykistettävä siten että ne ovat riittävän varmoja veden aiheuttamaa sisäänpainu-



mista vastaan. Kannen alla oleviin tiloihin johtavien ovien kynnyshöyden on oltava vähintään 300 mm. Ovien osalta tämän voi korvata alaslaskettava kynnyshöyden, joka voidaan varmistaa ylösnostettuna.

- 614 Kannella olevilla luukuilla on oltava vähintään sama lujuus kuin kannella yleensä. Katso kohta 6.600. Luukkujen tiivistys- ja varmistusjärjestelyt hyväksytään tapausittain.
- 615 Kannen alla oleviin tiloihin johtavien tuuletusaukkojen on oltava niin järjesteltyjä ettei niiden kautta pääse suurempia määriä vettä.
- 4.620 Varauoskäytävä
- 621 Veneissä, joissa on suljettu kajuutta istumapaikoilla yli 4:lle henkilölle ja veneissä, joissa on pitkä avoin kajuutta, on oltava varauoskäytävä kajuutasta.
- 622 Varauoskäytävän on oltava sijoitettu mahdollisimman pitkälle varsinaisesta uloskäytävästä ja sen on oltava kooltaan vähintään 450 x 450 mm sekä sillä on oltava sellainen muoto ja sijainti, että se hyvin soveltuu käytettäväksi hätätilanteessa.
- 623 Varauoskäytävä on voitava avata sisältäpäin.
- 4.630 Ikkunat
- 631 Värillistä lasia tai ruutuja aineesta, joka helposti naarmuuntuu, ei saa käyttää ohjauspaikalla, paitsi jos on luonnollista katsoa ikkunan yli huonon näkyvyyden vallitessa.
- 632 Rungossa olevia ikkunoita ei koskaan saa asentaa 50 cm alemmalla lastivesilinjalta, ja niiden leveys x korkeus ei saa olla suurempi kuin 300 x 200 mm. Sen lisäksi ne tulee asentaa kiinteään puitteeseen siten, että lasi on vähintään 20 mm puitteen ulkoreunan sisäpuolella.
- 633 Ikkunoiden on oltava tyydyttävästi kiinnitettyjä erityisesti sisäänpainumista silmälläpitäen sekä oltava mitoitettu alla olevan taulukon mukaan.
- 634 Ikkunat avonaisissa ja katetuissa veneissä, jotka ovat niin korkealla, että ne eivät ole merikuormitukselle alttiina, on mitoitettava taulukon sarakkeen 1 mukaisesti.
- 635 Ikkunat kannellisissa sekä avonaisissa ja katetuissa veneissä, jotka ovat kohdassa 2.321 (b) :n mainitun varalaidan mukaan merikuormitusrajan alapuolella, on mitoitettava taulukon sarakkeen 2 mukaisesti.
- 636 Vaakatasoon asennetut ikkunat ja luukut, jotka voivat joutua pistekuormituksille alttiiksi on mitoitettava taulukon sarakkeen 3 mukaisesti.

Seuraavat mitat ilmoittavat karkaistun lasin paksuuden millimetreinä lasin ollessa asennettu pysyvään kehykseen korkeudella h ja leveydellä b (cm).

h \ b	20	30	40	50	60	70
	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
20	4 5 5	4 5 5	4 5 5	4 5 5	4 5 5	4 5 5
30	4 5 5	4 5 5	4 5 7	4 5 7	4 5 7	5 6 7
40	4 5 5	4 5 5	4 5 7	5 6 8	5 6 8	5 7 8
50	4 5 5	4 5 7	5 6 8	5 7 8	5 7 10	5 8 10
60	4 5 5	4 5 7	5 6 8	5 7 10	5 8 10	6 8 10
70	4 5 5	5 6 7	5 7 8	5 8 10	6 8 10	6 8 12
80	4 5 -	5 6 -	5 7 -	6 8 -	6 9 -	6 9 -
90	4 5 -	5 6 -	6 8 -	6 8 -	6 9 -	6 10 -
100	4 5 -	5 6 -	6 8 -	6 8 -	6 10 -	6 11 -
110	4 5 -	5 6 -	6 8 -	6 10 -	6 10 -	6 12 -
120	4 5 -	5 6 -	6 8 -	6 10 -	6 10 -	6 12 -
130	4 5 -	5 6 -	6 8 -	6 10 -	6 12 -	6 12 -
140	4 5 -	5 6 -	6 8 -	6 10 -	6 12 -	6 12 -

Siinä, missä käytetään kumiprofiileja, on lasi asennettava varmaksi sisäänpainumista vastaan ja lasin paksuutta on lisättävä 20 %:lla. Jos käytetään muuta raaka-ainetta kuin karkaistua lasia, on paksuutta lisättävä vastaamaan käytetyn aineen lujuutta.

#### 4.700 TYHJENNYSJÄRJESTELMÄT JA RUNKOLÄPIVIENNIT

##### 4.710 Käsikäyttöinen tyhjennyspumppu

- 711 Kaikki veneet on voitava tyhjentää vedestä. Veneissä, joiden  $L_{oa}$  on 5,5 m tai enemmän, on oltava kiinteästi asennettu käsikäyttöinen tyhjennyslaite.
- 712 Veneissä, joissa on vesitiivis osastointi, on jokainen osasto voitava tyhjentää.
- 713 Tyhjennysjärjestelmän on oltava sellainen, että vettä ei pääse tunkeutumaan vesitiiviistä osastosta toiseen tyhjennysjärjestelmän kautta. Pienten vesitiiviiden osastojen kohdalla voidaan kuitenkin valuttaminen rajoittavaan osastoon hyväksyä tyhjentämisen sijasta. valutusreiän on oltava varmistettu hyväksyttävästi kiinnitetyllä tulpalla.
- 714 Pumpun on oltava tarkoituksenmukaisesti sijoitettu ja mahdollisten hanojen on oltava helposti ulottuvilla ja yksinkertaisia käyttää.
- 715 Imuletkut on sijoitettava mahdollisimman syvälle ja ne on varustettava sihdillä. Helposti luoksepäästävien ja helposti avattavien kalvopumppujen osalta sihti voidaan jättää pois.



- 716 Tyhjennysjärjestelmän tehon olisi oltava vähintään seuraavan taulukon mukainen:

Loa metriä	Litraa/isku Kalvopumppu	Mäntäpumppu
5,5 - 8,0	0,5	0,7
8,0 - 10,0	0,7	1,0
10,0 -	0,9	1,25

#### 4.720 Tyhjennysportit

- 721 Veneessä oleva kaivo, jonka tulee olla katettu ja jonka tilavuus on sellainen, että vedellä täyttyminen huonontaa veneen vakavuutta, voidaan hyväksyä, jos se on varustettu tyhjennysporteilla, joilla kummallakin puolella on yhteenlaskettu pinta-ala:

$$A = 0,02 \times \text{kaivon tilavuus}$$

$$A = \text{tyhjennysporttien pinta-ala yhdellä sivulla}$$

m<sup>2</sup>:nä

#### 4.730 Runkoläpiviennit

- 731 Runkoläpiviennit, jotka purjeveneissä veneen kallistuessa joutuvat vedenpinnan alapuolelle sekä muissa veneissä läpiviennit, jotka ovat korkeintaan 100 mm syvimmän vesilinjan yläpuolella on varustettava sulkuventtiilillä. Avoimissa aukoissa rungossa, jotka ovat korkeintaan 350 mm syvimmän vesilinjan yläpuolella sekä putki- tai letkujärjestelmissä, joissa on avoin aukko veneen sisällä, ja joiden johto kokonaisuudessaan sijaitsee matalammalla kuin 350 mm yli syvimmän vesiviivan, tulee kaikki rungon läpiviennit varustaa takaiskuventtiileillä.

Vesikäymälät, jotka ovat asennettu matalammalle kuin 350 mm yli syvimmän vesiviivan tulee arvioida erikseen.

- 732 Runkoläpivientien letkuissa, jotka ovat korkeintaan 350 mm tai  $0,6 * F$  syvimmän vesiviivan yläpuolella,  $f$  = varalaitavaatimus kohdassa 2.231 b, tulee olla kaksinkertaiset haponkestävät letkukiristimet molemmissa päissä. Siellä missä letku on asennettu tyydyttävällä tavalla ja ylempi letkunpää on edellä mainittujen sääntökorkeuksien yläpuolella vaaditaan kaksinkertaiset letkukiristimet alemmassa letkunpäässä.

- 733 Pakoputkiston läpivienti sekä vesiviivassa että sen alapuolella on varustettava sulkuventtiilillä tai kiinteällä putkella 100 mm korkeudelle syvimmän vesiviivan yläpuolelle. Sulkuventtiiliä ei vaadita silloin kun pakoputkiston läpivienti on sijoitettu korkeammalle kuin 100 mm syvimmän vesiviivan yläpuolelle. Pakoputkisto on aina asennettava siten, että osa siitä on vähintään 350 mm syvimmän vesiviivan yläpuolella ja lasku läpivientiä kohden.

4.740 Venttiilit

- 741 Venttiilit tulee sijoittaa niin, että ne ovat helposti käsilläolevia ja niiden on oltava soveliaita käytettäväksi veneissä sekä kestettävä ne rasitukset, joita käytössä voi ilmetä.
- 742 Venttiilien, joissa on kierteillä kiinnitetty kansi, on oltava rakenteeltaan sellaiset, että venttiilin käyttö ei voi aiheuttaa kannen avautumista.



5.	MASTO JA TAKILA	
5.100	VOIMASSAOLOALUE	59
110	Yleistä	59
120	Raaka-aineet	59
130	Määritelmiä	59
140	Oikaiseva momentti	60
150	Purjepinta-alan mittaus	61
160	Apupurjeella varustetun moottoriveneen purjepinta-ala	62
5.200	HARUSTAMATON TAKILA	62
210	Käyttöalue	62
220	Harustamaton masto	62
5.300	YKSINKERTAISESTI TUETTU MASTO	63
310	Käyttöalue	63
320	Vantti- ja harusjärjestely	63
330	Vanttien ja haruksien lujuus	63
340	mastojärjestely ja mastoprofiili	64
5.400	MASTONHUIPPUTAKILA	64
410	Vantti- ja harusjärjestely	64
420	Vanttien ja haruksien lujuus	66
430	Mastojärjestely ja mastoprofiili	67
5.500	OSATAKILA	69
510	Vantti- ja harusjärjestely	69
520	Vanttien ja haruksien lujuus	70
530	Mastojärjestely ja mastoprofiili	71
5.600	TAKILAN OSIA	73
610	Isonpurjeen puomi	73
620	Saalinki ja viulusaalinki	74
630	Helat ym.	74
640	Rustiraudat ja vanttiruuvit	75

## 5.100 VOIMASSAOLOALUE

5.110 Yleistä

- 111 Takilalla varustettujen veneiden tyyppikatsastuksessa ovat sääntöjen muut määräykset perustana siinä määrin kuin ne ovat sovellettavissa, kun veneen vakavuus, paino, kölipaino ja muut merkitykselliset seikat otetaan huomioon.
- 112 Järjestelyä ja purjepinta-alaa sekä maston ja takilan mitoittamista koskevat vaatimukset määritellään seuraavien sääntöjen mukaisesti. Muita järjestelyjä voidaan hyväksyä edellyttäen että niitä voidaan pitää samanarvoisina sääntöjen vaatimien kanssa.
- 113 Purjejollia koskevat säännöt kattavat veneet, joiden uppouma  $G < 300$  kg. Veneet, joiden uppouma  $G \geq 300$  kg ja jotka järjestellään kuten purjejollat, arvioidaan erikseen.
- 114 Takilaa koskevat säännöt kohdissa 5.200, 5.300, 5.400, 5.500 ja 5.600 on annettu edellyttäen että:

$$\frac{i * j}{e * u} < 1,6$$

$i, j, e$  ja  $u$  on määritelty kohdassa 5.151.

- 115 Mitoituksessa edellytetään, etteivät vantit ja harukset aiheuta liian suuria taivutusmomentteja mastoon.

5.120 Raaka-aineet

- 121 Veneen takilassa käytettyjen metallien on oltava korroosionkestäviä. Alumiini kohdan 5.123 ja ruostumaton teräs kohdan 5.124 mukaisesti.
- 122 Messingistä ja muista kuparilejeeringeistä valmistettu- ja heloja ei ylipäänsä saa käyttää yhdessä kevytmetallista valmistettujen mastojen ja puomien kanssa ilman eristystä eri aineiden välillä.
- 123 Muotolistoissa käytetyn alumiinilejeeringin koostumuksen tulisi olla SIS 4104, 4107 ja 4212 mukainen tai korroosionkestävyydeltään samanarvoista lejeerinkiä. Alimman myötörajan tulisi olla  $\sigma_{0.2} = 210$  N/mm<sup>2</sup> ja alimman murtorajan  $\sigma_b = 245$  N/mm<sup>2</sup>.
- 124 Heloissa ja takilassa käytetyn ruostumattoman teräksen tulisi olla korroosionkestävyydeltään vähintään SIS 2343 mukainen. Alin myötöraja  $\sigma_{0.2} = 220$  N/mm<sup>2</sup>, alin murtoraja  $\sigma_a = 550$  N/mm<sup>2</sup>.

5.130 Määritelmiä

- 131 Jos muuta ei ole mainittu, pätee seuraavat määritelmät:



- G = Veneen kevyt paino kg:na, s.o. rungon paino sisustuksineen ja kiinteine ja irtaimine varustuksineen, jotka ovat osa täysin takiloidusta veneestä.
- $\Delta$  = Veneen kokonaispaino suurimmalla sallitulla kuormalla, kg.
- g = Veneen kölipaino, kg.
- B = Veneen suurin runkoleveys, m.
- L = Veneen vesiviivapituus kevytpainoisena.
- As = Veneen purjepinta-ala, m<sup>2</sup>
- MRG = Veneen mitoitettu oikaiseva momentti, Nm.
- MRS = Veneen suurin oikaiseva momentti, Nm, kallistuskulmilla 30 asteeseen kevytpainoisena.
- MR<sub>1</sub> = Veneen oikaiseva momentti, Nm, yhden asteen kallistumalla kevytpainoisena.
- n = Henkilölukumäärä, jolle vene on tarkoitus hyväksyä.

#### 5.140 Oikaiseva momentti

- 141 Veneen mitoitettu oikaiseva momentti, M<sub>r</sub>, on:
- kölipurjeveneille ja apupurjein varustetuille moottoriveneille suurin oikaiseva momentti kallistuskulmilla 30 asteeseen suurimmalla sallitulla kuormalla. M<sub>r</sub> määritellään kallistuskokeella tai vakavuuslaskelmilla, jotka lähetetään viranomaisille hyväksyttäväksi. Jos on kohtuullista olettaa, että henkilöt tulevat purjehtimaan siten, että heidän painonsa on veneen partaan ulkopuoella, on tämä huomioitava.
  - purjejollille suurin oikaiseva momentti kallistuskulmilla 30 asteeseen kokeillaan 37,5 x n kg:n, kuitenkin vähintään 150 kg:n, painon ollessa sijoitettuna veneen partaalle. Lisäksi on huomioitava se lisärasitus, joka muodostuu kun on kohtuullista olettaa henkilöiden purjehtivan siten, että heidän painonsa on veneen partaan ulkopuolella. Tässä tapauksessa veneen mitoitettu oikaiseva momentti MR = 1,5 x B x (300 n + G).
- 142 Jos veneen mitoitettu oikaiseva momentti (RM) määritetään kallistuskokeessa todetun RMP:n avulla, on

$$MR = MRG \frac{\Delta}{G}$$

Kaikki kallistuskokeessa olleet lisäpainot on tarkoin huomioitava.

- 143 Laskettaessa kölipurjeveneiden oikaisevaa momenttia (MR), on kohdan 2.230 mukainen kuorma, eli henkilöiden painot, varustepainot sekä mahdollinen lisäkuorma, sijoitettava niitä vastaaviin kohtiin veneessä. Henkilöitä vastaavat painot sijoitetaan alimmalle turkkitalle. Veneen painopiste kevytpainoisena Vcg määritellään kallistuskokein tai seuraavan kaavan mukaan:

$$V_{cg} = L (0,1 - 0,28 f)$$

$V_{cg}$  (m) mitattuna veneen vesiviivasta ja  $f$  on veneen painolastisuhde  $g/G$ .  $L$ ,  $g$  ja  $G$  on määritelty kohdassa 5.131.

- 144 Jos veneen mitoitettu oikaiseva momentti määrätään kallistuskokeessa todetun  $MR_1$ :n avulla, käytetään seuraavia kaavoja:

$$MR = 27 \cdot MR_1 \cdot \frac{\Delta}{G}$$

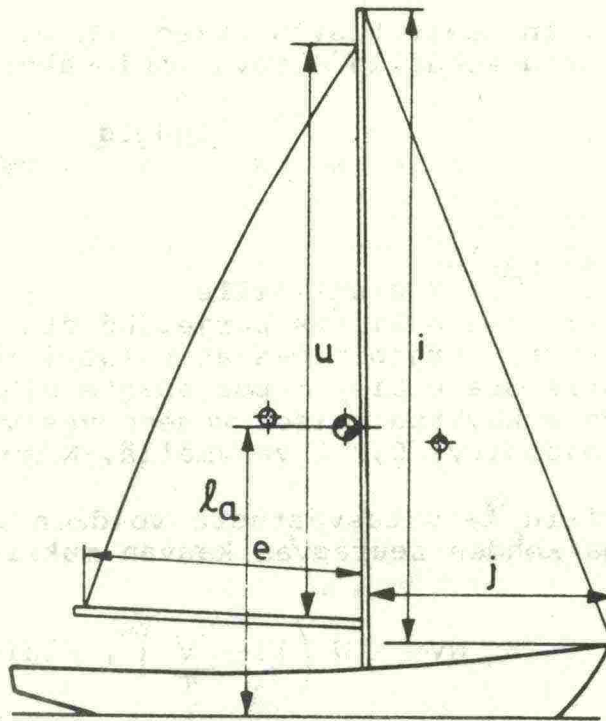
$$MR_{\min} = 29 \cdot MR_1$$

#### 5.150 Purjepinta-alan mittaus

- 151 Yksimastoisten bermuda-takilalla varustettujen veneiden mitatuksi purjepinta-alaksi  $A_s$  on otettava:

$$A_s = 0,5 (i j + u e) \text{ m}^2$$

$i$  = keulakolmion korkeus, m  
 $j$  = keulakolmion suurin kantapituus, m  
 $e$  = isonpurjeen puomiliikin pituus  
 $u$  = isonpurjeen mastoliikin pituus  
 $i, j, e, u$ , ks. alla olevaa kuvaa





- 152 Muunlaisten purjeiden ja takiloiden kohdalla kuin kohdassa 5.151 mainittujen, mitataan  $A_S$  tapauksittain.
- 5.160 Apupurjeella varustetun moottoriveneen purjepinta-ala
- 161 Apupurjeella varustetun moottoriveneen purjepinta-ala ei normaalisti saisi olla yli:

$$A_S = \frac{MR}{128 \cdot la} \quad m^2$$

missä

$la$  = pystysuora etäisyys kevytpainoisen veneen vesiviivasta purjepinta-alan painopisteeseen.

5.200 HARUSTAMATON TAKILA

5.210 Käyttöalue

- 211 Harustamatonta takilaa saa käyttää purjejollissa ja kölipurjeveneissä.

5.220 Harustamaton masto

- 221 Maston runkokiinnikkeellä on oltava riittävä lujuus pystyäkseen vastaanottamaan ne rasitukset, jotka mastosta aiheutuu runqolle.
- 222 Mastoprofiilin taivutusvastuksen on purjetuhdon tai kansikauluksen kohdalla oltava vähintään:

$$W = k \cdot MR \frac{100 \cdot d}{a} \quad cm^3$$

- $k$  = 0,043 puulle  
 $k$  = 1,25 /  $\sigma_{0,2}$  alumiinille  
 $d$  = kohtisuora etäisyys purjetuhdosta tai kansikauluksesta purjepinta-alan painopisteeseen, m  
 $a$  = kohtisuora etäisyys purjepinta-alan painopisteestä kevytpainoisen veneen vesiviivaan, m  
 $\sigma_{0,2}$  = vetojännitys 0,2 % venymällä, N/mm<sup>2</sup>

- 223 Mastoprofiilin taivutusvastusta voidaan pienentää maston huippua kohden seuraavan kaavan mukaisesti:

$$WV = W \left( 1 - \frac{v}{T} \right), \text{ vähintään } 0,1 W$$

missä

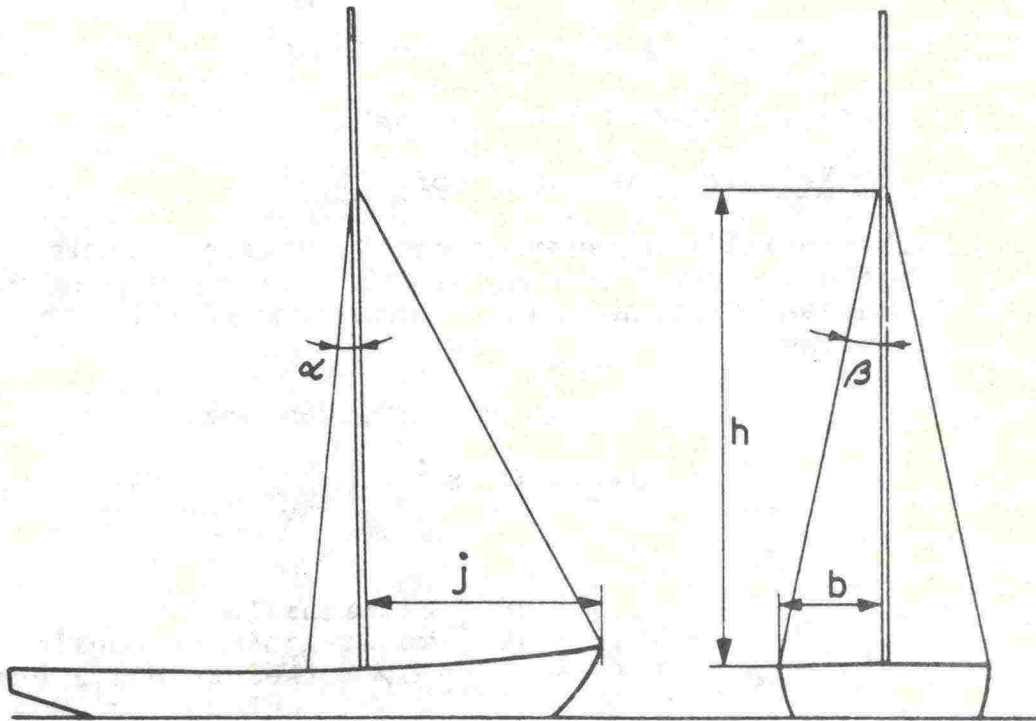
$WV$  = mastoprofiilin taivutusvastus etäisyydellä  $v$  m mitattuna tuhdosta tai kannesta

T = maston kokonaiskorkeus, m  
 W = lasketaan kuten 5.222

5.300 YKSINKERTAISESTI TUETTU MASTO

5.310 Käyttöalue

311 Yksinkertaisesti tuettua mastoa saa käyttää purjejoj-  
 lissa ja kölipurjeveneissä, joiden  $G < 1000$  kg.



5.320 Vantti- ja harusjärjestely

321 Takila voi olla varustettu lyhyillä saalingeilla. Saal-  
 linkien pituus ei kuitenkaan saa olla suurempi kuin 1,1  
 kertaa etäisyys vanttiin, kun takila on koottu ilman  
 saalinkia.

322 Tämän takilatyypin vanttien on oltava taaksepäin suh-  
 teessa mastoon kulmassa  $\sphericalangle$ , joka on vähintään  $50^\circ$ .

323 Jos masto sijoitetaan mastojalkaan veneen pohjalle, on  
 se mahdollisuuksien mukaan tuettava ja lukittava tuhto-  
 tai kansitasossa.

5.330 Vanttien ja haruksien lujuus

331 Vantin murtolujuus on riippuvainen P:stä, joka on suu-  
 rin purjeen kallistusvaikutuksen rustirautaan aiheutta-  
 ma voima.



$$P = \frac{k \cdot MR}{b} \quad N$$

missä

k = 1,50 kölipurjeveneille ja 1,20 purjejollille  
 MR = veneen suurin oikaiseva momentti kallistuskulmilla  
 30 asteeseen, ks. kohta 5.140  
 b = etäisyys veneen rustiraudasta veneen keskiviivalle  
 mitattuna kohtisuoraan keskiviivaa vasten, m.

- 332 Vanttien ja haruksien murtolujuuden on oltava vähintään:

$$U = 2 P, \text{ vähintään } 3\,500 \text{ N}$$

P lasketaan kohdan 5.331 mukaan.

#### 5.340 Mastojärjestely ja mastoprofiili

- 341 Mastoprofiilin hitausmomentin  $I_x$  veneen poikkisuunnassa (veneen pituussuuntainen akseli) ja  $I_y$  veneen pituussuunnassa (veneen poikkisuuntainen akseli) on oltava vähintään:

$$I_x = k \cdot q \cdot h^2, \text{ cm}^4, \text{ vähintään } 5 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 1,2 \times I_x \text{ cm}^4$$

missä

$$k = 2,3 \cdot 10^{-4} \text{ alumiinille}$$

$$k = 16,6 \cdot 10^{-4} \text{ kuusi- ja mäntypuulle}$$

$$q = P \left( 1 + \frac{h \cdot \text{tg} \alpha}{j} \right), \text{ korkeintaan } 1,2 P$$

P = suurin vantin rustirautaan vaikuttava voima kohdan 5.331 mukaan, N

h = pystysuora etäisyys mastojalasta kannessa/tuhdossa haruskiinnikkeeseen mastossa

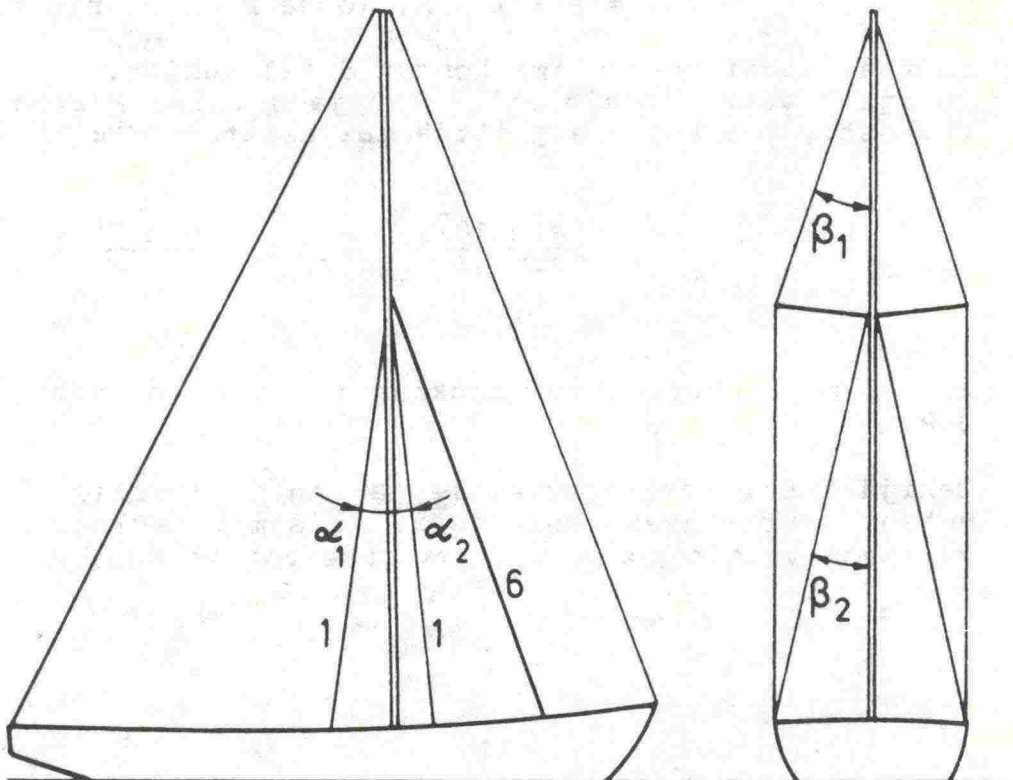
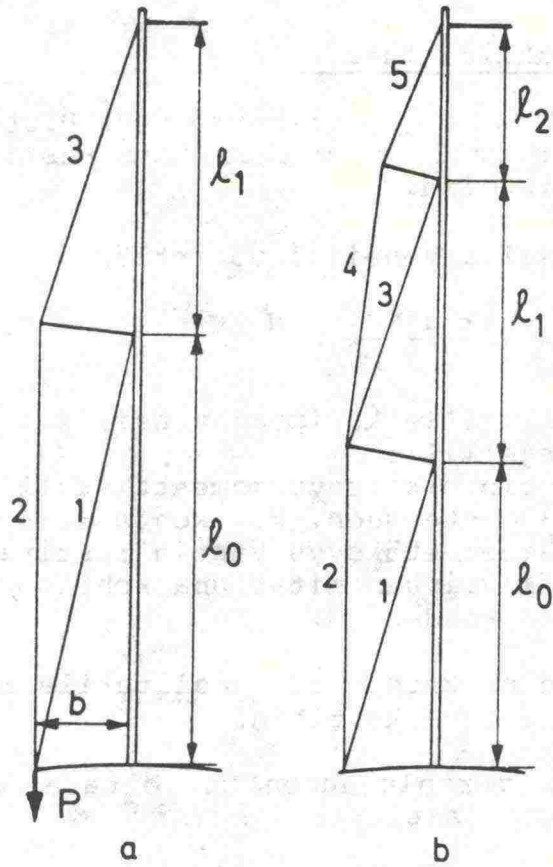
j = katso 5.151

#### 5.400 MASTONHUIPPUTAKILA

##### 410 Vantti- ja harusjärjestely

- 411 Mastonhuipputakila käsittää kaksi päävanttijärjestelytyyppiä. Tyypit a ja b, jotka on esitetty seuraavalla sivulla olevassa kuvassa.
- 412 Takilassa on normaalisti oltava kiinteä peräharus takiloituna keulaharuksen korkeudelle.
- 413 Mastossa on ensisijaisesti oltava kaksinkertaiset alavantit tai taaksesuuntautuva alavntti yhdistettynä kiinteään, sisempään keulaharukseen.

414 Alavantin kulmaksi,  $\alpha$ , maston keskiviivaan nähden ve-  
neen pituussuunnassa suositellaan  $50^\circ - 70^\circ$  (ks. kuva),  
joka on pienin kulma sisemmälle keulaharukselle.





415 Vanteilla on oltava veneen poikkisuunnassa kulma joka on vähintään  $10^0$ . (ks. kuvaa 5.411).

416 Huippuvanttien rustiraudat on normaalisti asetettava maston keskiviivan kanssa samaan veneen poikkisuuntaiseen tasoon.

#### 5.420 Vanttien ja haruksien lujuus

421 Vanttien murtolujuus on riippuvainen P:stä, joka on suurin purjeiden kallistusvaikutuksen rustirautaan aiheuttama kokonaisvoima.

P on yksimastoisilla veneillä vähintään:

$$P = \frac{k \times MR}{b} \quad N$$

k = 1,5 kannellisille kölipurjeveneille

k = 1,35 purjejollille

MR = veneen suurin oikaiseva momentti kallistus-  
kulmilla 30 asteeseen, ks. kohta 5.140

b = keskimääräinen etäisyys vantin rustiraudasta  
veneen keskiviivaan mitattuna kohtisuoraan  
keskiviivaa kohden, m.

422 Veneille, joilla on ketsi- tai joolitakila määritellään P mesaanimastolle tapauksittain.

423 Veneen vanttien murtolujuuden on oltava vähintään U (n), joka ei saa olla pienempi kuin:

$$U(n) = P \times k \quad N, \text{ jossa } P \text{ on suurin rusti-}$$

rautaan kohdistuva voima kohdan 5.421 mukaan.

Tekijä k vantin positioille 1,2 ja 3 tulee kertoa seuraavasti, jos kulma  $\beta$  ylittää tai alittaa  $10^0$ :

$$k_t = \frac{\sin 10^0}{\sin \beta}, \quad k_1 = \frac{\sin 5^0}{\sin \alpha}$$

$k_t$  ja  $k_1$  ei kuitenkaan koskaan saa olla pienempi kuin 0,8.

Tekijä k eri takilatyypeille ja vantin positioille annetaan seuraavassa taulukossa. Sisempi keulaharus arvioidaan vantin positio 1 kaksinkertainen mukaan.

VANTIN POS (n)	1	1	2	3	4	5	6
TAKILATYYPPI	yksin- kert.	kaksin- kert.					
a	1,4 k <sub>t</sub>	1,3 k <sub>t</sub>	1,15 k <sub>t</sub>	1,15 k <sub>t</sub>			1,3 k <sub>1</sub>
b	1,3 k <sub>t</sub>	1,25 k <sub>t</sub>	1,5 k <sub>t</sub>	0,8 k <sub>t</sub>	1,15 k <sub>t</sub>	1,15 k <sub>t</sub>	1,25 k <sub>1</sub>

- 424 Jokaisen keulaharuksen, johon vaikuttaa purjekuorma, murtolujuuden on oltava vähintään 1,2 P. Takaharuksen murtolujuuden on oltava vähintään 1,0 P.

#### 5.430 Mastojärjestely ja mastoprofiili

- 431 Mastolla ei saa olla mahdollisuutta hypätä ulos maston jalasta / reiästä. Läpikulkeva masto on tehokkaasti tuettava kansitasossa.

- 432 Mastoprofiilin hitausmomentin veneen poikkisuunnassa (veneen pituussuuntainen akseli)  $I_x$  ja veneen pituussuunnassa (veneen poikkisuuntainen akseli)  $I_y$  on oltava vähintään:

$$I_x = k_1 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot P \cdot l^2 \quad \text{cm}^4$$

$$I_y = k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot P \cdot h^2 \quad \text{cm}^4$$

$k_1$  = taulukon mukainen paneelikerroin

$k_2$  = taulukon mukainen harustuskerroin

$k_3$  = 1,35 kannelle sijoitetulle mastolle

$k_3$  = 1,0 kannen läpi kulkevalle mastolle, kansitasossa tehokas kiinnitys.

$k_4$  =  $10^{-4}$  alumiinille

$k_4$  =  $7,25 \cdot 10^{-4}$  kuusi- ja mäntypuulle

Kaava muille raaka-aineille:

$$k_4 = \frac{7,05}{E}$$

$E$  = k.o. raaka-aineen kimmokerroin  $\text{N/mm}^2$

$P$  = suurin kokonaisvoima vantin rustirautaan kohtien 5.421 tai 5.422 mukaan (N)

$l$  = maston vapaa pituus (m) käsittelyn kohteena olevalla paneelilla kuvan 5.411 mukaan

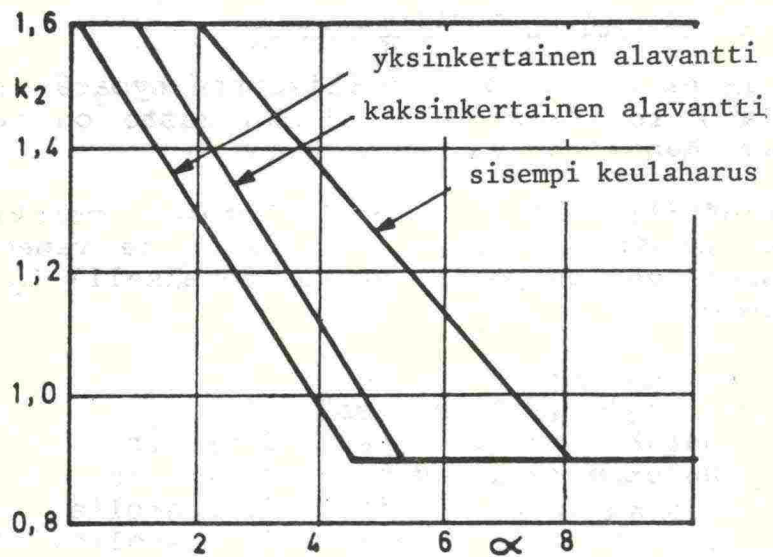
$H$  = korkeus metreinä kannesta tai kajuutan katosta ensimmäiseen harukseen, joka kannattaa purjetta. Takiloitaessa juoksevalla keulaharuksella mitattuna ylimpään keulaharuskiinnikkeeseen.



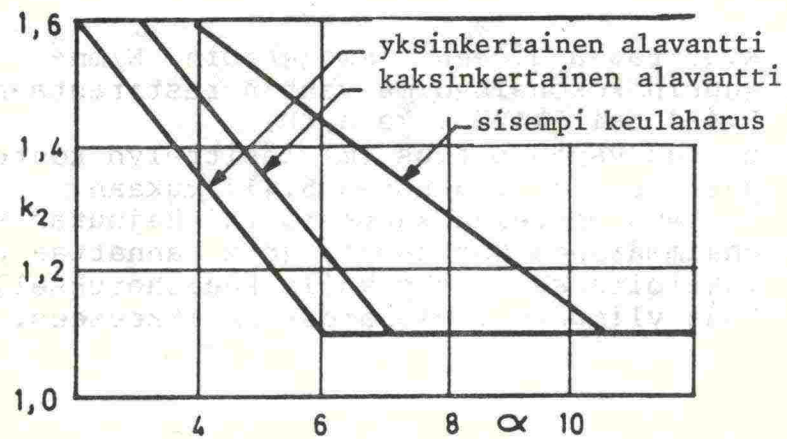
Takilatyyppi	Paneelikerroin $k_1$	
	Alin paneeli	Muut paneelit
a	2,5 $k_3$	3,5
b	2,7 $k_3$	3,8

Kertoimeksi  $k_2$  valitaan korkein arvo, joka saadaan kyseisellä vantti- ja harusyhdistelmällä.

VANTTIJÄRJESTELY A



VANTTIJÄRJESTELY B



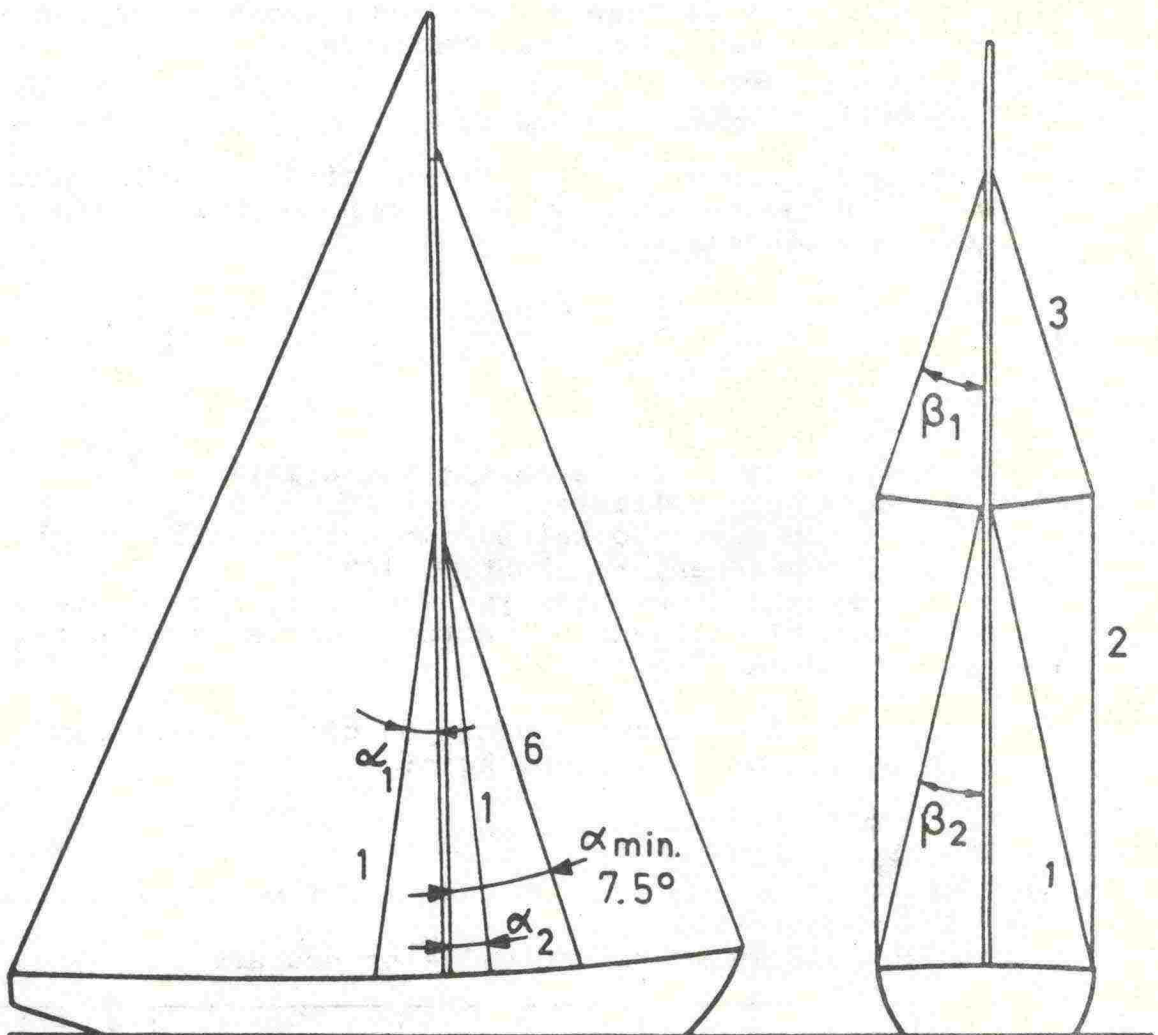
433 Laskettaessa arvoa  $I_x$  "muille paneeleille", voidaan sääntövaatimuksen PT pienentää arvoon  $0,12 \cdot P \cdot k$  ( $k$ , katso 5.423) alla oleville väli- ja alavanteille jotka eivät kuormita paneelia.  
Käytettäessä kaksoisalavanttia, on  $k$  korkeitnaan 1,4.

434 Jos takilassa on vain yksi alavanttii ilman muuta tehokasta pitkittäistä varmistusta saalingin korkeudella, lasketaan maston pitkittäinen hitausmomentti  $I_y$  harustuskertoimella  $k_2 = 2,25$ .

## 5.500 OSATAKILA

### 5.510 Vantti- ja harusjärjestely

511 Takilatyyppi käsittää 3/4 - 9/10 takiloidut mastot.





- 512 Takila tulee varustaa peräharuksella. Peräharus voi olla kiinteä tai juokseva. Jos peräharus on juokseva, tulee ylävantin olla taaksesuuntautuva, muodostaen vähintään  $5^0$  kulman veneen pituussuunnassa mitattuna saalingin yli. Vain vanttijärjestely 1 on sallittu.
- 513 Mastolla voi olla kaksoisalavantit tai yhdessä sisemmän keulaharuksen kanssa yksi alavantti joka tekee kulman peräänpäin. sisemmän keulaharuksen kulman tulisi olla vähintään  $7,5^0$ . Pienin sallittu saalingin kulma on  $20^0$  ja suurin  $32^0$ . Yksinkertainen peräänpäin kulman tekevä alavantti voidaan hyväksyä yhdessä peräänpäin kulman tekevän saalingin kanssa.
- 514 Alavantin kulman tulisi olla  $5^0 - 7^0$  maston keskiviivaan nähden veneen pituussuunnassa.
- 515 Saalingilla tulisi olla sellainen pituus, että ylävantin kulma veneen poikkisuunnassa olisi  $10^0 - 12^0$ , alavantin kulman veneen poikkisuunnassa tulisi vähintään  $10^0$ .
- 516 Rustiraudan yläpinnan tulisi olla samansuuntainen kuin siihen kuuluvan vantin tai haruksen.

#### 5.520 Vanttien ja haruksien lujuus

- 521 Vanttien murtolujuus on riippuvainen P:stä, joka on suurin purjeiden kallistusvaikutuksen rustirautaan aiheuttama kokonaisvoima.

P on yksimastoisilla veneillä vähintään:

$$P = \frac{k \times MR}{b} \quad N$$

k = 1,5 kannellisille kölipurjeveneille

k = 1,35 purjejollille

MR = veneen suurin oikaiseva momentti kallistuskulmilla  $30$  asteeseen, ks. kohta 5.140

b = keskimääräinen etäisyys vantin rustiraudasta veneen keskiviivaan mitattuna kohtisuoraan keskiviivaa kohden, m.

- 522 Veneen vanttien murtolujuuden on oltava vähintään  $U_n$ , joka ei saa olla pienempi kuin:

$$U_n = P \cdot k \quad N$$

jossa P on suurin rustirautaan kohdistuva voima kohdan 5.521 mukaisesti.

Korjauskerroin k eri vanteille on seuraava:

VANTIN POS (n)	1 yksin- kert.	1 kaksin- kert.	2	3	4	5	6
k	$1,4 k_t$	$1,3 k_t$	$1,2 k_t$	$1,2 k_t$			$0,8 k_1$

jossa

$$k_t = \frac{\sin 10^\circ}{\sin \beta}$$

$$k_l = \frac{\sin 7,5^\circ}{\sin \alpha}$$

$K_t$  tai  $k_l$  ei koskaan saa olla pienempi kuin 0,8

- 523 Jokaisen kaulaharuksen, johon vaikuttaa purjekuorma, murtolujuuden on oltava vähintään:

$$U_f = \frac{15 MR}{h}$$

Peräharuksen murtolujuuden on oltava vähintään:

$$U_a = \frac{12 MR}{h} \qquad U_a = \frac{8 MR}{h}$$

$k = 0,9$  koskee kiinteää peräharusta  
 $k = 0,7$  koskee irtonaista peräharusta

- 524 Takilan saa varustaa bardunalla, mutta vanttien tai haruksien mitoitus ei tästä johtuen saa pienentää.

#### 5.530 Mastojärjestely ja mastoprofiili

- 531 Masto on vaaka- ja pystysuunnassa varmistettava tehokkaasti maston jalkaan tai reikään. Maston jalan ja maston reiän on voitava vastaanottaa esiintyvät vaaka-suorat rasitukset.

- 532 Mastoprofiilin hitausmomentin veneen poikkisuunnassa (vene pitempi akseli)  $I_x$  ja veneen pituus-suunnassa (vene poikkisuuntainen akseli)  $I_y$  on oltava vähintään:

$$I_x = k_1 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot l^2 \text{ cm}^4$$

$$I_y = k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot P \cdot h^2 \text{ cm}^4$$

$k_1$  = taulukon mukainen paneelikerroin

$k_2$  = taulukon mukainen harustuskerroin

$k_3$  = 1,35 kannelle tai kajuutan katolle sijoitetulle mastolle

$k_3$  = 0,9 köliin tai pohjarakenteeseen mastojalkaan/mastoreikään sijoitetulle mastolle, ja jolla on kansitasossa tehokas kiinnitys

$k_4$  = raaka-ainekerroin  $10^{-4}$  alumiinille (ks. 5.123)  
 $7,25 \cdot 10^{-4}$  kuusi- ja mänty puulle

$P$  = ks. 5.521

$l$  = kyseisen paneelin pituus metreinä (maston harustamaton osa)

$h$  = korkeus metreinä kannesta tai kajuutan katosta ylimpään harukseen, joka kannattaa purjetta.



Paneelikerroin  $k_1$ Harustuskerroin  $k_2$ 

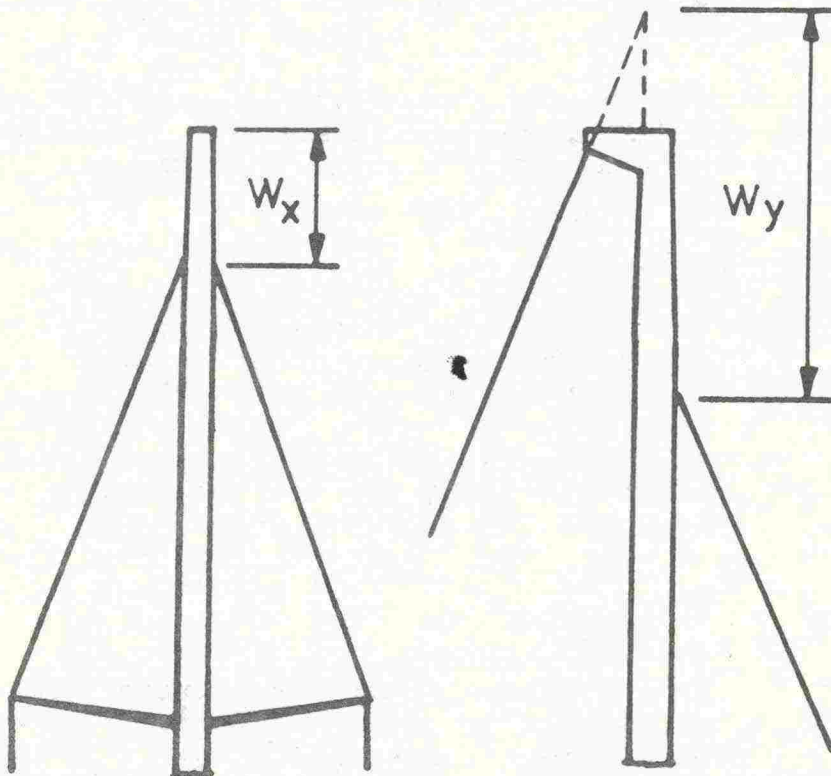
Alin paneeli	Muut paneelit	Peräänpäin kulmassa oleva saalinki	Sisempi keulaharus
2,4 $k_3$	3,35	1,25 juokseva peräharus 1,25	1,0

Barduna ei anna mahdollisuutta pienentää maston hitausmomenttivaatimusta.

- 533 Maston taivutusvastuksen on kuitenkin oltava ylimmän etuharuksen, vastaavasti vantin kiinnityksen kohdalla vähintään  $W_x$  veneen poikkisuunnassa ja  $W_y$  veneen pituussuunnassa:

$$W_x = \frac{0,008 MR W_x}{U} \text{ cm}^3$$

$$W_y = (0,3U_a + 0,08 MR) \frac{W_y}{\sigma} \text{ cm}^3$$



- $k = 2,4 \cdot 10^{-3}$  alumiinille (ks. 5.123)  
 $k = 16,6 \cdot 10^{-3}$  kuusi-/mäntypuulle  
 $w =$  harustamaton mastonpituus, m  
 $u =$  isonpurjeen mastoliikin pituus, m

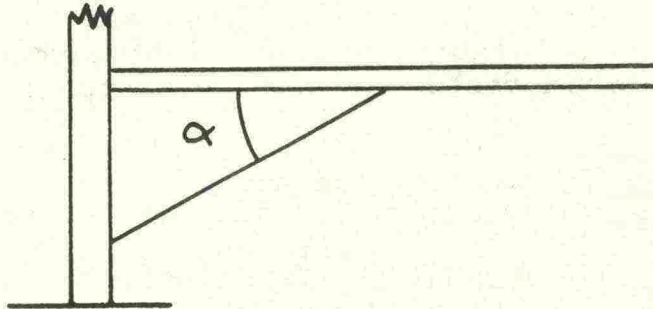
Edellämäinittuja  $W_x$  ja  $W_y$  arvoja saa porrastaa maston huippua kohti siten, että ne ovat puolet alkuperäisistä.  $W_x$  ja  $W_y$  porrastuksen voi erikseen arvioiden suorittaa 25 % osuudella paneelistä, mitattuna lähinnä ylemmästä vantinkiinikkeestä.

#### 5.600 TAKILAN OSIA

#### 5.610 Isonpurjeen puomi

- 611 Kun puomi on jalustettu veneen keskelle, tulisi jaluksen suunta puomiin nähden olla kohtisuora tai suunnattu hieman peräänpäin.
- 612 Puomin kiinnityksen mastoon on voitava ilman vahingollista muodonmuutosta vastaanottaa purjeiden pysty- ja vaakasuorat voimat sekä puomin alavetäjätaljan kuormitus. Vaaka- ja pystysuorien voimien tulee voida vaikuttaa samanaikaisesti. Mitoitukseen tulee käyttää suurimpia seuraavista arvoista:

$$\begin{aligned}
 \text{Pystysuora voima} &= 0,35 \cdot P \cdot \sin \alpha \\
 \text{Vaakasuora voima} &= 0,35 \cdot P \cdot \cos \alpha \\
 \text{Minimi} &= 1000 \text{ N}
 \end{aligned}$$



- 613 Alumiinipuomien (5.123 mukaan), joiden jaluskiinnike on puomin nokassa, vastusmomentin tulee olla vähintään:

$$\begin{aligned}
 W/\text{puomi} &= 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot p \cdot e \quad \text{cm}^3 \\
 P &= \text{ks. 5.421} \\
 e &= \text{isonpurjeen puomiliesman pituus, m}
 \end{aligned}$$

Puomin vastusmomentin vaakatasossa tulee olla sama kuin  $W/\text{puomi}$ , jos on rullareivi, tai puolet siitä, jos on konventiaalin reivi.

- 614 Puomi, jonka pituus on 0,1 E pidempi kuin isonpurjeen puomiliesma tai joissa jaluskiinnike on muussa kohdassa kuin puomin nokassa, lasketaan erikseen.



Isonjaluksen kiinnikkeelle murtolujuuden tulee olla vähintään  $0,15 P$ , kuitenkin vähintään  $2000 N$ .

#### 5.620 Saalinki ja viulusaalinki

- 621 Saalinki on järjestettävä siten, että se puolittaa vantin saalingin kohdalla muodostaman kulman.
- 622 Saalinki on kiinnitettävä mastoon ja vanttiin siten, että liukumista ei voi esiintyä. Kiinnikkeen mastoprofiiliin tulee olla siten järjestetty, että mastoprofiilin paikallista muodonmuutosta ei voi tapahtua.
- 623 Vantin kiinnityksen mastossa, saalingissa ja rustiraudassa tulee olla samassa tasossa.
- 624 Saalinki ei saa olla suunnattu eteenpäin veneen poikkitasosta.
- 625 Suoran saalingin, joka täyttää yllämainitut ehdot, hitausmomentin  $I$  kohdassa  $s/2$  on oltava vähintään:

$$I = l^2 \cdot U_n \cdot k \quad \text{cm}^4$$

$$l = \text{saalingin pituus, m}$$

$$U_n = \text{vanttivoima kyseisessä vantissa}$$

$$k = 0,4 \cdot 10^{-4} \text{ alumiinisaalingille}$$

$$k = 6 \cdot 10^{-4} \text{ puusaalingille (kuusi/mänty)}$$

Saalinkiprofiiliin saa porrastaa suoraviivaisesti saalingin huippua kohti, mutta hitausmomentin on oltava huipussa vähintään  $I/5$ .

- 626 Saalinki ja sen kiinnitys mastoon on tarkistettava veneen pituussuuntaisen vastusmomentin suhteen. Saalingin vastusmomentin on maston luona oltava vähintään:

$$W = k \cdot U_n \cdot l \quad \text{cm}^3$$

$$l = \text{saalingin pituus, m}$$

$$k = 0,12 \text{ alumiinisaalingille, takila kohdan 5.400 mukaan}$$

$$k = 0,25 \text{ alumiinisaalingille, takila kohdan 5.500 mukaan}$$

- 627 Veneen poikkisuunnasta peräänpäin suuntautuva saalinki hyväksytään normaalisti vain veneissä, joissa takila on kohdan 5.500 mukainen. Kohdan 5.400 mukaista takilatyyppejä oleville veneille vaaditaan erillinen arviointi.
- 628 Viulusaalinki on järjestettävä siten, että se puolittaa viuluharuksen saalingin kohdalle muodostaman kulman. Viulusaalinki ja viuluharus arvioidaan erikseen.

#### 5.630 Helat ym.

- 631 Helat, vanttiruuvit, nivelet, ym., jotka joutuvat vantti- tai harusvoimille alttiiksi, on mitoitettava kuorimitukselle, joka on vähintään  $115 \%$  kyseessä olevan vantin tai haruksen murtolujuudesta.

Seisovan takilan kiinnityksellä mastoon tulee kuitenkin olla vähintään sama murtolujuus kuin vastaavalla vantilla tai haruksella.

632 Yritysten, jotka valmistavat pujoksia, valssattuja päätekappaleita jne., tulee koestuksella merenkulkuhallituksen hyväksymässä tutkimuslaitoksessa osoittaa saavutetun hyväksytyt tulokset. Koestus on suoritettava vähintään kolmella koekappaleella kutakin vaijerikokoa, eikä mikään koestus saa olla alle 90 % vaijerin annetusta todellisesta murtolujuudesta.  
Koestus olisi tehtävä kahdesti vuodessa.

633 Helat ja väliotot mastoon on järjestettävä siten, että maston poikkipinta-ala pienenee mahdollisimman vähän. Väliotto sallitaan yleensä ainoastaan 25 % etäisyydellä kyseessä olevan jännevälin kummastakin päästä. Kaikkien kulmien väliotossa on oltava pyöristettyjä.

634 Pitkien väliottojen vaikutus murtolujuuteen on tutkittava erikseen.  
Hitausmomentin pieneminen lasketaan seuraavasti:

$$I_m = b \cdot t \cdot r^2$$

b = välioton leveys  
t = profiilin ainepaksuus  
r = välioton etäisyys poikkileikkauksen painopisteestä.

635 Jos profiilissa on useita peräkkäisiä väliottoja, tulee näiden välisen etäisyyden olla vähintään 2 kertaa suurimman välioton leveys.

636 Jännevälien päissä, joihin kohdistuu momentti (esim. masto kannen läpi, yksinkertaisesti tuetun maston vanttikiinnitys, tuetun maston ylä-vanttikiinnitys joka on alempana huipusta kuin 6% mastonpituudesta sekä ylä-vanttikiinnitys osatakilassa) saa hitausmomentti pienentyä enintään 25 % arvostaheikoimmassa suunnassa.

637 Mastoprofiileja jatkettaessa on valmistajan erityisin laskelmin tai koekuormituksin osoitettava, että riittävä lujuus saavutetaan.

#### 5.640 Rustiraudat ja vanttiruuvit

641 Rustiraudat ja muut kiinteät helat rungossa, jotka joutuvat harus- ja vanttivoimille alttiiksi, on mitoitettava kuormitukselle, joka on vähintään 150 % kyseessä olevan vantin tai haruksen murtolujuudesta.

642 Rustirautojen yläosan on oltava niihin kuuluvan vantin tai haruksen suuntaisia.

643 Vanttiruuvit on kiinnitettävä rustirautoihin siten, että ne ovat vapaat liikkumaan veneen poikki- ja pituus-suunnassa.

644 Pultit, vanttiruuvit, sakkelit ym. on varmistettava itseaukeamista vastaan.



6.	LUJITEMUOVIVENEET	
6.100	YLEISTÄ	77
110	Edellytykset	77
120	Määritelmiä	77
6.200	VALMISTUS JA TYÖMENETELMÄT	77
210	Tuotantotilat	77
220	Varastointitilat	78
230	Raaka-aineet	78
240	Työn suoritus	79
250	Käsilaminointi	79
260	Ruiskulaminointi	80
270	Kerros-rakenteen laminointi	80
280	Sisäinen valmistustarkkailu	81
6.300	MITOITUSPERUSTEET	81
310	Raaka-aineominaisuudet	81
320	Laminaatin paksuus ja lasikuitupitoisuus	82
330	Korjauskertoimet	82
340	Kerros-panelit	84
6.400	POHJA JA SIVUT	85
410	Pohja, laita ja palle	85
420	Pitkittäisjäykisteet	85
430	Poikittäisjäykisteet	86
440	Muu jäykistys	87
6.500	KÖLI, KEULAVARRAS JA PERÄPEILI	88
510	Kötilaminaatti	88
520	Vannaslaminaatti	89
530	Peräpeili	89
6.600	KANSI JA TURKKI	90
610	Laminaatin paksuus	90
620	Palkit	90
6.700	KANSIRAKENTEET JA KANSIRAKENNUKSET	90
710	Normit	90
6.800	PAIKALLISET VAHVIKKEET	90
810	Yksityiskohtien muotoilu	90
820	Konealustat	91
830	Maston tuenta	91
840	Painolastiköli	91
850	Helat	92
860	Liitokset	92

## 6.100 YLEISTÄ

6.110 Edellytykset

111 Seuraavat mitoitusvaatimukset koskevat tavanomaisesti muotoiltuja vapaa-ajan veneitä.

6.120 Määritelmiä

121 Jos muuta ei ole mainittu, ovat seuraavat merkinnät voimassa:

p = kuormitustekijä kyseisessä kohdassa, N/mm<sup>2</sup>, kts kohta 2.200

V = veneen suurin nopeus kn

t = laminaatin paksuus mm

W = taivutusvastus cm<sup>3</sup>

l = kaarien, jäykisteiden ja palkkien jänneväli cm

s = kaari-/ jäykiste-/ palkkijaoitus cm

## 6.200 VALMISTUS JA TYÖMENETELMÄT

6.210 Tuotantotilat

211 Tuotantotilojen on oltava siten varusteltuja ja järjestettyjä että raaka-ainetoimittajan ohjeita aineiden käsittelystä, laminoinnista ja kovettumisolosuhteista voidaan noudattaa.

212 Laminoititilojen lämpötilan on oltava vähintään 18°C eikä se saa vaihdella  $\pm 3^{\circ}$  enempää vuorokauden aikana. Vaadittu lämpötila on voitava ylläpitää ulkolämpötilasta riippumatta ja se on saavutettava vähintään vuorokausi ennen laminoitityön aloittamista.

213 Suhteellinen kosteus on pidettävä niin vakiona, että veden tiivistymiseltä välttyään, eikä se saa ylittää 80 %. Ruiskulaminoitintialueella ei ilman kosteus saa olla korkeampi kuin 40 %. Vaadittu ilman kosteus on voitava ylläpitää ulkolämpötilasta ja ulkoilman kosteudesta riippumatta.

214 Lämpötila ja suhteellinen kosteus on mitattava säännöllisesti ja niistä on pidettävä kirjaa, ainakin yhdellä termohydrografilla jokaista 1 500 m<sup>2</sup> kohden, jossa laminoitityötä tehdään. Sijoituspaikan on oltava mahdollisimman neutraali.

215 Vetoa ovista, ikkunoista ym. tai suoraa auringonvaloa ei saa esiintyä paikoissa, joissa laminoitityötä ja kovettumista tapahtuu.

216 Tuotantotilat on pidettävä puhtaina ja mahdollisimman pölyttöminä siten, että raaka-aineet ja muotit pysyvät puhtaina.

217 Ilmastointijärjestelmän on oltava siten järjestelty, ettei se vaikuta kovettumisprosessiin.



6.220 Varastointitilat

- 221 Varastointitilojen on oltava siten järjestelty ja varusteltu, että raaka-ainetoimittajien ohjeita raaka-aineiden varastoinnista ja käsittelystä voidaan noudattaa.
- 222 Lasikuidun varastointitilat on pidettävä puhtaina ja mahdollisimman pölyttöminä siten etteivät raaka-aineet likaannu. Lasikuitupakkaukset on myös suojeltava saateelta ja kosteudelta.
- 223 Polyesteriä, gelcoatia ja vastaavaa ei saa varastoida lämpötiloissa, jotka vaikuttavat raaka-aineen laatuun. Raaka-aine, joka varastoidaan alle 18<sup>0</sup>C lämpötilassa, tulee lämmittää laminointitilan lämpötilaan ennen käyttämistä. Polyesterisäiliöt on järjestettävä siten, että sisältöä voidaan sekoittaa päivittäin.
- 224 Lasilujite on, mikäli mahdollista, ennen siirtämistä tuotantotiloihin, varastoitava vähintään kaksi vuorokautta varastointitilassa, jossa on tuotantotilaa alempi suhteellinen kosteus ja jonka lämpötila on vähintään +2<sup>0</sup>C tuotantotilaa korkeampi. Jos tällainen lasilujitteen varastointi ei ole mahdollinen, on se säilytettävä vähintään 2 vuorokautta laminointitilojen ilmapiirissä.

6.230 Raaka-aineet

- 231 Raaka-aineiden tulee olla luvun 12 mukaisesti hyväksytyjä. Laminointipolyesteri voi olla hyväksytty luokassa 2, jos jäljempänä ei muuta mainita. Gelcoatilla ei saisi normaalisti olla alempaa murtovenymää kuin sen kanssa yhdessä käytetyllä polyesterillä.
- 232 Vedenalaisessa rungossa tulee lujitekerroksen lähinnä gelcoatia sisältää niin vähän vesiliukoisia komponentteja kuin mahdollista ja siinä tulisi käyttää ruiskuroving tai pulverisidottua mattoa.
- 233 Veneenvalmistajan tulee arkistoida käytettyjen raaka-aineiden todistukset voidakseen esittää ne tarkastuksessa.
- 234 Polyesterin varastointiajan ja varastointilämpötilan on oltava toimittajan määräämien rajojen sisäpuolella.
- 235 Kovetin/kiihdytin -järjestelmä on valittava silmälläpitäen polyesterin reaktiviteettia ja raaka-ainetoimittajan ohjeiden mukaisesti. Lämmön muodostuksen kovetumisen aikana on pysyttävä turvallisella tasolla. Kovetin/kiihdytinmäärien on oltava toimittajan määräämien rajojen puitteissa.
- 236 Kokopuuta on, mikäli mahdollista vältettävä jäykisteiden ydinmateriaalina, eikä sitä saa missään tapauksessa käyttää rungon rakenteellisissa osissa. Vedenkestävän vanerin on täytettävä British Standard BS 1455-1972, luokan W.P.B. vaatimukset

## 6.240 Työn suoritus

- 241 Gelcoat on levitettävä vähintään 0,3 mm:n, mutta ei yleensä yli 0,6 mm:n paksuudelta ja mikäli mahdollista ruiskuttamalla. Levittämisen jälkeen ei gelcoatissa saa esiintyä valumia ja se ei yleensä saa kovettua yli 24 h:a ennen laminoinnin aloittamista. Gelcoatia ei vaadita jos laminaatti peitetään samanarvoisella pinta-suojauksella.
- 242 Kantavat rakenteet on yleensä laminoitava käsin ja/tai ruiskuttamalla. Muita menetelmiä voidaan hyväksyä tyydyttäviin tuloksiin johtaneiden perinpohjaisten tutkimusten jälkeen.
- 243 Tärkeiden runko-osien laminointi on suoritettava harjaantuneen henkilökunnan toimesta ja työnjohtajan valvonnassa, jolla on kokemusta työsuorituksen arvostelemiseen ja laadun arvioimiseen valmiista laminaatista. Hänen on myös valvottava, että valmistus on sääntöjen mukainen.
- 244 Isot rakenneosat on tuettava hyvin kun ne on irroitettu muotista.
- 245 Jäykisteen, sisustuksen ym. kiinnilaminoinnin on mahdollisuuksien mukaan tapahduttava märkään laminaattiin. Jos rakenneosia kiinnitetään yli 24 h:a kovettuneeseen laminaattiin, on laminaatti puhdistettava ja mahdollinen vaha poistettava, ja kovettunut laminaatti hiottava siten, että kuidut paljastuvat ennen edelleen laminointia.
- 246 Jos laminaatin sisäpuoli voi joutua vedelle alttiiksi, on se suojattava sopivalla päällysteellä (esim. topcoatilla). Laminaattiin kiinnitetyt jäykisteen ja sisustusosat on vastaavasti suojattava. Laminaatin reunat, jotka jatkuvasti joutuvat vedelle alttiiksi, tulee suojata vähintään 0,3 mm:n kerroksella topcoatia tai vastaavalla suojalla. Jos sandwichlaminaatin reuna voi joutua vedelle alttiiksi, on reuna laminoitava umpeen.
- 247 Laminoinnin jälkeen on laminaatin kovettuttava vähintään 48 h:a vähintään 18<sup>0</sup>C:n lämpötilassa. Lyhyempiaikainen kovettuminen korkeammassa lämpötilassa voidaan hyväksyä kovettumisasteen tarkkailun perusteella.

## 6.250 Käsilaminointi

- 251 Lasilujite on laminoitava hyväksytyssä järjestyksessä. Gelcoatia vastaan on yleensä laitettava kerros mattoa tai kudosta, jonka paino on korkeintaan 450 kg/m<sup>2</sup>, ja pintoihin, joissa on pieni kaarevuus, korkeintaan 600 g/m<sup>2</sup>.
- 252 Kahden lujitekerroksen limityksen on oltava vähintään 50 mm.
- 253 Jokaisen kerroksen väliin on lisättävä polyesteriä ja kaasu- ja ilmakertymät on telattava laminaatista ennen



seuraavan kerroksen lisäämistä. Kahden tai useamman kerroksen lisääminen jokaisen täydellisen telauksen välillä voidaan sallia riippuen aineenkoestuksesta. Jokainen kerros on telattava huolellisesti ja terävien kulmien kohdalla on noudatettava erityistä varovaisuutta.

- 254 Väliajan eri lujitekerroksen laminoimisen välillä on oltava raaka-ainetoimittajan määräämien rajojen puitteissa. Paksujen laminaattien osalta on huolehdittava ettei aikaväli jää niin lyhyeksi, että lämpöä muodostuu liikaa.

#### 6.260 Ruiskulaminointi

- 261 Ruiskulaminoinnilla ymmärretään lasilujitteen ja polyesterin yhdenaikaista ruiskutusta. Ruiskulaminointia käyttävät valmistajat on erikseen hyväksyttävä.

- 262 Ruiskulaminointia hyväksyttäessä kiinnitetään erityistä huomiota tuotannon järjestelyyn, ilmastointilaitteisiin, sisäiseen laadunvalvontaan ja muihin tulokseen vaikuttaviin olosuhteisiin.

- 263 Laminoitaessa runkoa, kansia tai muita kuormitettuja rakenneosia ruiskulla, on ruiskun käyttäjät hyväksyttävä erikseen.

- 264 Ruiskulla laminoitaessa on käytettävä välineistöä, joka antaa tasaisen ja homogeenisen laminaattirakenteen (tasaisella lasipitoisuudella koko ruiskutuspinna-alalla). Mahdollisten annostelulaitteiden on oltava sellaiset, että ne takaavat tasaisen lisäaineiden sekoittumisen polyesteriin. Kuidut eivät saa olla 20 mm lyhyempiä.

- 265 Ruiskutuksen on tapahduttava tasaisesti koko pinta-alalle. Ruiskutetut kerrokset on säännöllisesti telattava. Lähinnä gelcoatia on telaus suoritettava ruiskutusmäärän jälkeen joka vastaa 1,5 mm valmista laminaattia, sen jälkeen suoritetaan telaus aina ruiskutusmäärän jälkeen joka vastaa 2,5 mm valmista laminaattia. Telauksen on oltava huolella suoritettu taatakseen hyvän yhteenpuristumisen ja poistaakseen kaasua ja ilma-keräytymät. Terävissä kulmapaikoissa ja ylimenokohdissa on noudatettava erityistä varovaisuutta.

#### 6.270 Kerros-rakenteen laminointi

- 271 Sandwich-paneleita voi rakentaa laminoimalla ydinaineen päälle tai asettamalla ydinmateriaali märkää laminaattia vasten. Ydinaineen liimaus kovettuneeseen laminaattiin arvioidaan erikseen.

- 272 Kennomuoviydin avoimine huokosineen pinnassa tulisi yleensä päällystää polyesterillä, ennenkuin se asetetaan märkää laminaattia vasten. Märän laminaatin tulee olla lujitettu materiaalilla, jonka paino on vähintään 450 g/m<sup>2</sup> tasaisissa pinnoissa ja vähintään 900 g/m<sup>2</sup>

taivutetuissa pinnoissa.

- 273 Valmistusmenettelyn ja työmenetelmän on oltava sellainen, että halkeamat ja tyhjät tilat ytimestä täytetään polyesterillä (liimalla) tai tasoitteella.
- 274 Märän laminaatin, jolle ydinaine sijoitetaan, tulee jonkin verran kovettua, ennenkuin laminointi ydinaineen päälle saadaan aloittaa.

#### 6.280 Sisäinen valmistustarkkailu

- 281 Valmistajalla tulee olla tehokas laaduntarkkailujärjestelmä sen varmistamiseksi, että kaikki veneet tuotannossa täyttävät vaatimukset.
- 282 Yksityisiä tuotantovaiheita varten tulee olla kirjalliset ohjeet, s.o. erittelyt, työpiirustukset ja vastaavat, jotka antavat työntekijälle mahdollisuuden suorittaa työnsä hyväksytyjen piirustusten ja rakenneerittelyn mukaisesti.
- 283 Tarkastusten tulokset on vietävä ja allekirjoitettava tarkastuspäiväkirjaan. Jokainen yksittäinen vene on merkittävä valmistusnumerolla sen tunnistamiseksi tarkastuspäiväkirjassa.
- 284 Tarkastuksesta vastuunalaisella on oltava riittävä pätevyys voidakseen arvioida työmenetelmän ja rakenteiden laadun, koskien lujitemuovirakenteita.
- 285 Tarkastusjärjestelmällä on rutiinit seuraavien tarkastamiseksi:
- raaka-aineet
  - varastointi- ja valmistusolosuhteet
  - työmenetelmät laminoitaessa ja ytimen rakentamisessa
  - yhtäpitävyys rakenne-erittelyn kanssa
- 286 Muotistaoton jälkeen muotoiltu osa tulee punnita ja sen paksuus mitata hyväksymisen määrittelemässä laajuudessa.

#### 6.300 MITOITUSPERUSTEET

#### 6.310 Raaka-aineominaisuudet

- 311 Valmiin, kovettuneen laminaatin tulee täyttää vähintään seuraavat mekaanisille ominaisuuksille asetetut vaatimukset:

Vetolujuus	$s =$	80 N/mm <sup>2</sup>
Taivutus "	$b =$	130 N/mm <sup>2</sup>
Kimmoduli, veto	$E_s =$	7000 N/mm <sup>2</sup>
" ,taivutus	$E_b =$	6000 N/mm <sup>2</sup>

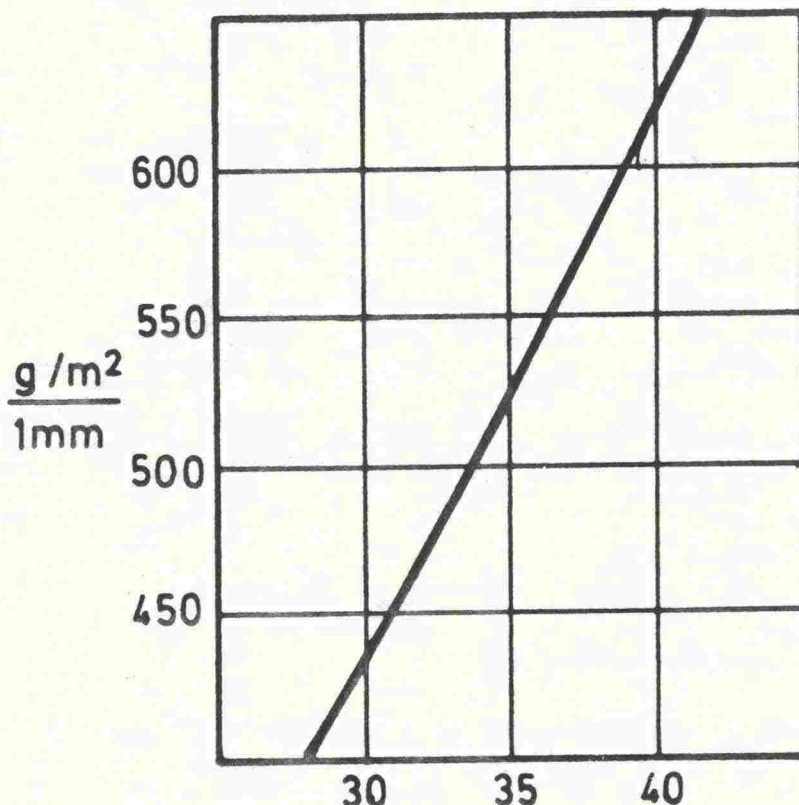
- 312 Vetomurtoraja ja vetokimmoduli,  $E_s$ , määrätään ISO 3268 - 1978 mukaan. Mittaus on tehtävä molemmissa suunnissa.



- 313 Taivutusmurtoraja ja taivutuskimmomoduli,  $E_b$ , määrätään ISO 178 - 1972 mukaan. Mittaus on tehtävä molemmissa suunnissa.
- 314 Yllämainitun mukaisten mittausten keskiarvon on täytettävä vaatimukset. Mikään yksityinen arvo ei saa alittaa 80 %:a arvosta, jota käytetään laskelmissa.
- 315 Kovettuneessa laminaatissa tulee lasikuitupitoisuuden olla vähintään 27 ja korkeintaan 40 painoprosenttia mitattuna ISO/R 1172 - 1970 mukaan. Lasikuitupitoisuus ei saa, mikäli mahdollista, poiketa enempää kuin 4 % keskiarvosta. Kaikkien yksityisten arvojen on täytettävä nämä vaatimukset.
- 316 Laminaatin tarkastus tulee tehdä hyväksytyssä tarkastuslaitoksessa annettujen normien mukaisesti.

#### 6.320 Laminaatin paksuus ja lasikuitupitoisuus

- 321 Sääntöjen vaatimat laminaattipaksuudet on annettu millimetreinä ilman gelcoatia ja topcoatia.
- 322 Seuraava kuva määrää lasikuitupitoisuuden ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) yhden millimetrin laminaattipaksuuden saavuttamiseksi suhteessa laminaatin lasipitoisuuteen.



#### 6.330 Korjauskertoimet

- 331 Milloin veneenvalmistaja voi osoittaa laminaatilla olevan paremmat mekaaniset ominaisuudet kuin mitä vaaditaan kohdassa 6.311, voidaan ohuempia mitoituksia hyväksyä. Geometrisiä korjauksia käytetään kaikissa asiaankuuluvissa kohdissa. Korjattujen mittojen tulee aina täyttää niiden kaavojen vaatimukset, joihin ei

sisälly f.

$$f = f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_4 \quad \text{laminaatille, } f_{\min} = 0,7$$

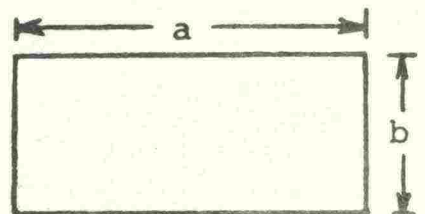
- 332 Milloin laminaatilla on suurempi taivutusmurtoraja kuin  $130 \text{ N/mm}^2$ , saa laminaattipaksuuden kaavoissa, mihin f sisältyy, kertoa tekijällä:

$$f_1 = \frac{130}{\sigma_b}$$

$$\sigma_b = \text{k.o. laminaatin taivutusmurtoraja.}$$

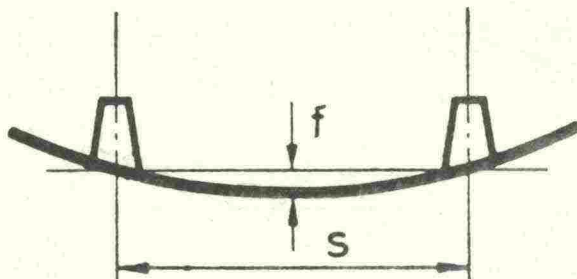
- 333 Jos sivujen suhde  $a/b$  jäykistämättömässä laminaattikentässä (missä  $a$  on suurimman sivun pituus ja  $b$  on pienemmän sivun pituus) on pienempi kuin 2, saa laminaattipaksuuden kertoa tekijällä:

$$f_2 = 0,6 + 0,2 \left( \frac{a}{b} \right)$$



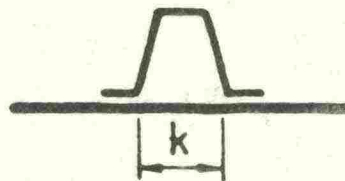
- 334 Jos laminaatti on oleellisesti kupera, saa laminaattipaksuuden kertoa tekijällä:

$$f_3 = 1 - f/s, \text{ kuitenkin vähintään } 0,8.$$



- 335 Jos kaaren ytimen leveys  $k$  on suurempi kuin  $0,1 s$ , saa laminaattipaksuuden, mihin  $f$  sisältyy, kertoa tekijällä:

$$f_4 = 1,1 - k/s, \text{ kuitenkin vähintään } 0,7.$$



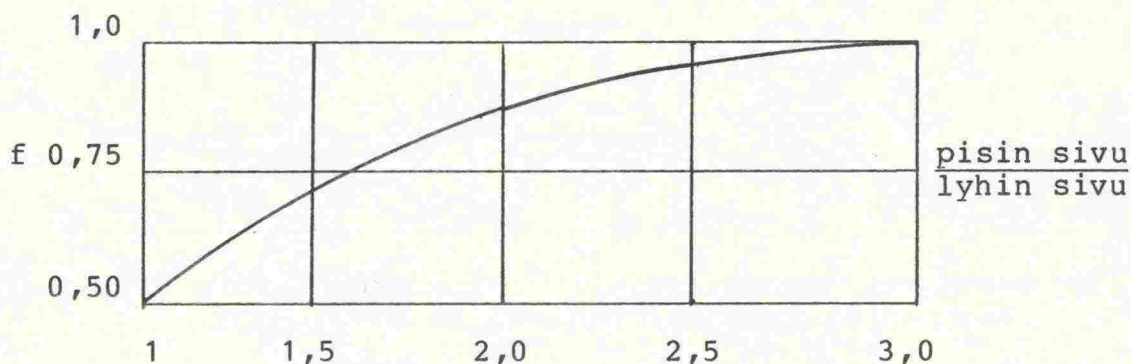
- 336 Taivutusvastusvaatimus edellyttää vähintään  $80 \text{ N/mm}^2$ :n vetolujuutta. Jos laminaatin rakenteella on korkeampi vetolujuus, saa taivutusvastusvaatimusta kertoa tekijällä:

$$f = \frac{80}{\sigma_s}, \quad \sigma_s = \text{vetolujuus kyseiselle laminaatille}$$



6.340 Kerros-panelit

- 341 Seuraavat koskevat kuormitusta vastaanottavia kerros-paneleita, rakennettu ytimestä, jonka molemmin puolin on peitekerros laminaattia.
- 342 Kerros-panelien lujuuslaskelmissa tulisi edellyttää, että peitekerrokset ottavat vastaan normaalijännitykset ja taivutusjännitykset, kun taas ydin ottaa vastaan leikkausjännitykset. Peitekerroksen ja ytimen välinen tartunta tulee tarkastaa leikkaus- tai vetolujuusmittauksella kohtisuoraan pintaa vastaan. Murtuman tulisi ilmetä ydinaineessa. Kerros-panelien tarkastus voidaan myös tehdä 4-pistetäivutuskokeella.
- 343 Kerros-panelit tulee mitoittaa niin, että saavutetaan vähintään sama lujuus kuin vastaaville yksikuorirakenteille niiden kaavojen mukaan, joissa jäykiste-etäisyys,  $s$ , esiintyy. Tämä vaatimus katsotaan täytetyksi, kun taivutusvastus kerros-panelille leveysyksikköä kohti, täyttää vaatimukset kohdissa 422, 423 ja 621 laskien 1 cm:n jäykiste-etäisyydellä. Taivutusvastus 1cm leveyttä kohden on esitetty kuvassa 6.5.
- 344 Milloin pisimmän ja lyhyimmän sivun suhde kerros-panelissa on pienempi kuin 3,0, saa kuvan 6.5 mukaisen vastusmomenttivaatimuksen leveysyksikköä kohti kertoa tekijällä  $f$  käyrän mukaisesti.



- 345 Ohuimman ja paksuimman peitekerroksen paksuuksien suhde ei tulisi olla pienempi kuin 0,75.
- 346 Kölin, vantaan, pohjan ja sivun ylemmän peitekerroksen paksuus ei saa normaalisti olla pienempi kuin 65 % niistä vaatimuksista yksikuorirakenteita koskevissa laminaatin paksuuskaavoissa, missä jäykistetyisyys,  $s$ , ei esiinny. Pohjassa ja sivuissa voidaan hyväksyä ohuempi peitekerros, milloin koestus osoittaa kerroskentän iskulujuusominaisuuksien olevan vähintään yhtä hyvät kuin yksinkertaisella laminaattikentällä, missä laminaatin paksuus on vähintään k.o. venetyypin minimivaatimuksen mukainen.
- 347 Kannessa ei ylempi peitekerros koskaan saa olla ohuempi kuin:

$$t = 2,0 + 0,1 L_{0a} \text{ mm}$$

## 6.400 POHJA JA SIVUT

6.410 Pohja, laita ja palle

411 Pohjalaminaatin on ulotuttava vakiovahvuisena korkeimpaan seuraavista korkeuksista:

- ylimpään vesiviivaan
- terävään palteeseen

412 Laminaatin paksuus pohjassa ei saa olla pienempi kuin suurin seuraavista:

$$t = 1,4 + 0,5 L_{0a} + 0,08 \times V \text{ mm}$$

$$t = 0,56 \times f \times s \times \sqrt{p} \text{ mm}$$

413 Veneillä, joilla on skegi tai eväköli, on ylimenokohdan pohjalaminaatin ja kölivahvikkeen välillä oltava leveydeltään vähintään 40 x paksuusero.

414 Laidan laminaattipaksuus ei saa olla pienempi kuin suurin seuraavista:

$$t = 0,40 \times f \times s \times \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t = 1,6 + 0,5 L_{0a} \text{ mm}$$

415 Jos palteen pyöristyssäde on pienempi kuin 20 x sääntöjen mukainen pohjalaminaatin paksuus, ei laminaattipaksuus 100 mm leveydeltä palteen kummallakin puolella saa olla pienempi kuin:

$$t = 2,4 + 0,7 L_{0a} + 0,06 \cdot V \text{ mm}$$

kuitenkin vähintään pohjalaminaatin todellinen paksuus.

6.420 Pitkittäisjäykisteet

421 Nopeilla veneillä on normaalisti oltava pitkittäisjäykistys pohjassa.

422 Pohjassa olevien pitkittäiskaarien taivutusvastuksen on oltava vähintään:

$$W = 5,5 \times f \times s \times p \cdot \left(\frac{1}{100}\right)^2 \text{ cm}^3$$

Pitkittäiset palle- ja roiskelistat saa laskea jäykisteiksi.

423 Laidassa olevien pitkittäiskaarien taivutusvastuksen on oltava vähintään:

$$W = 3,5 \times f \times s \times p \cdot \left(\frac{1}{100}\right)^2 \text{ cm}^3$$

Pitkittäiset pallelit saa laskea jäykisteiksi.

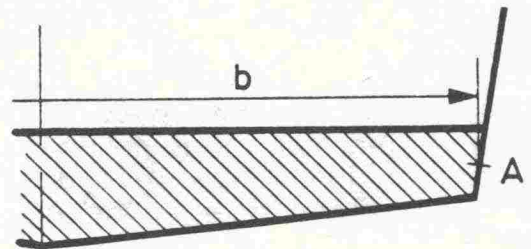


- 424 Pitkittäiskaaret on yleensä tuettava poikittaislaipioin tai poikittaisjäykistein.
- 425 Pitkittäiskaarien poikittaisjäykisteet on mitoitettava kuten poikittaiskaaret. Veneessä, jossa on selvä köli lasketaan pituus keskilinjasta. Tasapohjaisille veneille ilman köliä lasketaan pituus rungon laidasta laitaan.
- 426 Liukuveneissä, joissa ei ole pitkittäisjäykisteitä selvän kölin muodossa, tulee poikittaisjäykisteen kiinnilaminoinnilla sivuihin olla vähintään pinta ala

$$A = 0,3 \times p \times s \times \frac{b}{100} \text{ cm}^2$$

$$\text{missä } s = \frac{l_1 + l_2}{2} \text{ cm}$$

$l_1$  ja  $l_2$  ovat pitkittäisjäykisteen pituudet poikittaisjäykisteen keula- ja peräpuolella.



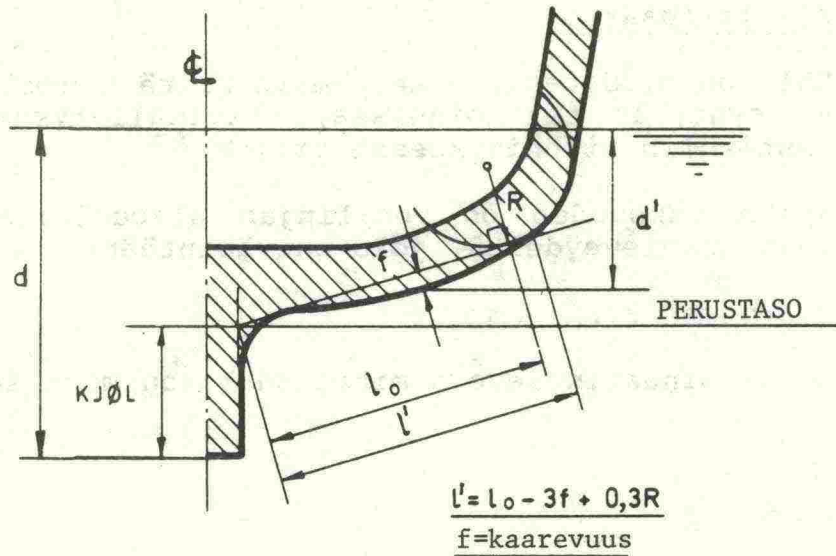
#### 6.430 Poikittaisjäykisteet

- 431 Uppomatyyppiset veneet saa jäykistää poikittaisjäykisteillä kölirakenne ainoana pitkittäisjäykisteenä.
- 432 Poikittaiskaarten on joko jatkuttava keskeytyksittä yli kölin tai ne on kiinnitettävä pohjatukkiin. Kaaren yläpää on tuettava poikittain kansipalkeilla, kansilaminaatilla tai pitkittäispalkeilla.
- 433 Poikittaiskaaren taivutusvastuksen on palteen yläreunaan saakka oltava vähintään:

$$W = 4,5 \times f \times s \times p \times \left( \frac{l'}{100} \right)^2 \text{ cm}^3$$

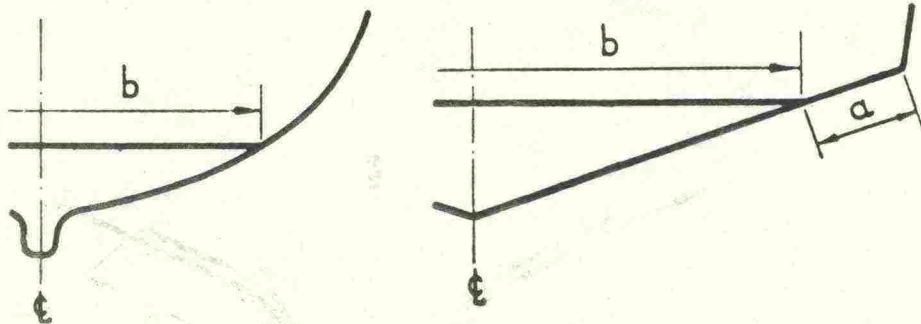
$l'$  = kaaren pituus seuraavalla sivulla olevan kuvan mukaan.

- 434 Kaarien yläpäässä tulee taivutusvastuksen olla vähintään 40 % pohjalla vaaditusta arvosta. Pienennyksen palteen yläreunasta lähtien tulee olla tasainen.



#### 6.440 Muu jäykistys

- 441 Tuhdot, turkki tai muu sisustus voi korvata laitajäykisteitä silloin, kun ne koko pituudeltaan kiinnitetään tyydyttävästi laidoitukseen.
- 442 Jäykistysvaatimuksia voidaan alentaa, jos rungon muotoilu edistää pitkittäis- tai poikittaislujuutta.
- 443 Avoimissa uppoumaveneissä saa pohjan jäykistykseen osaksi tai kokonaan muodostaa kiinteästi kiinnilaminoidusta turkista. Leveyden  $b$  on oltava vähintään  $0,25 B$ . Etäisyyden  $a$  terävään palteeseen on oltava vähintään  $0,15 B$ .



- 444 Jäykistettäessä kennomuovilla, tulee sillä olla riittävä puristus- ja leikkauslujuus, jotta se pystyisi jäykistämään täydellisesti pohjapanelin. Kennomuovityyppi, laatu ja vaahdotusmenetelmä arvioidaan hyväksymistä varten erikseen.



## 6.500 KÖLI, KEULAVANNAS JA PERÄPEILI

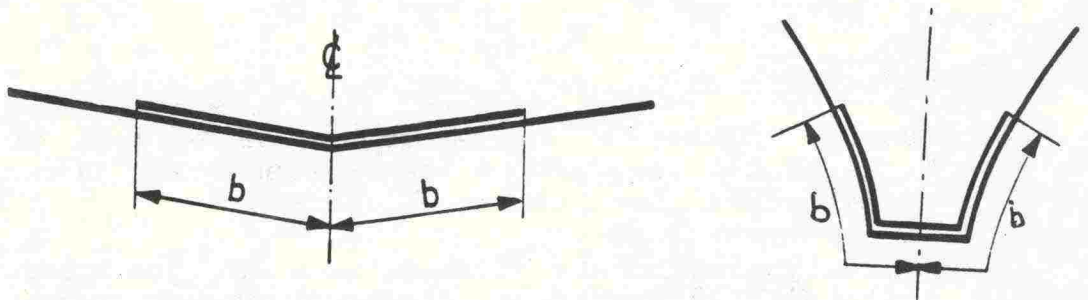
6.510 Kölilaminaatti

511 Köli on mitoitettava kestämään niitä kuormituksia, jotka syntyvät telakoinnissa, talvisäilytyksessä, painolastikölin kiinnityksessä ym.

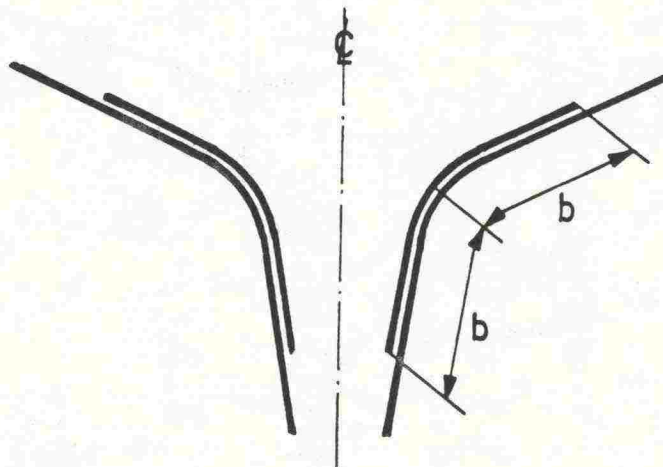
512 Kölin paksuuden on vesilinjan alapuolella täytettävä vaatimus leveydeltä, joka on vähintään:

$$b = 3 L_{0a} \text{ cm}$$

Kölilaminaatin leveys mitataan kuvan mukaisesti:



513 Veneissä, joilla on skegi tai eväköli, on kölilaminaatin paksuuden täytettävä vaatimus etureunassa ja alareunassa sekä leveydeltä  $b$  kummallakin puolella kuvan mukaisesti:



514 Kõlilaminaatin paksuuden on yllämainituilla alueilla oltava vähintään:

$$t = 2,9 + 0,9 L_{0a} + 0,1 V \text{ mm}$$

515 Vaadituista kõlilaminaatin paksuuksista voidaan poiketa kohdissa, joissa laminaatti on kiinteän painolastikölin päällä, mutta ei saa olla alempi kuin laminaattipaksuus pohjassa.

516 Jos runko on tehty kahdesta puoliskosta, yhteenlaminoinnilla tulee olla paksuus, joka vaaditaan kõlille, keulavantaalle ja veneen perälle. Alkuperäiset puoliskot tulee ohentaa liitoslinjaa kohti vähintään leveydeltä 20 x laminaatin paksuus.

#### 6.520 Vannaslaminaatti

521 Laminaattipaksuuden on keulassa oltava vähintään:

$$t = 2,9 + 0,9 L_{0a} \text{ mm}$$

522 Vaadittu paksuus on ylläpidettävä leveydeltä joka keskiviivalta mitattuna on vähintään:

$$b = 3 L_{0a} \text{ mm}$$

mutta ei tarvitse olla leveämpi kuin 20 cm.

#### 6.530 Peräpeili

531 Peräpeili, jota eivät rasita moottorista tai peräsimestä koituvat rasitukset, mitoitetaan kuten laitalaminaatti.

532 Perämoottorille tarkoitettun peräpeilin on mieluiten muodostuttava kerros-panelista, jolla on ydin vedenkestävästä vanerista tai vastaavanlaatuisesta materiaalista. Peräpeilin paksuuden on oltava vähintään:

Moottorin teho kW	Peräpeilin kokonaispaksuus, mm
alle 3	12
3 - 7	15
7 - 18	25
18 - 30	30
30 - 60	35
60 - 95	40
yli 95	Peräpeilin rakenne arvioidaan tapauksittain



533 Perävetolaiteelle tarkoitettu peräpeili rakennetaan kohdan 6.532 mukaisesti, mutta taulukon arvoihin lisätään 5 mm.

534 Kerros-panelin sisäpuoleisen laminaatin paksuuden on oltava vähintään 0,7 kertaa laitojen ja ulkopuolisen vähintään 0,7 kertaa pohjan paksuus. Sisäpuoleinen laminaatti viedään eteenpäin veneen laidoille ja pohjaan ja ohennetaan asteittain.

## 6.600 KANSI JA TURKKI

### 6.610 Laminaatin paksuus

611 Kannen ja turkin laminaattipaksuus ei saa olla pienempi kuin suurin seuraavista:

$$t = 0,45 \times f \times s \times p \text{ mm}$$

$$t = 1,6 + 0,4 L_{Oa} \text{ mm}$$

### 6.620 Palkit

621 Palkkien taivutusvastuksen jännevälin keskikohdassa on oltava vähintään:

$$W = 4 \times f \times s \times p \frac{1}{100}^2 \text{ cm}^3$$

622 Pienille kansille, jotka eivät tule rasitetuiksi, voidaan vaadittua jäykistämistä vähentää.

## 6.700 KANSIRAKENTEET JA KANSIRAKENNUKSET

### 6.710 Normit

711 Veneiden kansirakenteet ja kansirakennukset, joihin kohdistuu merikuormitus, mitoitetaan kuten laidat. Kuormituskertoimet on annettu kohdassa 2.215.

712 Veneen yläkansi, kajuutan katto, jne., joihin voi olettaa kohdistuvan henkilökuormituksia, mitoitetaan kuten kohdassa 6.600.

## 6.800 PAIKALLISET VAHVIKKEET

### 6.810 Yksityiskohtien muotoilu

811 Lujitemuovirakenteet on mahdollisuuksien mukaan muotoiltava pyöristyksin ilman teräviä kulmia. Kohdissa joissa kulmia ei voida välttää, kuten esim. nousulistojen tai limijäljitelmiä kohdalla, ja jotka joutuvat taivutusrasituksille alttiiksi, on kulmakohdat vahvistettava ylimääräisin laminaattikerroksin. Muotoilu ei saa olla liian monimutkainen ja rakenteita, jotka vaikeuttavat tarkastusta ja korjauksia, tulee välttää.

- 812 Rakenteita, jotka johtavat kohtisuoriin laminaatin vastaisiin rasituksiin, on vältettävä kohdissa, joissa voi syntyä delaminoitumista tai halkeamista.
- 813 Jäykisteet tulee kiinnilaminoida samanpaksuisella laminaatilla kuin mitä on itse jäykisteessä. Hytin osat on sidottava runkoon vähintään 2 mm:n paksuisella laminaatilla. Liitoskulman leveys tulee mitoittaa kuormituksen mukaan ja sen tulee olla vähintään 50 mm. Jäykisteissä ei saa olla merkittäviä ei-jatkuvuuksia. Jäykisteiden kuormitetut päät tulee ohentaa tai kiinnittää toisiin rakenteisiin.
- 814 Eripaksuisten laminaattien ylimenon on oltava tasainen ja vähintään 20 x paksuusero. Eriytyisen kuormitetuilla laminaateilla on ylimenon oltava vähintään 40 x paksuusero.
- 815 Kerros-paneelita muotoiltaessa on huomioitava seuraavaa:
- peitekerrosten on jatkuttava keskeytymättä kaaren ja muun jäykisteen läpi.
  - siirryttäessä kerros-rakenteesta yksinkertaiseen laminaattiin, on ydintä ohennettava tasaisesti vähintään 2 x ydinpaksuuden matkalla,
  - missä paikallisia puristusjännityksiä kohtisuoraan panelia vastaan esiintyy, tulee peitekerros vahvistaa tai käyttää massiivista ydintä kuormituksen levittämiseen.

#### 6.820 Konealustat

- 821 Jos moottori asennetaan suoraan pohjakaarille tai palkeille, on näiden mitoitus suurennettava ja ne on sidottava poikittain. Konealustan tulee olla siten muotoiltu, että se antaa riittävän jäykkyyden moottorin ja akselilaakerin välille.
- 822 Alustan tulee olla siten muotoiltu, että voimat moottorista, vaihteistosta, pumpusta ja akselista johdetaan runkoon hyväksyttävällä tavalla.

#### 6.830 Maston tuenta

- 831 Runko ja kansi on vahvistettava vastaanottamaan maston ja vanttien siihen aiheuttamat rasitukset.
- 832 Mastokengän alastaipuminen puristusvoimalla 2P ja rustirautojen vetokuormalla P kummallakin puolella ei saa olla suurempi kuin 1 % rustirautojen etäisyydestä.

#### 6.840 Painolastiköli

- 841 Painolastiköli on kiinnitettävä riittävästi runkoon pultein, jotka ovat kromi-nikkeli molybdeeniseosteista ruostumatonta terästä, tai muuta meriveden kestävä ainetta, riippuen kölin aineesta. Pulttien määrä ja



mitat määritellään tapauksittain riippuen kölin muotoilusta ja painosta sekä pulttien raaka-aineen mekaanisista ominaisuuksista. Sisäpuolelle on pulttien kantojen alle asennettava isot aluslevyt.

- 842 Kohdissa, joissa painolastiköli kiinnitetään runkoon, on tämä jäykistettävä ja laminaattipaksuuksia lisättävä.
- 843 Erillisen painolastikölin sijasta voidaan painolasti sijoittaa irrallisena rungon kanssa yhteen laminoituun köliin. Kölin laminaattipaksuudet määritellään riippuen niistä rasituksista, joille se voi joutua alttiiksi. Irtonainen painolasti on laminoitava umpeen jotta sen kaikki liikkeet saadaan estetyksi. Milloin käytetään betonipainolastia, on laminaatti suojattava topcoatilla.

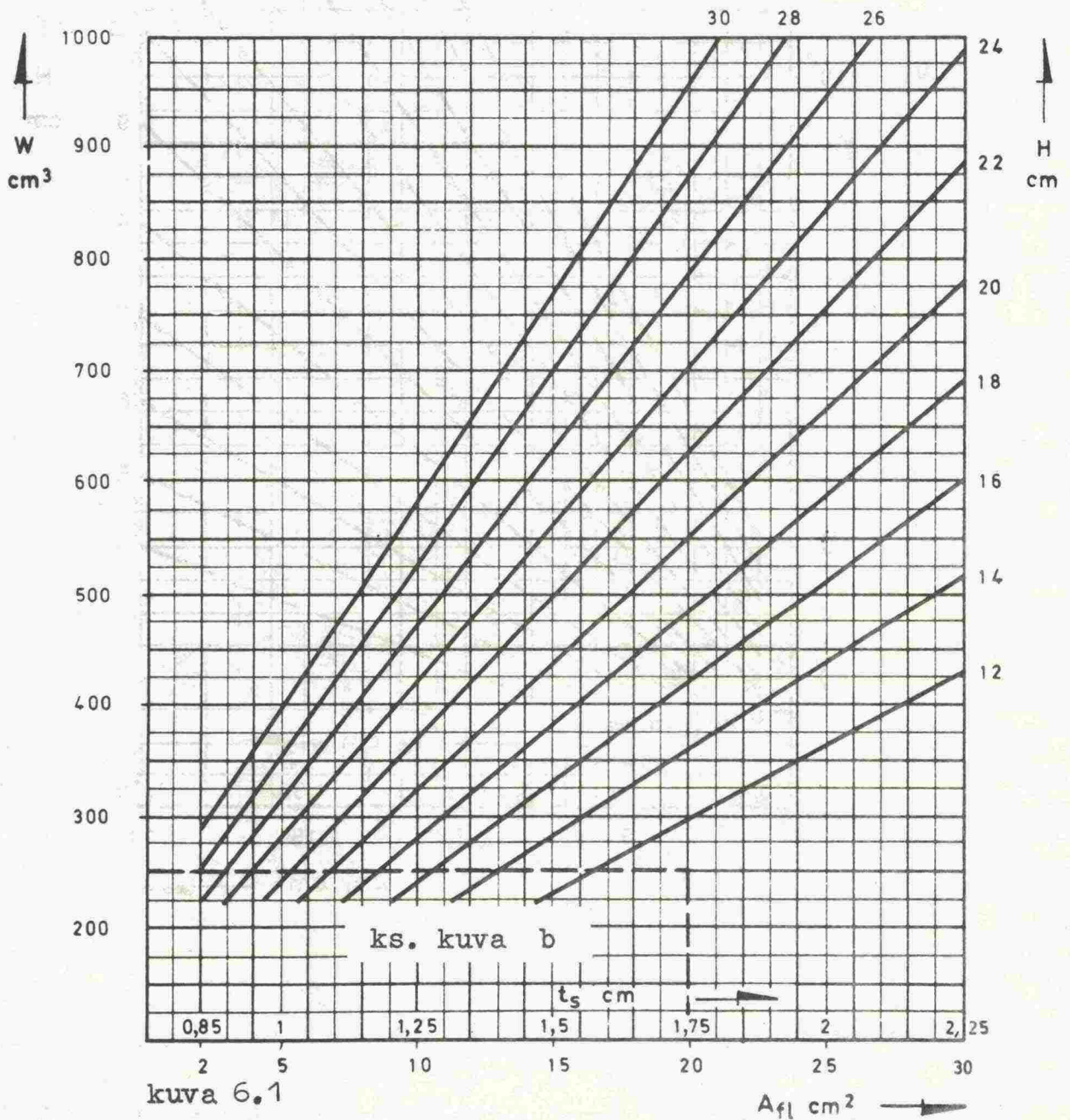
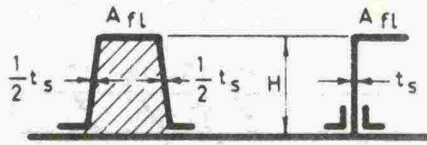
#### 6.850 Helat

- 851 Kohdissa, joissa heloja kiinnitetään runkoon tai kanteen, on oltava vahvikkeet, jotka jakavat heloista aiheutuvat rasitukset tehokkaasti.
- 852 Vahvike voi muodostua ylimääräisestä laminaattipaksuudesta, vanerista, metallilevystä tai vastaavasta. Vahvikkeiden muotoilussa on otettava huomioon rasituksen suuruus ja suunta. Kiinnilaminoinnin on peitettävä riittävä alue vahvikkeen ympäriltä, ja yksittäisillä kerroksilla on oltava riittävä limitys.

#### 6.860 Liitokset

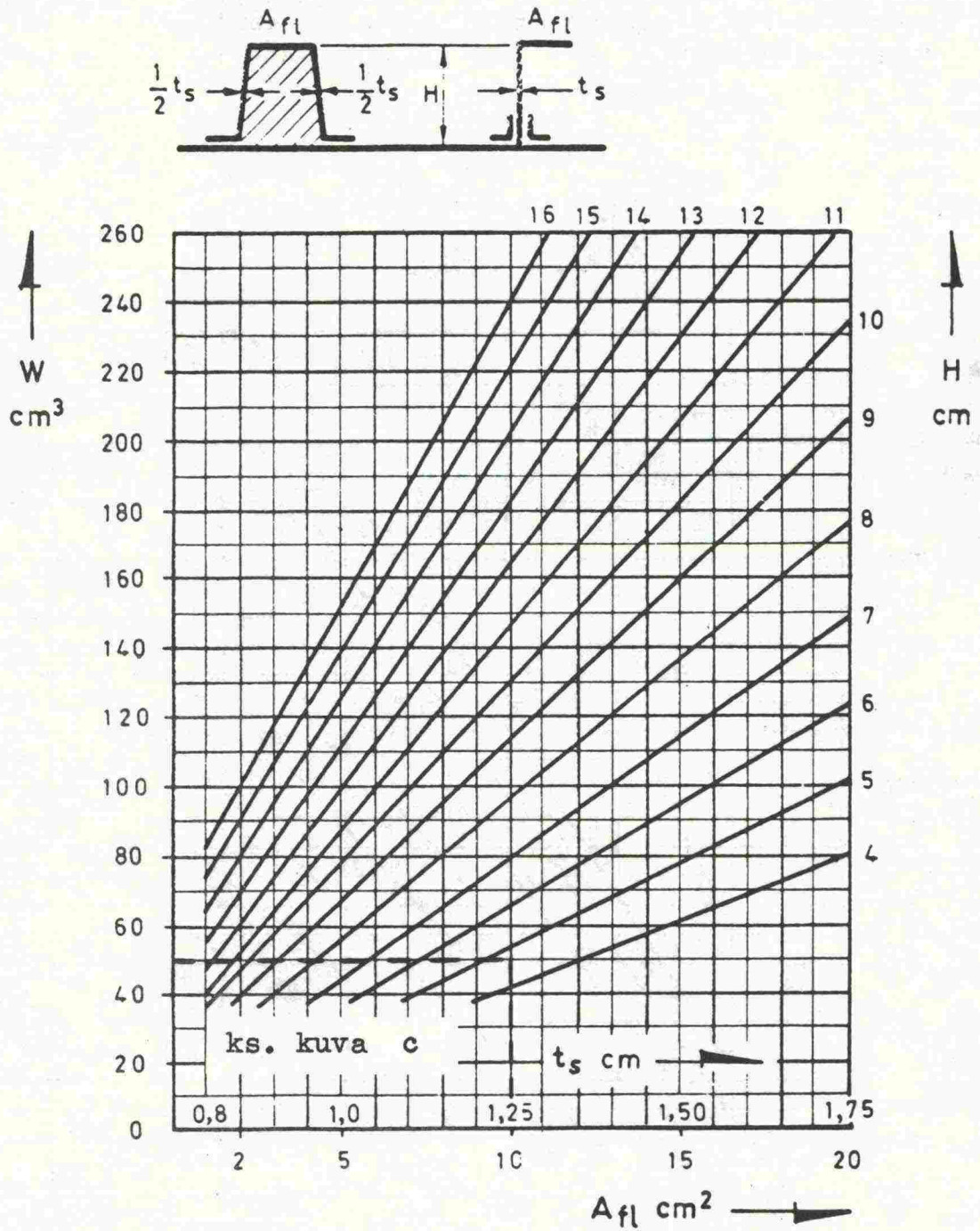
- 861 Liitosten on oltava yksinkertaisesti muotoiltuja ja helppoja tarkastaa, ja ne on muotoiltu tavalla, joka ei aiheuta delaminointivaaraa niissä laminaateissa, jotka liitetään yhteen.
- 862 Niittien, ruuvien ja aluslevyjen on oltava korroosionkestävää ainetta tai suojattuja korroosiota vastaan.
- 863 Reiät ruuveja ja niittejä varten on porattava ja niiden halkaisijan on oltava sama kuin ruuvilla tai niitillä. Etäisyyden reiän keskipisteestä laminaatin reunaan on oltava vähintään 2,5 x reiän halkaisija niittien osalta ja vähintään 3 x reiän halkaisija ruuvien osalta.
- 864 Ruuvien kannan ja mutterin alla on kuormitetuissa liitoksissa oltava aluslevy, jonka ulkohalkaisija on vähintään 2 x reiän halkaisija ja paksuus vähintään 0,1 x reiän halkaisija, ei kuitenkaan alle 0,5 mm. Aluslevy voidaan jättää pois jos ruuvien kanta täyttää aluslevylle asetetut vaatimukset. Kovan rasituksen kohteena oleviin osiin voidaan vaatia isompia aluslevyjä.
- 865 Vesitiiviisiin liitoksiin on ruuviin/niittiin laitettava tiivistysainetta ennen asennusta.

866 Ruuviliitosta voidaan käyttää kohdissa, joissa on pieni kuormitus ja tapauksittain erikseen arvioiden. Ruuvien on oltava mahdollisimman kohtisuorassa laminaattiin nähden. Laminaatilla, joka muodostaa ruuville kiinnikkeen, on oltava riittävä paksuus, (vähintään 5 mm), tai muussa tapauksessa on erillinen vahvistuslevy asennettava vastapuolelle tai laminaatin sisään.



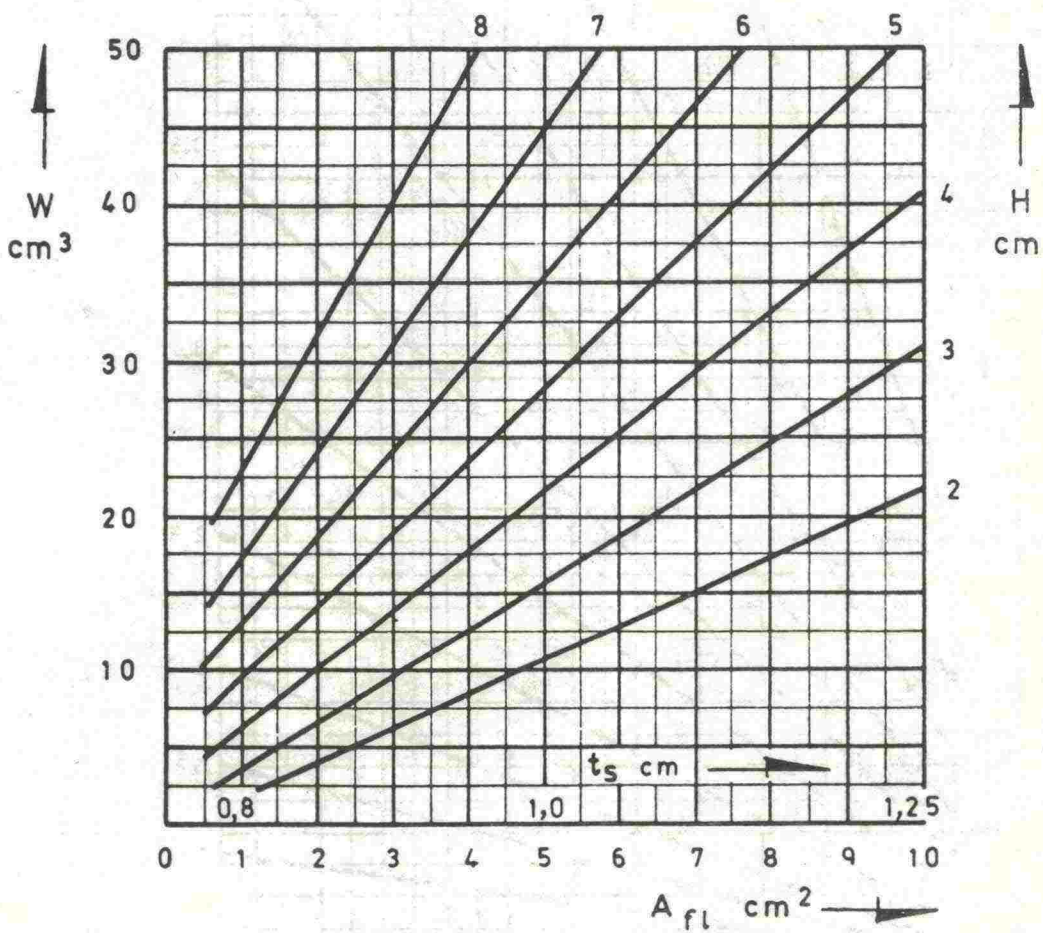
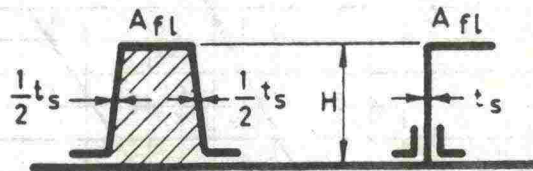
Lujitemuovisten profiilien taivutusvastus  $W$ , laipan poikkipinta-alan  $A_{fl}$ , uuman korkeuden  $H$  sekä uuman paksuuden  $t_s$  funktiona.





kuva 6.2

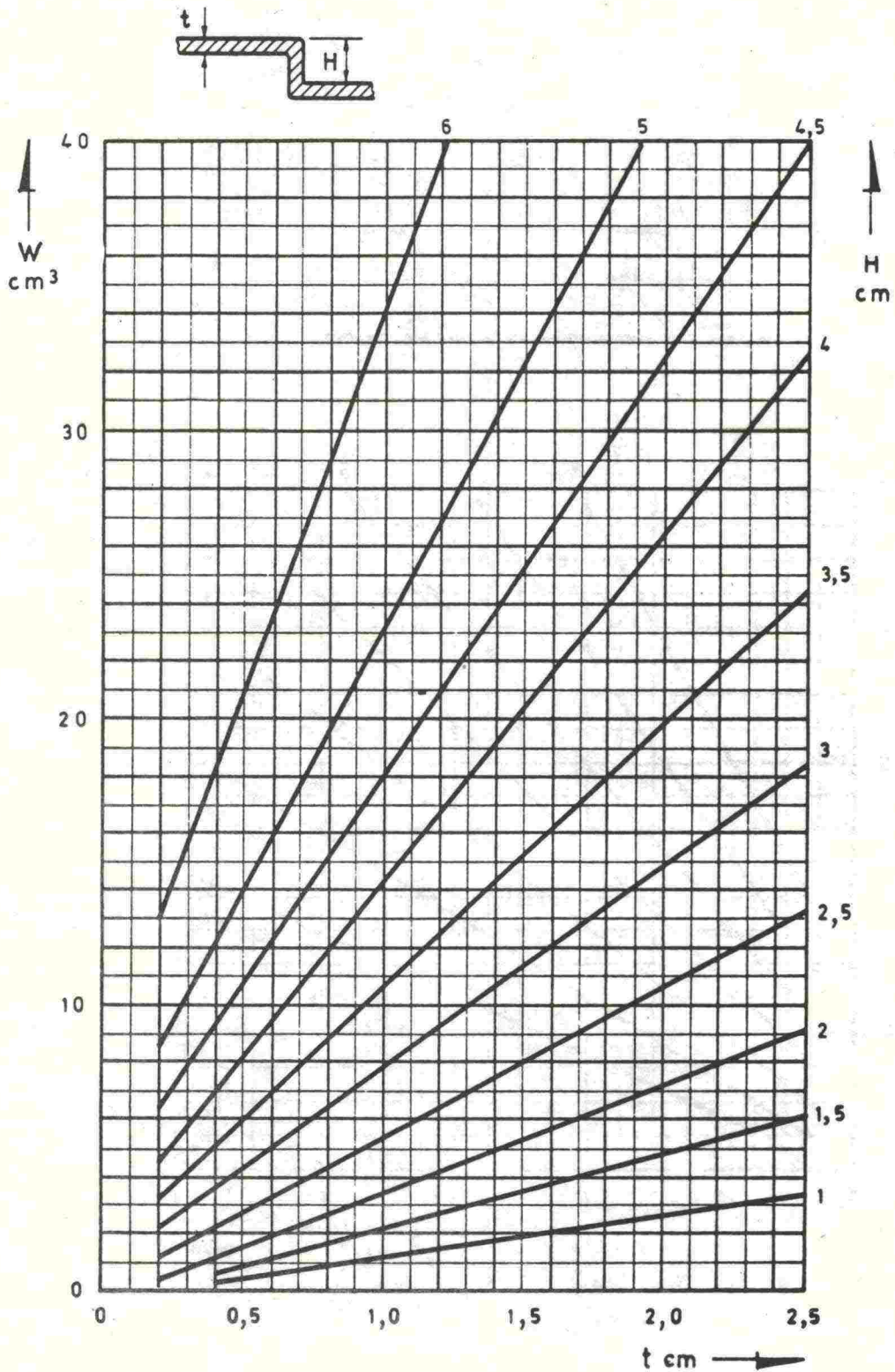
Lujitemuovisten profiilien taivutusvastus  $W$ , laipan poikkipinta-alan  $A_{fl}$ , uuman korkeuden  $H$  sekä uuman paksuuden  $t_s$  funktiona.



kuva 6.3

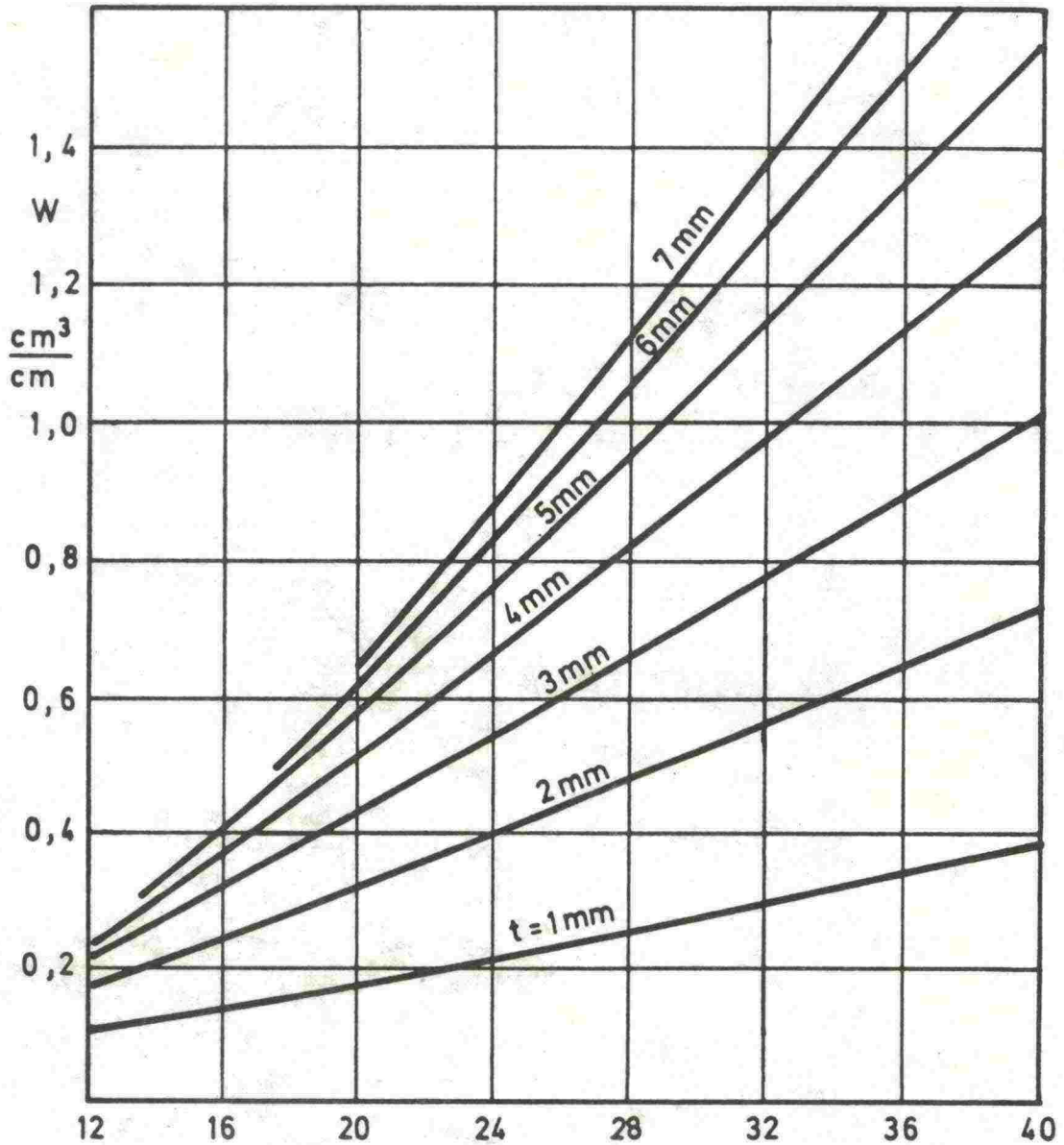
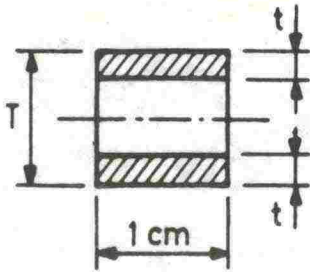
Lujitemuovisten profiilien taivutusvastus  $W$ , laipan poikkipinta-alan  $A_{fl}$ , uuman korkeuden  $H$  sekä uuman paksuuden  $t_s$  funktiona.





kuva 6.4

Korrukoitujen laminaattien taivutusvastus  $W$  korrukoitikorkeuden  $H$  ja laminaattipaksuuden  $t$  funktiona.

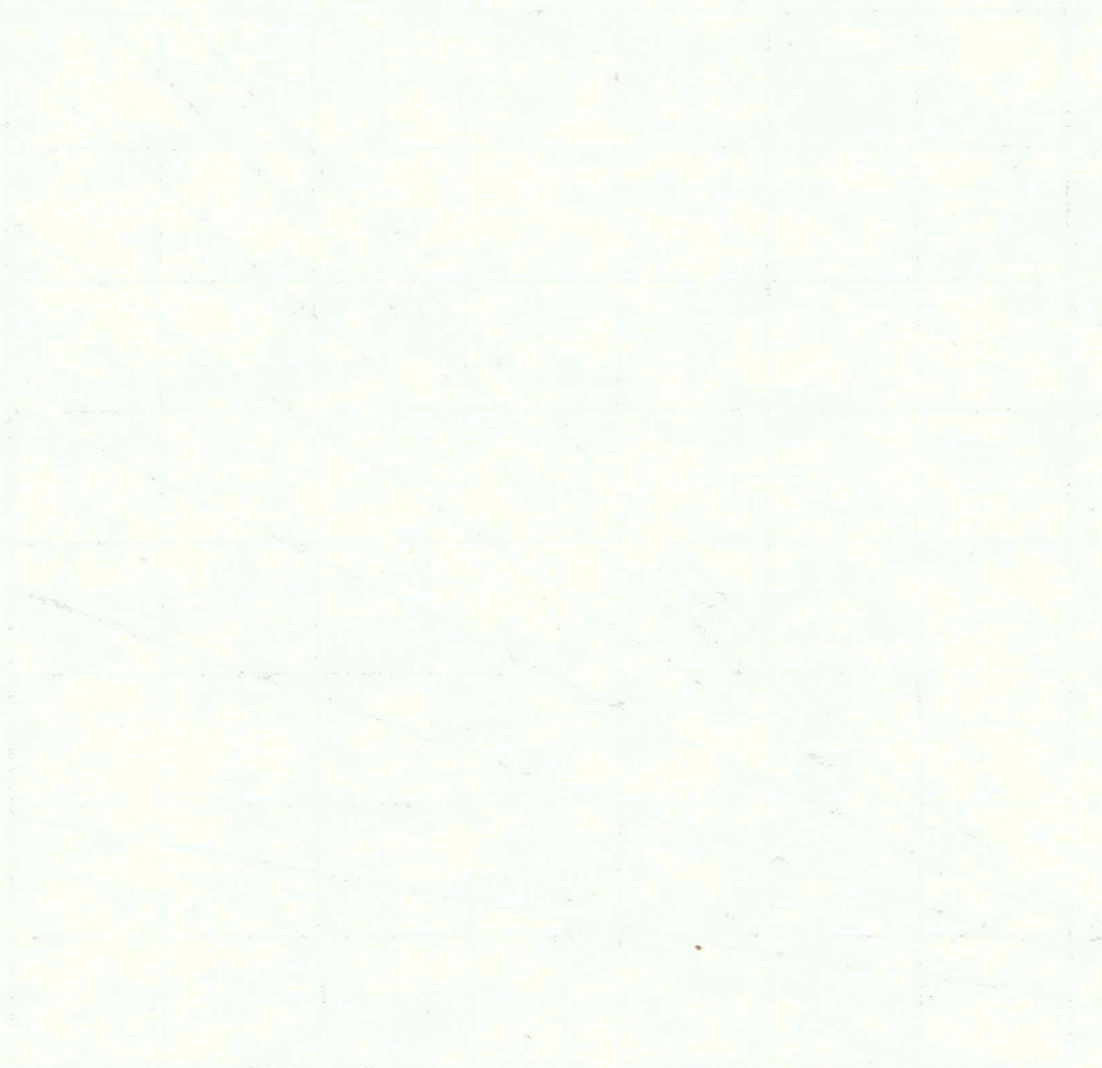


T = KERROSLAMINAATIN KOKONAISPAKSUUS

kuva 6.5

Kerros-paneelin taivutusvastus samanpaksuisin peitekerroksin leveysyksikköä 1cm kohti.





## 7. KESTOMUOVIVENEET

7.100	YLEISTÄ	100
110	Tuotantotilat	100
120	Valmiiden veneiden merkintä	100
7.200	ROTAATIOVALU	100
210	Valuolosuhteet	100
220	Valetut veneet	101
230	Sisäinen laatutarkkailu	101
7.300	LEVYJEN LÄMPÖMUOTOILU	102
310	Levyjen muotoilu	102
320	Sisäinen laatutarkkailu	102
7.400	VENEEN RAKENNE	102
410	Muotoilu	102
420	Asennus	103
430	Sääntöpaksuus	103
440	Tuotannon valvonta	103
7.500	POLYETEENI	103
510	Sintraantumisedellytykset	103
520	Raaka-aineet	104
530	Mitoitus	104
540	Tuotannon valvonta	104
7.600	AKRYYLINITRIILIBUTADIENISTYREENI (ABS) JA VASTAAVA MATERIAALI	106
610	Tuotanto-olosuhteet	106
620	Raaka-aineet	106
630	Mitoitus	106
640	Tuotannon valvonta	107



## 7.100 YLEISTÄ

7.110 Tuotantotilat

- 111 Kestomuoviveneiden tuotantotilojen pitää olla sopivia käytetyille tuotantoprosessille.
- 112 Kontrolloimatonta vetoa tuotantokoneiden ja jäähdytys-huoneiden läheisyydessä tulee välttää.
- 113 Tuotantotilojen ja tuotantokoneiden tulee olla siten järjestetty, että öljyvuodon ja pölyn tms. aiheuttama saastumisvaara voidaan välttää.

7.120 Valmiiden veneiden merkintä

- 121 Jos kyseessä olevalla valmistusmateriaalilla on ominaisuuksia, joilla on merkitystä veneen käytölle ja tämä veneen käyttö poikkeaa lujitemuoviveneille annetusta standardista, todistuksessa on huomautettava tästä poikkeamisesta.
- 122 Veneessä on oltava hyvin kiinnitetty levy tai vastaava, jossa on selvästi määritelty veneen rakennemateriaali.
- 123 Veneen valmistajan on varustettava jokainen vene seuraavilla tiedoilla:
- tiedot veneen käyttötarkoituksesta,
  - kunnossapito- ja korjausohjeet sekä tiedot aineista, joilla saattaa olla haitallinen vaikutus veneen rakennemateriaaliin.

## 7.200 ROTAATIOVALU

7.210 Valuolosuhteet

- 211 Muottivoidetta, jolla on veneen raaka-aineeseen huonontava vaikutus siten, että esim. syntyy jännityshalkeamia, ei saa käyttää.
- 212 Regeneroituja raaka-aineita ei saa käyttää rungossa.
- 213 Rotaationopeuden pitää olla sama kaikkien saman venetyypin veneiden valussa.
- 214 Valumuottiin panostettu jauhemäärä ei kunkin veneen valussa saa olla 1 % pienempi kuin on määrätty.
- 215 Lämpötilan pitää olla automaattisesti kontrolloitavissa. Lämpötila ja sen sallitut vaihtelut pitää hyväksyä kussakin tapauksessa raaka-aineen ominaisuuksien asettamien rajoitusten perusteella. Lämpötila kussakin mittauspisteessä ei saa vaihdella enempää kuin 50°C eri valuissa.
- 216 Sintraantumisaika ja sintrauksen jälkeinen aika määritellään kyseessä olevan venetyypin paksuusmittaustn perusteella, jotta materiaali jakautuu tasaisesti muo-

tissa. Aika ei saa vaihdella  $\pm$  1 minuuttia enempää hyväksytyyn aikaan verrattuna. Sisemmän ja ulomman muotin yhteenhitsaus on määriteltävä ja hyväksyttävä kusakin tapauksessa erikseen.

- 217 Jäähdytysprosessin on oltava sama kaikkien saman venetyyppien veneille ja se määritellään sintrauslämpötilan, venetyypin ja raaka-aineiden perusteella, niin että raaka-aineissa ei tapahdu muodonmuutoksia.
- 218 Jos tuotantomenetelmässä tehdään muutoksia, on merenkulkuhallituksen harkittavaksi jätettävä, tarvitseeko materiaalin laadun tarkastamiseksi suorittaa erityiskoikeita.

#### 7.220 Valetut veneet

- 221 Valmiissa veneissä ei saa olla näkyviä pintahalkeamia, joilla on vaikutusta veneen käyttöön. Pinnassa ja poikkileikkauksissa ei saa olla merkkejä jauhehiukkasten epätäydellisestä sintraantumisesta eikä materiaalin pyrolyysistä (hajoamisesta lämmön vaikutuksesta).
- 222 Huokosia tai ilmakuplia ei saa olla niin paljon tai ne eivät saa olla suuruudeltaan sellaisia, että raaka-aineominaisuudet merkitsevästi huonontuvat. Sallittu määrä ja koko määritellään kullekin raaka-aineelle.
- 223 Valettujen veneiden pitää täyttää kyseessä olevalle materiaalille määritellyt mekaanisen lujuuden vähimmäisvaatimukset.
- 224 Valmiilla veneillä ei saa olla merkitseviä muodonmuutoksia ja kaikkien hitsattujen liitosten on oltava tiiviitä.

#### 7.230 Sisäinen laatutarkkailu

- 231 Veneen valmistajan tulee arkistoida raaka-ainetoimittajan todistustiedot, ja valmistajan täytyy myös säastää näyte jokaisesta raaka-ainetoimituksesta.
- 232 Veneen valmistajan tulee kirjata ja arkistoida seuraavat tuotantotiedot jokaisesta veneestä:
- panostettu jauhemäärä,
  - lämpötila,
  - sintrauksen aika ja aika sintrauksen jälkeen,
  - jäähdytysaika.
- 233 Jokaisesta veneestä pitää silmämääräisesti tarkastaa viat ja hitsausliitosten tiiviisyys.
- 234 Jokaiseen veneeseen on kestävästi merkittävä sen tuotantonumero, ja sen muotin numero, jolla vene on valettu.



- 235 Materiaalin paksuus tarkastetaan leikkaamalla valettu vene tarkastajan läsnäollessa. Keskimäärin yksi kullakin muotilla tehdystä kahdestasadasta veneestä pitää tarkastaa.

### 7.300 LEVYJEN LÄMPÖMUOTOILU

#### 310 Levyjen muotoilu

- 311 Muotoiluprosessin on oltava sellainen, että materiaalin ominaisuudet eivät merkittävästi muutu veneen valmistuksen aikana. Kyseessä olevan venetyypin valmistuksessa vaadittavan levyn paksuus määritellään sen jälkeen kun on tutkittu valmiiksi muotoillun veneen kuoren paksuus.

- 312 Levyjen lämpötilan jakautuminen pitää olla sama kaikilla valmiilla veneillä. Levyn ja muotin lämpötilan pitää olla kyseessä olevalle materiaalille määritellyissä rajoissa.

- 313 Muotoillussa kuoressa ei materiaalin myötöraja vetoko-keessa saa poiketa 20 % enempää levyn myötörajasta, mitattuna ruiskutus suunnassa. Keskiarvoa 5 koesauvasta pidetään perustana.

- 314 Kuormitetut rakenneosat pitää muotoilla ilman teräviä kulmia. Muotinpuoleisen kaaren säteen on oltava vähintään 2 x sääntöjen mukainen paksuus ja vastakkaisella puolella vähintään 5 x sääntöjen mukainen paksuus. Terävät kulmat hyväksytään kuitenkin, jos erityisvahvisteet vähentävät jännityshuippuja.

### 7.320 Sisäinen laatutarkkailu

- 321 Veneen valmistajan tulee arkistoida levyjen toimittajan todistustiedot.

- 322 Jokaisesta rungosta on silmämääräisesti tarkastettava pintaviat.

- 323 Tarkastajan kanssa sovituista paikoista on valmistuksen alla olevien veneiden päällyspaksuus tarkastettava mitaamalla vähintään kerran päivässä, kuitenkin vähintään yhdestä jokaista 50 venettä kohti.

- 324 Paksuusmittausten tulokset tulee valmistajan säilyttää ja pitää tarkastajan saatavilla.

### 7.400 VENEEN RAKENNE

#### 7.410 Muotoilu

- 411 Veneen muotoilun on oltava sopiva käytetylle tuotantoprosessille ja raaka-aineille.

412 Kun veneitä valmistetaan lämpömuovista, on otettava huomioon, että raaka-aineen mekaaniset ominaisuudet vaihtelevat lämpötilan ja kuormituksen keston mukaan.

413 Vaikeita kohtia rakenteessa on mahdollisuuksien mukaan vältettävä. Jäykisteiden olisi jakaannuttava tasaisesti runkoon.

414 Rungon muotoilun on taattava riittävä jäykkyys. Isoja tasaisia pintoja on vältettävä.

#### 7.420 Asennus

421 Millään veneen rakennusmateriaalilla ei saa olla toisiin materiaaleihin haitallista vaikutusta.

422 Kuoren tulee olla vedenpitävä kaksoiskuorirakenteessa sekä sandwich-rakenteessa. Kuoressa olevien ruuvinreikien ja muiden lävistysten tulee olla vedenpitäviä.

423 Ulomman ja sisemmän kuoren liittymäkohdan on oltava vedenpitävä.

#### 7.430 Sääntöpaksuus

431 Sääntöpaksuudella tarkoitetaan säännöissä määrättyä paksuutta.

432 Mitattua paksuutta pidetään tyydyttävänä kun keskimääräinen 20 pisteestä mitattu paksuus ei ole sääntöpaksuutta pienempi ja kun mikään yksittäisestä pisteestä mitattu paksuus ei ole enempää kuin 15 % pienempi kuin sääntöpaksuus.

433 Paikalliset vahvikkeet, jotka on joko hitsattu tai liimattu runkoon, voidaan erityisharkinnan jälkeen hyväksyä osaksi runkopaksuutta.

#### 7.440 Tuotannon valvonta

441 Tyyppihyväksytyjen veneiden tuotanto on pistokoetarkastuksen alainen.

442 Tarkastuksen tiheys sovelletaan tuotannon luotettavuuteen, joka riippuu käytettävästä tuotantoprosessista.

#### 7.500 POLYETEENI

#### 7.510 Sintraantumisedellytykset

511 Sintraantumisajalle, lämpötilalle ja jäähdytysajalle asetetut vaatimukset on määritetty käytetyn jauheen määrästä ja rotaationopeudesta riippuen kullekin venetyypille erikseen. Perustana vaatimuksille on valmiiden valettujen veneiden tarkastus.



7.520 Raaka-aineet

521 Raaka-aineet tulee hyväksyä kohdan 12 mukaan.

522 Jos veneen valmistaja itse haluaa suorittaa granulaatin jauhamisen, on MKH:n hyväksyttävä jauhamis- ja seulo-  
misvälineet.

523 Jauheeseen on lisättävä hyväksytyntyyppistä väriainetta hyväksyty määrä. Jauhamisen aikana tai sen jälkeen on jauhe seulottava seulalla, jonka aukot ovat korkeintaan 800 (0,8 mm). Koe on suoritettava materiaalille, joka on rotaatiovalettu, ja valuolosuhteet on määritettävä.

524 K.o. menetelmällä valetulla materiaalilla tulee olla vähintään seuraavalla sivulla olevassa taulukossa ilmoitetut ominaisuudet.

7.530 Mitoitus

531 Seuraavat mitoitusvaatimukset edellyttävät, että veneen nopeus ei ylitä 10 solmua pienitiheyksiselle polyeteenille (PEL) ja 15 solmua keskitiheyksiselle polyeteenille (PEM).

532 Ulkokuoren paksuuden on oltava vähintään:

$$t_y = k \times s (14 + 3,6 L_{0a}) \text{ mm}$$

$$k = 1,0 \text{ (PEL)}$$

$$k = 0,85 \text{ (PEM)}$$

$$s = \text{jäykisteysetäisyys, m}$$

533 Sisäkuoren paksuuden on oltava vähintään:

$$t_i = 0,8 t_y \text{ mm}$$

534 Rotaatiovaletuissa veneissä tulee olla runkomateriaalia vähintään 45 x k kg. Veneen tulee olla jäykistetty siten, etteivät köli eivätkä pohja- ja laita-paneelit muuta muotoaan tai siirry tavanomaisella kuormituksella niin, että veneen käytettävyys huonontuu.

535 Peräpeili moottoria varten on jäykistettävä koko leveydeltään. vastaavilla kuormilla tehtyihin käytännön kokeisiin perustuva mitoitus voidaan hyväksyä.

7.540 Tuotannon valvonta

541 Sintraantumisaikaa ja lämpötilaa sekä raaka-aineen tiheyttä ja sulamisindeksiä tulee valvoa pistokokein.

542 Sisäpuoliset pinnat ja liitokset tulee tarkastaa visuaalisesti (silmämääräisesti), ja kuoren paksuudet aukileikatuista veneistä tulee mitata.

Taulukko: Raaka-ainevaatimukset (kohta 7. 524)

Ominaisuus	Vaatimus, PEL	Vaatimus, PEM	Huomautuksia
tiheys, kg/m <sup>3</sup>	enintään 930	930 - 945	
sulamisindeksi, g/10 min	valmistajan nimellisarvo ±1,0, kuitenkin korkeintaan 3,5		
vetomurtojännitys, N/mm <sup>2</sup>	vähintään 7,5	vähintään 13,0	20°C:ssa
E-moduli, veto, N/mm <sup>2</sup>	- " - 4,5	- " - 8,0	65°C:ssa
ryömintä -%, veto	- " - 180	- " - 350	20°C:ssa
	- " - 2,5	- " - 2,0	mitattu 100 h:n kuormituksen jälkeen 20°C:ssa
	kuormituksella 2,0 MPa	kuormituksella 3,0 MPa	
kovuus, Shore D	valmistajan nimellisarvo ±3		20°C:ssa, luettu 15 s:n jälkeen
iskulujuus, kJ/m <sup>2</sup> (pudotuskoe ilman lovea)	vähintään 15		vapaasti asennettu koe-pala 0°C:ssa
lovi-iskulujuus (heiluri-iskukoe loven kera)	haurasmurtumaa ei saa syntyä		0°C, koskee vain yksi-kuorisia veneitä
huokosten koko	enintään 15 % paksuudesta		kuormitetuissa osissa
	- " - 20 % - " -		veneiden muissa osissa
vetoiskulujuus, vanhennettu materiaali	haurasmurtumaa ei saa syntyä, murtoenergia vähintään 1,0 J/cm <sup>2</sup>		materiaali on vanhentava vastaten v:n luonnollista vanhentumista, koestus 0°C:ssa ja koe-nopeus 2 x 10 <sup>3</sup> %/min



7.600 AKRYYLINITRIILIBUTADIEENISTYREENI (ABS) JA VASTAAVA MATERIAALI

7.610 Tuotanto-olosuhteet

611 Vaatimukset muovaamislämpötilalle ja levyn paksuudelle määritetään jokaiselle venetyypille erikseen, muovatun veneen tarkastuksen jälkeen.

7.620 Raaka-aineet

621 Raaka-aineet hyväksytään kohdan 12 mukaan.

622 Materiaalikoheet suoritetaan levyille, joilla on matala sisäinen jännitys ja matala orientoituminen (suuntaus), kun mitataan levyn kutistumista, koenäytteet on kuumentettava 150°C:een.

623 Seuraavat materiaalivaatimukset on täytettävä:

- vetomurtoraja: vähintään 30 N/mm<sup>2</sup> 20°C:ssa ja 18 N/mm<sup>2</sup> 65°C:ssa.
- E-moduli: vähintään 1 600 N/mm<sup>2</sup> 20°C:ssa
- ryömintä: enintään 1 % 100 h:n jälkeen 20°C:ssa ja kuormituksella 7 N/mm<sup>2</sup>
- taivutusväsyminen: deformatioamplitudilla 1 % ja taajuudella 0,5 Hz tulee materiaalin kestää 50 000 kuormitusmuutosta ennen murtumaa.
- lovi-iskulujuus (heiluri-iskukoe loven kera): haurasmurtumaa ei saa syntyä 0°C:ssa
- iskulujuus (heiluri-iskukoe loven kera vanhennetulla materiaalilla): vähintään 2,5 kJ/m<sup>2</sup> vanhentamisen jälkeen, joka vastaa 4 vuoden lunnollista vanhentumista.

624 Kun hyväksytään solumuovia kuormitettuna rakenneosana, on seuraavat vaatimukset täytettävä:

- ytimen puristuslujuus: 0,4 N/mm<sup>2</sup>
- ytimen leikkaus: 0,4 N/mm<sup>2</sup>
- kuoren ja ytimen liitoksen vetolujuus: murtumaa liimaussaumassa ei saa esiintyä

7.630 Mitoitus

631 Seuraavat mitoitusvaatimukset perustuvat alle 10 solmun venenopeuteen.

632 Ulkokuoren pohjapaksuuden on oltava vähintään:

$$t_b = 1,5 + 0,4 L_{Oa} + 0,06 V \text{ mm}$$

$$t_b \text{ min} = 2,6 \text{ mm}$$

633 Ulkokuoren laitojen paksuuden on oltava vähintään:

$$t_s = 1,5 + 0,4 L_{Oa} \text{ mm}$$

$$t_s \text{ min} = 2,4 \text{ mm}$$

634 Sisäkuoren paksuuden on oltava vähintään:

$$t_i = 0,9 t_s \text{ mm}$$

$$t_{i \text{ min}} = 2,2 \text{ mm}$$

635 Jos veneen nopeus ylittää 10 solmua, materiaalipaksuus on harkittava suhteessa jäykistyssysteemiin ja veneen nopeuteen kussakin tapauksessa.

636 Veneissä, jotka on rakennettu ylläolevien vaatimusten mukaan, on oltava vähintään yksi pitkittäisjäykiste tai vastaava. Lisäjäykisteiden tarve harkitaan kussakin tapauksessa erikseen.

637 Peräpeili moottoria varten on tavallisesti jäykistettävä koko leveydeltään. Käytännön kuormituskokeisiin perustuva mitoitus simuloituin moottorikuormituksin voidaan hyväksyä.

638 Kaikkien jäykisteiden on oltava muodoltaan sellaisia, että jännityksen keskittyminen voidaan, mikäli mahdollista, välttää.

#### 7.640 Tuotannon valvonta

641 Materiaalin myötöraja ennen ja jälkeen muotoilun tarkastetaan pistokokeella.

642 Raaka-aineen valmistajan luona tehtävissä pistokokeissa tarkistetaan levypaksuus, kutistuminen ja iskunkestävyys pudotettavalla painolla.



## 8. ALUMIINIVENEET

8.100	RAAKA-AINEET JA MUOKKAUS	109
110	Raaka-aineet	109
120	Muokkaus	111
8.200	LIITOKSET	113
210	Yleistä	113
220	Hitsaus	114
230	Niittaus	114
240	Liimaus	116
250	Muu yhteenliittäminen	117
8.300	MITOITUS	117
310	Yleistä	117
320	Liitos- ja raaka-ainevaatimukset	117
330	Levynpaksuuden korjaus	117
8.400	POHJA, LAITA JA KANSI	119
410	Köli	119
420	Pohjalevy	119
430	Laitalevy	119
440	Kansilevy	120
450	Jäykisteet	120
460	Peräpeili	121
470	Kansirakennelmat	122
8.500	MOOTTORIALUSTAT JA HELAT	122
510	Moottorialusta	122
520	Helat, kiinnikkeet ym.	122

## 8.100 RAAKA-AINEET JA MUOKKAUS

8.110 Raaka-aineet

- 111 Seuraavien ryhmien raaka-aineita saa käyttää, ryhmän 1 raaka-aineita kuitenkin vain erikseen arvioiden.

Ryhmä 1	Puhdas alumiini	Esimerkki
	Saa sisältää: vähintään 99,0 % Al	ISO Al 99,0 ISO Al 99,5 AA 1050 AA 1100 AA 1200 NS 17005 NS 17010 SIS 144007 SIS 144010
	maks. 0,1 % Cu maks. 0,5 % Fe	
Ryhmä 2	Ei-karkaistavat seokset	
	Saa sisältää: maks. 0,2 % Cu " 0,5 % Fe	ISO Al Mg 2,5 ISO Al Mg 4,5 Mn AA 5052 AA 5083 AA 5086 NS 17210 NS 17215 SIS 144120 SIS 144140
Ryhmä 2 a	aina 2,5 %:in Mg	
Ryhmä 2 b	aina 2,5 - 5 %:in Mg	
Ryhmä 3	Karkaistavat seokset	
	Saa sisältää: maks. 0,4 % Cu " 0,5 % Fe	ISO Al Mg Si ISO Al-SilMg AA 6005 AA 6060 AA 6061 AA 6063 AA 6151 AA 6351 NS 17310 NS 17305 SIS 144104 SIS 144107 SIS 144212

Taulukossa 8.1 on muutamien lejeerinkien mekaaniset ominaisuudet.



## PUHDAS ALUMIINI

TAULUKKO 8.1

RYHMÄ 1

Lejeerinki	Laji	Myötöraja 0,2 N/mm <sup>2</sup>	Murtolu- juus N/mm <sup>2</sup>	Venymä 5 %	Murtolujuus hitsattuna N/mm <sup>2</sup>
ISO <u>Al</u> 99.0 NS 17005 NV - AA 1200 SIS 144010	02	-	70 70	30 32	70 70
ISO <u>Al</u> 99.0 NS 17005 NV - AA 1200 SIS 144010	02	25	80	35	80
ISO <u>Al</u> 99.0 NS 17005 NV - AA 1200 SIS 144010	14	- 92	108 103-132	5 5	70 70
ISO <u>Al</u> 99.0 NS 17005 NV - AA 1200 SIS 144010	14	100	130	6	80
ISO <u>Al</u> 99.0 NS 17005 NV - AA 1200 SIS 144010	18	128	142	3	70
ISO <u>Al</u> 99.0 NS 17005 NV - AA 1200 SIS 144010	18	140	160	3	80
ISO <u>Al</u> 99.5 NS 17010 NV - AA 1050 SIS 144007	02	- -	54 64-98	32 32	54 64
ISO <u>Al</u> 99.5 NS 17010 NV - AA 1050 SIS 144007	02	30	80	40	70
ISO <u>Al</u> 99.5 NS 17010 NV - AA 1050 SIS 144007	14	- 88	98 103-132	4 5	54 64
ISO <u>Al</u> 99.5 NS 17010 NV - AA 1050 SIS 144007	14	-	-	-	70
ISO <u>Al</u> 99.5 NS 17010 NV - AA 1050 SIS 144007	18	128	142	3	64
ISO <u>Al</u> 99.5 NS 17010 NV - AA 1050 SIS 144007	18	160	180	5	70

- 112 Käytettäessä ryhmän 1 raaka-ainetta, on korroosionesto ja ainevahvuus erikseen arvioitava.
- 113 Veneen valmistajan tulee veneen mukana toimitettavissa ohjeissa ilmoittaa, että alumiinia vahingoittavat emäkset ja kasvillisuutta estävät maalit, jotka sisältävät lyijyä, elohopeaa tai kuparia.
- 114 Hitsaukseen tulee lisäaineet valita seuraavasti (DIN 1732 Bl.1 mukaan):

Ryhmä 1	Al 99,5 Al 99,5 Ti
Ryhmä 2	Al Mg 5 Al Mg 4,5 Mn
Yhdistelmä, ryhmät 1 ja 2	Al Mg 3 Al Mg 5 Al 99,5 Al Mg 4,5 Mn
Ryhmä 3	Al Mg 5 Al Mg 4,5 Mn (Al Si 5)
Yhdistelmä, ryhmät 1 ja 3	Al Mg 5 Al Mg 4,5 Mn (Al Si 5)

- 115 Niittien raaka-aine tulee valita ryhmästä 2, eikä se saa olla kovettuvaa ainetta, niin että tyssäyspää murtuu. Raaka-aine tulee myös valita siten, että perusmateriaalilla ja niitillä on mahdollisimman samanlainen ainekoostumus.

#### 8.120 Muokkaus

- 121 Muokkausmenetelmät tulee valita siten, että raaka-aineeseen ei vaikuteta negatiivisesti. Kylmämuokkauksessa tulee seurata materiaalin valmistajan ohjeita.
- 122 Taivutusta ei saa tehdä pienemmällä sisäisellä taivutussäteellä kuin mitä saadaan kertomalla taulukko 8.2 mukainen taivutustekijä levyn paksuudella, profiilin korkeudella, putkien halkaisijalla jne. Kylmämuokattaviin rakenteisiin voidaan käyttää pehmeämpää materiaalia kuin mitä muuten käytetään, niin että rakenteesta voi tulla tasakova.



## MERIALUMIINI

Taulukko 8.1

RYHMÄ 2

Lejeerinki	Laji	Myötöraja 60,2 N/mm <sup>2</sup>	Murtolujuus N/mm <sup>2</sup>	Venymä 5 %	Murtolujuus hitsattuna N/mm <sup>2</sup>
ISO	Al Mg 2,5	64	172	18	172
NS	17210	69	177	18	177
NV	Al Mg 2,5 Myk	70	175	10	175
AA	5052	65	170	19	170
SIS	144120	80	200	20	185
ISO	Al Mg 2,5	177	235	7	172
NS	17210	177	235	6	177
NV	Al Mg 2,5 Hard	180	235	5	175
AA	5052 H 34	180	235	6	170
SIS	144120	180	250	8	185
SIS	144120	230	290	7	200
ISO	Al Mg 4,5 Mn	123	275	16	275
NS	17215	123	275	17	275
NV	Al Mg 4,5 Mn Myk	125	280	10	280
AA	5083	125	275	16	275
SIS	144140	120	300	17	290
ISO	Al Mg 4,5 Mn	262	333	5	275
NS	17215	235	304	10	275
NV	Al Mg 4,5 Mn Hard	270	340	5	270
AA	5083 H32	235	310	10	275
SIS	144140	205	310	12	290
Ryhmä 3					
ISO	Al Mg Si				
NS	17310	54	69	15	128
NV	-	Myk			
AA	6063				
SIS	144104	04	70	15	130
ISO	Al Mg Si				
NS	17310	56	157	12	128
NV	-	Hard			
AA	6063				
SIS	144104	06	170	12	130
ISO	Al-Si 1 Mg	118	191	15	191
NS	17305	54	118	15	191
NV	Al Mg Si 1 Myk	115	200	10	200
AA	6351				
SIS	144212	04	115	15	185
ISO	Al-Si 1 Mg	245	284	8	191
NS	17305	56	245	8	191
NV	Al Mg Si 1 Hard	250	310	10	200
AA	6351				
SIS	144212	06	245	8	185

Lejee- rinki	Laji	Taivutustekijä							putket, tangot, profiilit
		Vanteet ja levyt, ainevahvuus mm:ssä							
		1.0	1.5	3.0	4.5	6.0	9.0		
Al 99.0	02	0	0	0	0	0	0		
	14	0	0	0	0-1	0-1	0-1		
	18	0.5-1.5	1-2	1.5-3	2-4	2-4	3-5		
Al 99.5	02		0	0	0	0	0	1-1.5	
	14	0	0	0	0-1	0-1	0-1	2-2.5	
	18	0.5-1.5	1-2	1.5-3	2-4	2-4	3-5	3-4	
Al Mg 2.5	02	0	0	0	0-1	0-1	0.5-1.5		
	14	0	0-1	0.5-1.5	1-2	1.5-3	2-3		
	18	1-2	1.5-3	2-4	3-5	4-6	4-7		
Al Mg 4.5 Mn	0.2	-	0.0.5	0-1	0-1	0.5-1.5	1.5-2		
	32	-	0.5-1.5	1.5-3	2-3	2.5-3.5	-		
Al Mg Si	02							1.5-2	
	54							2-2.5	
	56							2.5-3	
Al Si l Mg	02	0	0	0	0-1	0-1	0.5-2	1.5-2	
	54	0-1	0.5-1.5	1-2	1.5-3	2-4	2.5-4	2-2.5	
	56	0.5-1.5	1-2	1.5-3	2-4	3-4	3.5-5.5	2.5-3	

Taivutussäde:  $R = f * t$  mm  
 $f$  = tekijä taulukon mukaan  
 $t$  = materiaalin vahvuus, mm

Putken ainevahvuuden on edellytetty olevan  $Dy/20$  ja profiilin H720, missä:

$Dy$  = putken ulkohalkaisija  
 $H$  = profiilin korkeus

## 8.200 LIITOKSET

### 8.210 Yleistä

- 211 Raaka-aineilla ja osilla, jotka kiinnitetään suoraan alumiiniin, ei saa olla sellaisia ominaisuuksia, että alumiini vahingoittuu.
- 212 Alumiini-alumiini liitoksissa, ryhmässä 1, missä raaka-aine limittyy, tulee liitospinnat puhdistaa tarkasti ja korroosiosuojata, vaihtoehtoisesti tiivistää.
- 213 Alumiini-muu metalli liitoksissa tulee materiaalit eristää sähköisesti toisistaan. Haponkestävää terästä liitettäessä ei kuitenkaan tarvita eristystä. Liitoksen tulee olla tiivis.



- 214 Ryhmä 1:n alumiini-sähkö johtamaton materiaali tulee alumiinin kontaktipinta korroosiosuojata tai vaihtoehtoisesti liitos tiivistää.

#### 8.220 Hitsaus

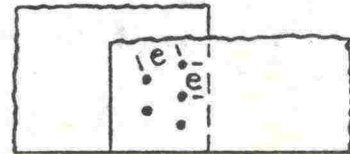
- 221 MIG- ja TIG -hitsausta saa käyttää. MIG -menetelmää ei saa käyttää ohuemmalle materiaalille kuin 2 mm ja TIG -menetelmää ohuemmalle kuin 0,7 mm.
- 222 Pistehitsausta saa käyttää ainoastaan kun on erityisesti arvioitu menetelmän laajuus ja valmistajan oma kontrolli.
- 223 Liitokset tulee muotoilla hyväksytyn standardin mukaisesti. Liitettävien pintojen reunoissa ei saa olla jäystettä. Jalkapuolen reunan tulee olla hieman viistottu.
- 224 Liitososien tulee olla puhtaita ylä- ja julkisivulta. Hapettumiskerros tulisi poistaa harjaamalla, kaapimalla tai peittaamalla vähintään 10 mm:n etäisyydelle saumasta. Osien on oltava kuivat hitsausta aloitettaessa.
- 225 Lisäaine tulee pitää kuivana ja puhtaana.
- 226 Niiden osien hitsaus, jotka tulevat kuormitetuiksi, tulee suorittaa sellaisen hitsaajan toimesta tai valvonnassa, joka on suorittanut hyväksytyn hitsaajanäytteen, joka koskee kyseessä olevaa tai vastaavaa lejeerinkiä ja hitsausmenetelmää. Sellainen hitsausnäyttö hyväksytään, joka on suoritettu soveltuvan osan ASME (American Society of Mechanical Engineers) tai vastaavan mukaisesti.
- 227 Kaiken hitsauksen tulee tapahtua kuivissa tiloissa ja alin lämpötila saa olla +5<sup>0</sup>C, hitsauspaikka tulee suojata vedolta.

#### 8.230 Niittaus

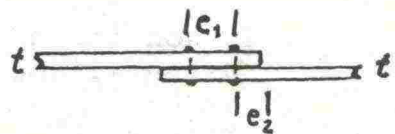
- 231 Niittimitoituksen, niittijaon ja kantojen välimatkan tulee olla taulukon 8.3 mukainen. Niittiliitoksissa voidaan kuitenkin hyväksyä muita mittoja, kun levyissä on pienet jännitykset.

TAULUKKO 8.3

Niitin läpimitta	Yksinkertainen liitos	$d = 2t + 1$ kun $t < 1$	$d = 3$ kun $t \geq 1$ mm
	Kaksinkertainen liitos	$d = 1,2t + 1$ kun $t < 3,3$ mm	$d = 1,5t$ kun $d \geq 3,3t$
Niittijako kuormitetuille niiteille	Yksi niiterrivi kuormitussuunnassa	$2,5d \leq e \leq 6d$	katso kuva
	Kaksi niiterriviä kuormitussuunnassa	$4d \leq e \leq 7d$ $3d \leq e_1 \leq 5d$	katso kuva
Kantojen välimatka	$\perp$ ja $\parallel$ kuormitus-suunta	$e_2 \geq 2d$ $e_2 \geq 4t_{\min}$	katso kuva
Niittijako esikännitysnii-teille		$e \leq 7d$ $e \leq 15t_{\min}$	Käytetään pienintä e:n arvoa



Yksinkertainen liitos



Kaksinkertainen liitos



Niittiläpimitan laskeminen:

$$t = t_{\min} \text{ yksinkertaisissa liitoksissa}$$

$$t = t_1 \text{ tai } t = 2t_2 \text{ min kaksinkertaisissa liitoksissa}$$

- 232 Vesitiiviit liitokset tulee olla vähintään kaksirivisiä. Niittijako sellaisissa liitoksissa ei saa ylittää 4 x niitin halkaisijaa.



- 233 Niitin ja niittireiän välisen halkaisijan ero ei saa olla suurempi kuin kuvan 8.3 a:n mukainen. Jäysteet tulee poistaa niittirei'istä.

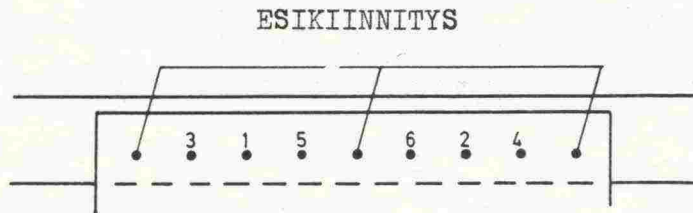


kuva 8.3 a

Reiän ja niitin halkaisijan ero , mm

- 234 Niittaus tulee suorittaa siten, että hyvä pintojen yhteenliittyminen saavutetaan. Esimerkki esikiinnityksestä ja niittausjärjestyksestä annetaan kuvassa 8.3 b.

kuva 8.3 b



- 235 Sokkoniittejä ei sallita laidoituksessa tai kuormiteissa liitoksissa.

#### 8.240 Liimaus

- 241 Liimaliitoksesta vaaditaan, että staattinen lujuus ja dynaaminen lujuus mukaanluettuna leikkauslujuus ja iskulujuus dokumentoidaan.
- 242 Liimalla tulee olla sellaiset ominaisuudet, että liitoslujuutta ei oleellisesti alenna itse liiman, lämpötilavaihteluiden, veden ja muiden aineiden, joiden vaikutukselle rakenteen osat ovat alttiita, vaikutus.
- 243 Liimausmenettelyn tulee olla liiman valmistajan ohjeiden ja hyvän liimauskäytännön mukainen. Erityistä huomiota tulee kiinnittää liitospintojen esikäsitteilylle.

8.250 Muu yhteenliittäminen

- 251 Liitos läpimenevillä pulteilla saadaan mitoittaa kuten niittiliitos. Kierreruuvit sallitaan ainoastaan vesiviivapinnan yläpuolisissa liitoksissa, joita ei kuormiteta.
- 252 Pulttien ja muttereiden tulee olla vesiviivapinnan alapuolisissa liitoksissa alumiinia tai haponkestävää terästä, muutoin sallitaan galvanoitu teräs.
- 253 Vesiviivapinnan alapuolella tulee haponkestävästä teräksestä olevat pultit ja mutterit eristää sähköisesti laidoituksesta. Vesiviivan yläpuolella olevissa pulttiliitoksissa vaaditaan ainoastaan tiivistysaine.

## 8.300 MITOITUS

8.310 Yleistä

- 311 Jos ei muuta mainita, on voimassa seuraavat merkinnät:  
 $p$  = kuormitustekijä kyseisessä kohdassa,  $N/mm^2$ ,  
 kts. kohta 2.200  
 $V$  = veneen suurin nopeus, kn  
 $t$  = levynpaksuus, mm  
 $W$  = taivutusvastus,  $cm^3$   
 $l$  = kaaren, jäykkääjän tai palkin jänneväli, cm  
 $s$  = jäykkääjä-, kaari- tai palkkijako, cm

8.320 Raaka-ainevaatimukset

- 321 Alumiiniveneiden mitoitus perustuu materiaaliin, jolla on myötöraja  $\sigma_{0,2} = 170 N/mm^2$ .
- 322 Hitsattujen rakenneosien mitoituksessa on käytettävä 0,2 pehmeälle materiaalille (taulukot 8.1 ja 8.2)
- 323 Siellä, missä hitsatut liitokset sijaitsevat korkeasti kuormitetuissa kohdissa venettä, voidaan vaatia materiaalikoetta hitsaus-liitoksesta.
- 324 Kuormitetuissa rakenneosissa niitatuin liitoksin, tulee valmistajan laskelmin tai merenkulkuhallituksen koelaitoksen mittauksin dokumentoida, että liitoksen lujuus on samanarvoinen kuin sen paksuisen levyn, joka vaaditaan rakenneosaan.

8.330 Levynpaksuuden korjaus

- 331 Siellä, missä käytetään muuta alumiinia muilla mekaanisilla ominaisuuksilla kuin mitä edellytetään, saa aineen vahvuuden kertoa tekijällä:

$$f_1 = \sqrt{\frac{170}{\sigma_{0,2}}}$$

missä  $\sigma_{0,2}$  = myötöraja, mahdollisesti korjattu hitsauksella.

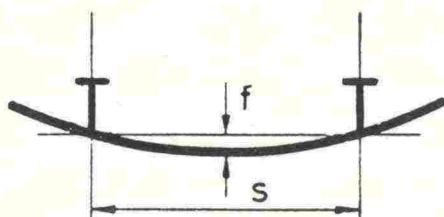


- 332 Kun jäykistämättömän levykentän sivujen suhde  $a/b$  (jossa  $a$  on isomman ja  $b$  pienemmän sivun pituus) on pienempi kuin 2, voidaan levynpaksuudet niissä kaavioissa, missä  $f$  esiintyy, kertoa kertoimella  $f_2$ .

$$f_2 = 0,6 + 0,2 a/b$$

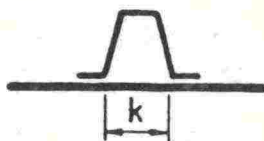
- 333 Jos levy on taivutettu, saadaan levynpaksuus kohtien 8.422, 8.432 ja 8.441 ensimmäisissä kaavoissa kertoa kertoimella  $f_3$ .

$$f_3 = 1 - 0,8 f/s ; f_{3\min} = 0,85$$



- 334 Jos jäykisteellä on suurempi leveys,  $k$ , kuin  $0,1 s$ , saadaan levynpaksuus kohtien 8.422, 8.432 ja 8.441 ensimmäisissä kaavoissa kertoa kertoimella  $f_4$ .

$$f_4 = 1,1 - k/s ; f_{4\min} = 0,7$$



- 335 Kun tarvitaan useampia korjauksia samassa paikassa, on aineen vahvuuden lopullinen korjauskertoin:

$$f = f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_4$$

- 336 Sandwich-rakenteet tulee arvioida samoin periaattein kuin kohdissa 6.270 ja 6.340.

- 337 Siellä, missä käytetään muuta alumiinia muilla mekaanisilla ominaisuuksilla kuin mitä edellytetään saa aineen taivutusvastus kertoa tekijällä

$$f = \frac{170}{0,2}$$

missä  $0,2 =$  myötöraja, mahdollisesti korjattu hitsaukselle

## 8.400 POHJA, LAITA JA KANSI

410 Köli

411 Kölin vahvistuksen on normaalisti oltava profiili. Vaihtoehtoisesti tulee levynpaksuuden kölissä etäisyydelle  $10 \times L_{Oa}$  mm keskiviivasta olla 1,5 kertaa pohjalevyn paksuus.

412 Köli, keula, palle ja muut kohdat, jotka ovat alttiina kulumiselle, on oltava muotoillut niin ettei liitosten lujuus olennaisesti heikkene kulumisen myötä.

413 Purjeveneen köli arvioidaan erikseen.

8.420 Pohjalevy

421 Kuormituskerroin,  $p$ , katsotaan kohdasta 2.200.

422 Pohjalevynpaksuuden tulee olla vähintään suurin seuraavista arvoista:

$$t = 0,3 \times f \times s \times \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t = 1,0 + 0,2 f_1 \times L_{Oa} \text{ mm}$$

jossa  $f$  on korjauskertoimien tulo kohdasta 8.330.  
 $f_{\min} = 0,7$ .

423 Pohjan jäykisteillä tulee olla taivutusvastus, joka ei saa olla pienempi kuin:

$$W = 1,2 f \times s \times p \times \left(\frac{1}{100}\right)^2 \text{ cm}^3$$

8.430 Laitalevy

431 Kuormituskerroin,  $p$ , katsotaan kohdasta 2.200.

432 Levynpaksuuden tulee olla vähintään suurin seuraavista arvoista:

$$t = 0,22 \times f \times s \times \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t = 0,8 + 0,2 f_1 \times L_{Oa} \text{ mm}$$

jossa  $f$  on korjauskertoimen tulo kohdasta 8.330.  
 $f_{\min} = 0,7$ .

433 Laidan jäykisteillä tulee olla taivutusvastus, joka ei saa olla pienempi kuin:

$$W = 1,0 f \times s \times p \times \left(\frac{1}{100}\right)^2 \text{ cm}^3$$

434 Vannas tulee varustaa vahvistuksella.



8.440 Kansilevy

- 441 Kansilevy mitoitetaan seuraavien kaavojen suurimman arvon mukaisesti:

$$t = 0,24 \times f \times s \times \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t = 0,8 + 0,2 \times f_1 \times L_{0a} \text{ mm}$$

$$t_{\min} = 1,5 \text{ mm}$$

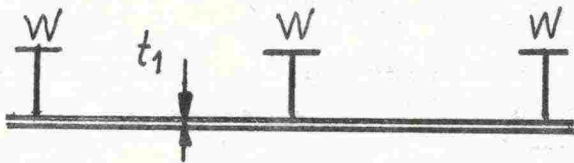
jossa  $f$  on korjauskertoimen tulo kohdasta 8.330, kuitenkin vähintään 0,7.

- 442 Kannen jäykisteillä tulee olla vähintään taivutusvastus

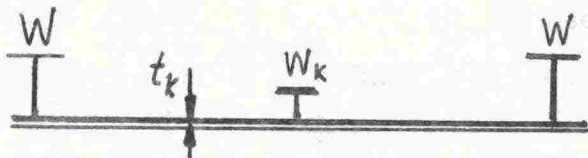
$$W = 1,0 f \times s \times p \times \left(\frac{1}{100}\right)^2 \text{ cm}^3$$

8.450 Jäykisteet

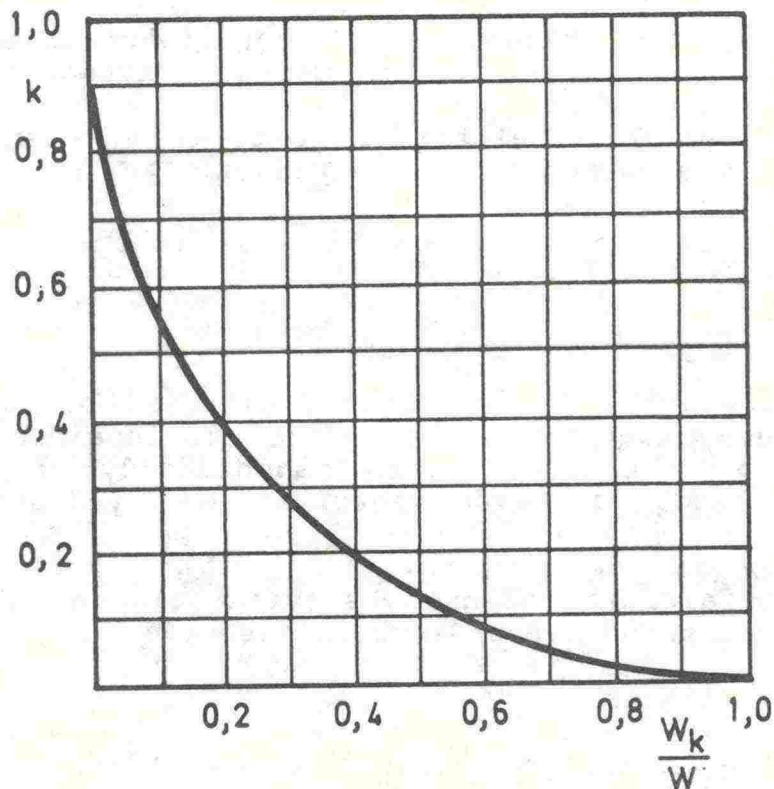
- 451 Nopeilla veneillä tulee olla pituus- ja poikittaisjäykisteitä pohjassa. Uppoumaveneet voidaan kuitenkin erillisen arvioinnin mukaan hyväksyä ainoastaan poikittaisjäykistein.
- 452 Jäykisteiden taivutusvastus ei saa vaihdella merkittävästi tai äkillisesti jäykisteen pituussuunnassa. Jäykistävät profiilit tulee ohentaa päistään tai liittää toiseen jäykisteeseen tai rungon osaan.
- 453 Jos levyn paksuus on suurempi kuin mitä jäykisteiden välimatka edellyttää, saadaan taivutusvastusvaatimusta pienentää alla olevan kuvan mukaisesti.



$W$  on taivutusvastus kohdan 8.384 mukaan



$W_k$  on pienennetty taivutusvastus, johtuen suuremmasta levynpaksuudesta



Jos jäykisteen taivutusvastus on  $W_k$ , lähimpien molemmin puolin olevien jäykisteiden taivutusvastuksen ollessa  $W$ , vaaditaan levynpaksuus:

$$t_k = t(k+1) \quad t_s \quad k = \frac{t_k - t}{t}$$

$t_k$  = korjattu levynpaksuus

$t$  = vaadittulevynpaksuus kohtien 8.420, 8.430 tai 8.440 mukaan

$k$  = käyrästä saatu korjauskerroin

#### 460 Peräpeili

461 Ulkolaitamoottoria ja INU-agregaattia varten tulee peräpeili suunnitella siten, että voimat moottorista johdetaan rungon jäykisteisiin.

462 Peräpeilin levynpaksuus ulkolaita- ja sisäperämoottoria varten määritellään jokaisessa yksityisessä tapauksessa erikseen, mutta ei saa koskaan alittaa pohjalevyn paksums vaatimusta. Suurille ulkolaita- ja sisäperämoottoreille tulee peräpeili vahvistaa palkkirakenteella, joka ottaa vastaan moottorivoimat. Alle 7 kW:n (10 hv:n) ulkolaitamoottoreille voidaan peräpeilin vanerivahvistus hyväksyä.



- 463 Peräpeili, johon moottoria ei asenneta, saadaan mitoittaa kuten sivu.
- 8.470 Kansirakennelmat
- 471 Veneiden kansirakenteet ja kansirakennukset, joihin kohdistuu merikuormitus, mitoitetetaan kuten laidat.
- 472 Henkilökuormalle alttiiksi joutuvat kansien ja hytin katot on mitoittettava kuten kannet.
- 8.500 MOOTTORIALUSTAT JA HELAT
- 510 Moottorialusta
- 511 Sisämoottori tulee asentaa pitkittäisille pohjajäykisteille, joiden tulee ulottua moottorinpäiden ohi moottorin pituudelta, kuitenkin vähintään 0,5 m. Jäykisteet tulee tehdä riittävän vahvoiksi sekä yhdistää poikittain.
- 512 Moottorialustan rakenne yksityiskohtineen tulee hyväksyä jokaisessa tapauksessa erikseen.
- 8.520 Helat, kiinnikkeet ym.
- 521 Runko ja kansi, johon helat tullaan kiinnittämään, tulee vahvistaa siten, että saavutetaan riittävä kuormituksen jakautuminen. Helat tulee asentaa vahvistuksin läpimenevillä ruuveilla.
- 522 Soveltuvien osien tulee osaa 6.800 käyttää mitoitettaessa maston tukea ja painolastikölin kiinnitystä purjeveneissä.

## 9. TERÄSVENEET

9.100	VALMISTUSOLOSUHTEET	124
110	Varastointi	124
120	Valmistustilat	124
9.200	RAAKA-AINEET JA TYÖMENETELMÄT	124
210	Teräs	124
220	Levyjen leikkaus	124
230	Hitsaus	124
240	Hitsausliitosten mitoitus	125
250	Kokoonpano	126
260	Korroosionesto	
9.300	MITOITUS	127
310	Perusvaatimukset	127
320	Korjauskertoimet	127
330	Kölin ja vantaiden mitoitus	128
340	Pohjalevy	128
350	Sivulevy	129
360	Kansilevy	129
370	Jäykisteet	129
380	Peräpeili	130
390	Katokset, kansirakennukset ja vahvistukset	130



## 9. TERÄSVENEET

## 9.110 VALMISTUSOLOSUHTEET

9.110 Varastointi

111 Veneiden rakenneosiin käytettävän teräksen varastointi tulee järjestää niin, että korroosio estyy.

112 Hitsauspuikot tulee varastoida kuivaan ja puhtaaseen paikkaan.

9.120 Valmistustilat

121 Rakenneosien valmistuspaikan lämpötilan on oltava vähintään  $-50^{\circ}\text{C}$ . Hitsatessa alhaisissa lämpötiloissa, sauman esilämmitys on voitava järjestää.

122 Maalaustyössä tulee noudattaa maalin toimittajan ohjeita maalin lämpötilasta ja ilman kosteudesta.

## 9.200 RAAKA-AINEET JA TYÖMENETELMÄT

9.210 Teräs

211 Veneen rakenneosiin käytettävällä teräksellä tulee olla teräksen valmistajan analyysitodistus.

212 Normaalilla laivanrakennusteräksellä tulee olla vähintään seuraavat lujuusominaisuudet:

Vetolujuus	$\sigma_s = 410 \text{ N/mm}^2$	(41 kp/mm <sup>2</sup> )
Myötöraja	$\sigma_{0,2} = 240 \text{ N/mm}^2$	(24 kp/mm <sup>2</sup> )
Venymä	= 22 %	

9.220 Levyjen leikkaus

221 Levyjen leikkaus on suoritettava sillä tarkkuudella, mitä vaaditaan hyvään hitsaustulokseen.

9.230 Hitsaus

231 Tiedot käytetyistä hitsauslaitteista ja lisäaineista tulee eritellä hyväksyttäväksi.

232 Mikäli mahdollista, tulee käyttää vaakahitsausta.

233 Virran voimakkuuden ja hitsauspuikkojen valinta tulee tehdä hitsauspuikkojen toimittajan ohjeiden mukaan. Hitsauspuikkojen tulee olla hyväksytyjä.

234 Saumapinnat on ennen hitsausta puhdistettava vahingollisesta maalista, ruosteesta ja liasta.

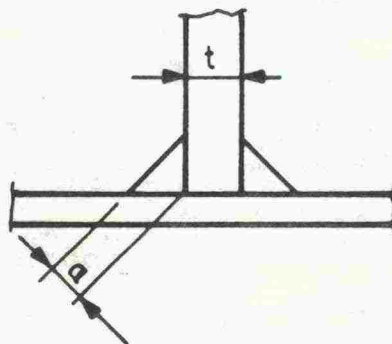
235 Jos hitsattavat osat on maalattu shop primerillä, tulee maalin olla sellaista, että sillä ei ole vahingollista vaikutusta hitsin lujuuteen.

- 236 Työkappaleiden asettelu ja hitsausjärjestys tulee valita siten, että materiaaliin ja hitsiin jää mahdollisimman pieniä jännityksiä.
- 237 Suojakaasuhitsaus tulee suorittaa sisätiloissa.
- 238 Hitsaajan, joka on suorittanut hyväksytyt hitsaajanäytteen koskien kyseessäolevaa tai samanarvoista lejeerinkiä ja hitsausmenetelmää, tulee suorittaa rakenneosien hitsaus tai valvoa sitä.

#### 9.240 Hitsausliitosten mitoitus

- 241 Pienimmät sallitut a-arvot määrätään seuraavan taulukon mukaan:

Levyn paksuus t (mm)	a <sub>min</sub> (mm)
4	2,0
4 - 6,5	2,5
6,5 - 8	3,0
8	3,5



- 242 Hitsityyppi kuormitetuille rakenteille valitaan seuraavasti:

Polviot ja muut tuet	jatkuva hitsi
Laidoitus	jatkuva hitsi
Pohjatukit	jatkuva hitsi
Koneiden ja varustuksen perustukset	jatkuva hitsi
Kölit ja vantaat	jatkuva hitsi
Sikopalkki (kelsi)	parihitsi
Laipiojäykisteet	parihitsi
Kaaret	parihitsi

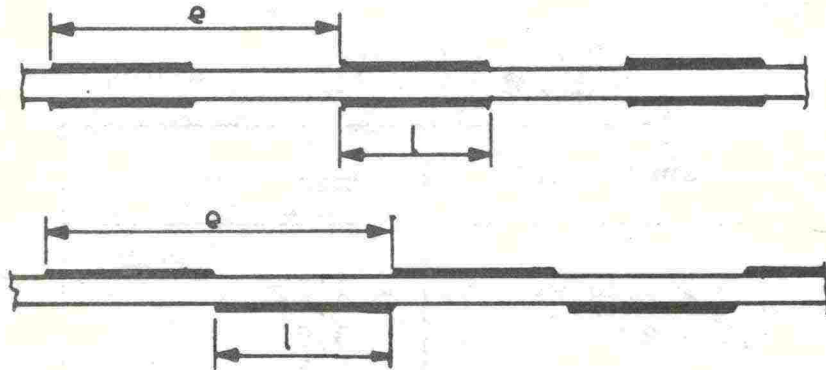
Muissa rakenneosissa, missä ei vaadita jatkuvaa hitsiä, saa käyttää parihitsiä.

- 243 Parihitsauksessa määrätään pienen pituus ja jako seuraavalla sivulla olevan taulukon mukaan:



t mm	l mm	e mm
3 - 4,5	50	100
5 - 6,5	65	130
7 - 8,5	75	150
9 - 10,5	100	200

t = levyn paksuus  
l = pienan pituus  
e = jako



#### 9.250 Kokoonpano

- 251 Rungon kokoonpano on järjestettävä siten, että hitsaus-työhön on helppo päästä.
- 252 Rakenteen tulee olla sellainen, että ei voi syntyä vesikertymiä, jotka lisäävät korroosiota.
- 253 Jäykisteet on leikattava siten, että kovia kohtia ei muodostu levykenttään.
- 254 Teräspintojen sisäpuolen tulee olla luoksepäästävässä tarkastusta ja huoltoa varten.

#### 9.260 Korroosionesto

- 261 Teräspinnat tulee maalata sopivalla maaliyhdistelmällä siten, että eri maali-kerrokset sopivat keskenään yhteen ja muodostavat tehokkaan korroosiosuojan.
- 262 Teräspintojen maalaus on suoritettava tunnin sisällä puhdistuksesta.
- 263 Valittaessa materiaaleja vesilinjan alapuolisiin osiin, on erikoisesti kiinnitettävä huomiota galvaaniseen korroosioon. Anodit voivat olla välttämättömiä.

## 9.300 MITOITUS

9.310 Perusvaatimukset

- 311 Jos vahingollinen korroosio on vaarana, voidaan vaatia korroosiolisää.
- 312 Alle 5,5 m pituisten veneiden mitoitus arvioidaan erikseen.
- 313 Liukuvien tai 15 solmun nopeuden ylittävien veneiden mitoitus arvioidaan erikseen.
- 314 Jos ei muuta ole mainittu, ovat seuraavat merkinnät voimassa:

p = kuormitustekijä kyseisessä kohdassa, kts kohta  
 t = teräslevyn paksuus, mm 2.200  
 W = taivutusvastus, cm<sup>3</sup>  
 l = kaarien, jäykisteiden ja palkkien jänneväli, cm  
 s = kaari-/jäykiste-/palkkijaoitus, cm

9.320 Korjauskertoimet

- 321 Jos käytetyn materiaalin mekaaniset ominaisuudet ovat paremmat kuin mitä vaaditaan, voidaan hyväksyä mittojen korjausta. Geometrisiä korjauksia voidaan käyttää kaikissa kyseisissä kohdissa. Korjattujen mittojen on täytettävä vähintään ne minimivaatimukset, jotka on annettu niissä kaavoissa, missä f ei esiinny.

$$f = f_1 * f_2 * f_3 , \text{ levyille}$$

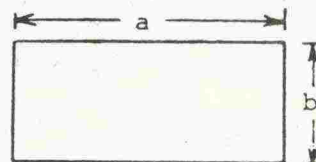
- 322 Jos käytetyn materiaalin myötöraja on toinen kuin 240 N/mm<sup>2</sup>, on tehtävä seuraavat korjaukset:

$\sigma_b$  = kyseisen materiaalin myötöraja

$$f = \text{korjauskerroin} = \sqrt{\frac{240}{\sigma_f}}$$

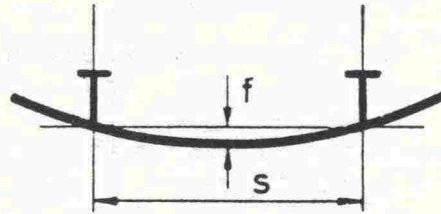
- 323 Kun jäykistämättömän levykentän sivujen suhde a/b (jossa a on isomman ja b pienemmän sivun pituus) on pienempi kuin 2, voidaan levynpaksuudet niissä kaavoissa, missä f esiintyy kertoa kertoimella f<sub>2</sub>.

$$f_2 = 0,6 + 0,2 \left( \frac{a}{b} \right)$$



- 324 Mikäli levy on taivutettu, saadaan levynpaksuus niissä kaavoissa, missä  $f$  esiintyy, kertoa kertoimella  $f_3$ .

$$\begin{aligned} f_3 &= 1 - f/s \\ f_{3\min} &= 0,8 \end{aligned}$$



- 325 Taivutusvastuksen saa kertoa kertoimella:

$$f = \frac{240}{\sigma_f}$$

$\sigma_f$  = kyseisen materiaalin myötöraja.

#### 9.330 Kölin ja vantaiden mitoitus

- 331 Profiilikölin vastusmomentin tulee olla vähintään:

$$W = 3,5 L_{0a} - 12 \text{ cm}^3$$

- 332 Jos ei ole erikoista profiiliköliä, tulee levyn paksuutta pitkin keskilinjaa lisätä arvoon:

$$\begin{aligned} t &= 1,5 t_b \\ t_b &= \text{levyn paksuus pohjassa kohdan 9.342 mukaan.} \end{aligned}$$

- 333 Keula- ja perävannas tulee normaalisti mitoittaa kuten köli.

#### 9.340 Pohjalevy

- 341 Pohjan levynpaksuus tulee pitää samana suurimpaan seuraavista korkeuksista:

- palteeseen saakka
- ylimpään vesiviivaan saakka

- 342 Pohjan levynpaksuuden tulee olla suurin seuraavista:

$$t_b = 0,25 * f * s * \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t_b = 1,5 + 0,2 L_{0a} \text{ mm}$$

Vähintään 3,0 mm.

$s$  = kaarien välinen etäisyys cm

$p$  = kuormituskerroin kohdan 2.200 mukaan



9.350 Sivulevy

351 Sivulevyn paksuuden tulee olla suurin seuraavista:

$$t_s = 0,18 * f * s * \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t_s = 1,0 + 0,2 L_{Oa} \text{ mm} \quad \text{vähintään } 2,5 \text{ mm}$$

9.360 Kansilevy

361 Kansilevyn paksuuden tulee olla suurin seuraavista:

$$t_d = 0,20 * f * s * \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t_d = 1,0 + 0,2 L_{Oa} \text{ mm}$$

Vähintään 2,5 mm.

9.370 Jäykisteet

371 Veneillä tulee olla jäykistysjärjestelmä, jonka muodostavat joko pitkittäiset kaaret, jotka on tuettu kehyskaarilla, tai poikittaiset kaaret.

372 Kaarettomat rakenteet arvioidaan erikseen.

373 Pohjassa olevan kaaren vastusmomentin tulee olla vähintään:

$$W = 0,9 * f * s * p \left( \frac{1}{100} \right)^2 \text{ cm}^3$$

$p$  = kuormituskerroin kohdan 2.200 mukaan  
 $s$  = kaarijako, cm  
 $l$  = kaaren jänneväli, cm

Tehokkaana laippana saa levykentästä laskea mukaan 20 kertaa levynpaksuus.

374 Laidassa olevan kaaren vastusmomentin tulee olla vähintään:

$$W = 0,7 * f * s * p * \left( \frac{1}{100} \right)^2 \text{ cm}^3$$

375 Laskettaessa poikittaisen kaaren vastusmomenttia, sijoitetaan kohtien 9.373 ja 9.374 kaavoihin:

$$l = l_0 - 3 f + 0,3 R$$

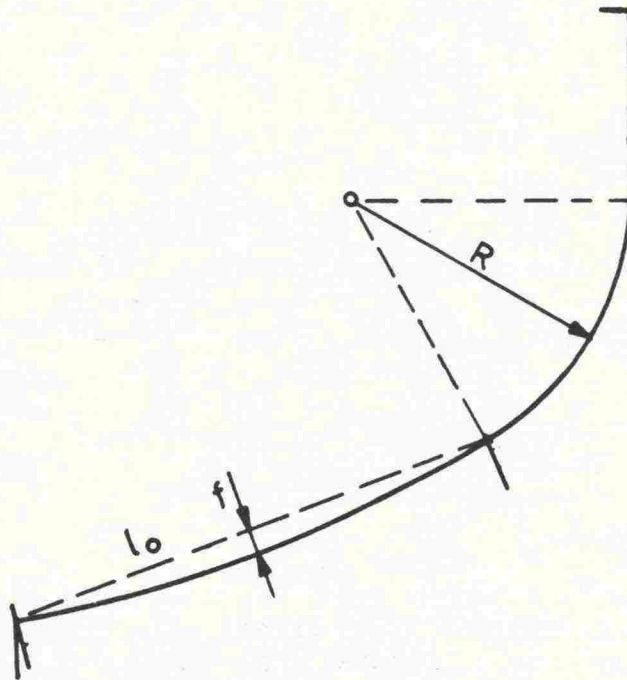
$l_0$  = kaaren pohjalla olevan suoran osan pituus  
 Jos kaaren säde vaihtelee, mitataan  $l_0$  seuraavalla sivulla olevan kuvan mukaan

$f$  = kaarikorkeus, m

$R$  = kaarevuussäde palteessa, m

376 Kansipalkeilla ei saa jännevälin keskellä olla pienempää vastusmomenttia kuin:

$$W = 0,7 * f * s * p * \left( \frac{1}{100} \right)^2 \text{ cm}^3$$



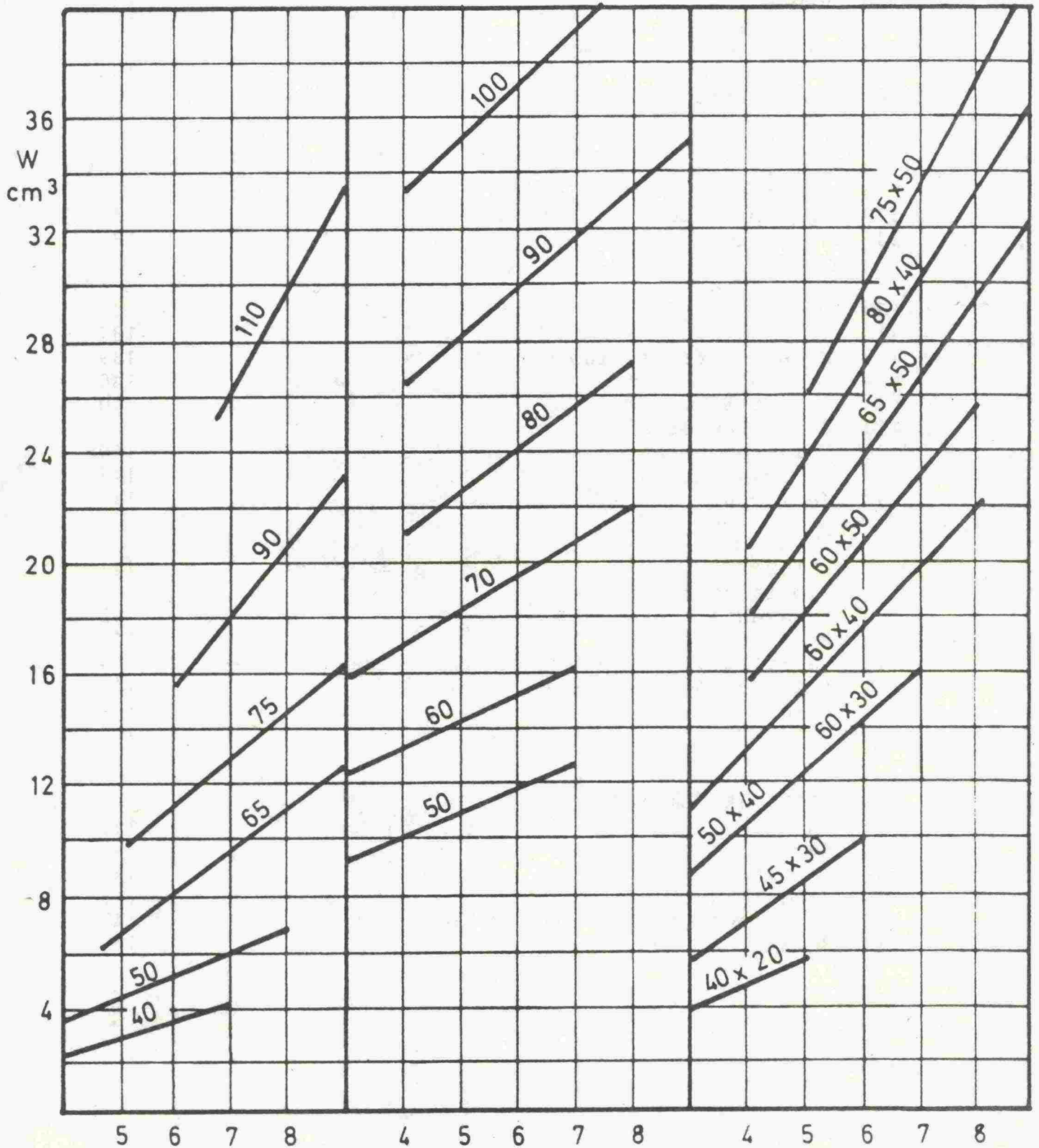
### 9.380 Peräpeili

- 381 Peräpeili, johon ei kiinnitetä moottoria, mitoitetaan kuten laidat.
- 382 Ulkolaitamoottorille tai INU-aggregaatille tarkoitettu peräpeili tulee konstruoida siten, että moottorin voimat johdetaan rungon jäykistysjärjestelmään. Levynpaksuuden tulee olla vähintään sama kuin mitä vaaditaan pohjaa varten.

### 9.390 Katokset, kansirakennukset ja vahvistukset

- 391 Veneiden katokset ja kansirakennukset, joihin kohdistuu merikuormituksia, mitoitetaan kuten laidat. Merikuormituksen tulee katsoa jakautuvan kohdan 2.215 mukaisesti.
- 392 Väliotot ja reiät rungossa, joiden poikkileikkaus ylittää 250 mm, tulee vahvistaa.
- 393 Levy kiinnityshelan ja vastaavan alla tulee vahvistaa.

4 - 6 mm VAHVUISIIN LEVYIHIN HITSATTUJEN MUOTO-  
RAUTOJEN TAIVUTUSVASTUKSET





## 10. PUUVENEET

10.100	YLEISTÄ	133
110	Edellytykset	133
120	Määritelmiä	133
130	Rakennustilat	133
140	Varastotilat	133
10.200	RAAKA-AINEET JA TYÖTAVAT	134
210	Puu	134
220	Vaneri	134
230	Liimaliitokset	134
240	Laminoidut rakenteet	135
250	Pultti- ja naulaliitokset	135
260	Puun kyllästys	136
10.300	MITOITUS	136
310	Yleistä	136
320	Puun painoluokat	136
330	Korjaukset	137
10.400	KÖLI JA KAARET	137
410	Köli ja keulavannas	137
420	Kaksinkertaiset luonnolliset kaaret	139
430	Laminoidut kaaret	140
440	Pitkittäiskaaret	140
450	Kaarenkannattajat	140
460	Taivutetut kaaret	140
470	Konealustat	141
480	Keulapuu	141
10.500	LAIDOITUS	141
510	Limilaidoitus	141
520	Tasasaumalaidoitus	142
530	Rimarakenne	143
540	Vanerilevyt	144
550	Kylmälaminoitu vaneri	144
560	Peräpeili	144
570	Sivujäykkäjäät ja tukipuut	144
10.600	KANSI JA YLÄRAKENNE	145
610	Palkit	145
620	Keula- ja perätuki	145
630	Kansilankut	146
640	Vanerikannet	146
650	Ylä rakenne ja kansirakennelmat	147
660	Helat	147

## 10. PUUVENEET

## 10.100 YLEISTÄ

110 Edellytykset

111 Veneet, jotka on rakennettu sellaisilla rakennusmenetelmillä ja materiaaleilla, jotka kokemukseräisesti antavat riittävän lujat veneet, hyväksytään.

112 Jos ei ole ilmeistä, että venetyyppi on rakennettu perinteisillä menetelmillä, käytetään seuraavia sääntöjä.

10.120 Määritelmiä

121 Jos ei ole määrätty toisin, pätee seuraavat merkinnät:

p = kuormituskerroin (kts luku 2)

V = veneen suurin nopeus solmuissa

t = ainevahvuus, mm

W = taivutusvastus, cm<sup>3</sup>

l = kaaren, jäykkääjän ja palkin pituus, cm

s = jäykkääjien etäisyys, keskiviivojen välillä, cm

10.130 Rakennustilat

131 Puuveneet on rakennettava hyvin tuuletetuissa tiloissa, joissa lämpötila on riittävä, jotta puun kosteus ei nouse rakennusaikana.

132 Veneet, joilla on liimattu runko, kansi tai ylärakenne tulee rakentaa tiloissa, joissa lämpötila on yli 10°C rakennusaikana.

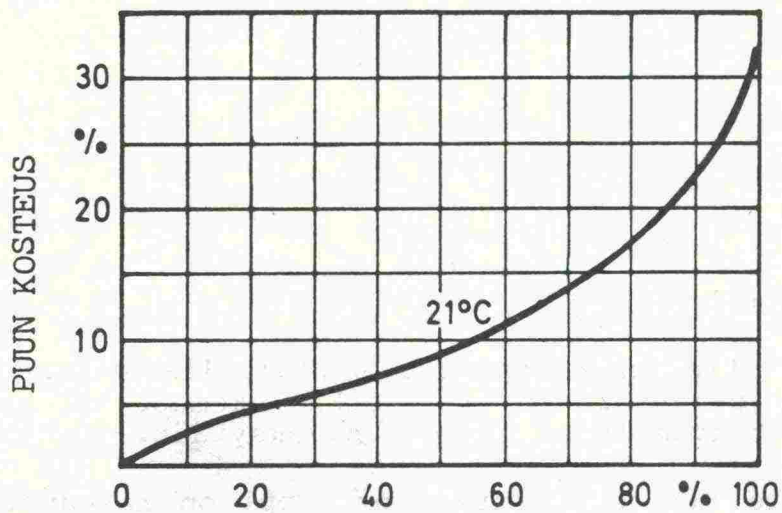
10.140 Varastotilat

141 Puu tulee varastoida kuivissa ja hyvin tuuletetuissa tiloissa, jossa se on suojattu suoralta auringonvalolta ja kosteudelta.

142 Puutavara tulee varastoida vaakasuorassa listat joka kerroksen välissä hyvän tuuletuksen aikaan saamiseksi. Vanerilevyt tulee varastoida suoralla alustalla.

143 Liima tulee säilyttää toimittajan ohjeiden mukaisesti.

144 Varastoidun puutavaran kosteus voidaan arvioida alla olevasta kuvasta varastotilan ilman kosteuden perusteella.



Varastotilan keskimääräinen ilmankosteus

#### 10.200 RAAKA-AINEET JA TYÖTAVAT

##### 210 Puu

- 211 Puun tulee olla ensiluokkaista, nimenomaan veneenrakentamiseen valikoitua laatua.
- 212 Puussa ei saa esiintyä hyönteisvahinkoja, halkeamia, irrallisia oksia, kaarnareunoja, lahoutta tai muita laatua huonontavia vikoja.
- 213 Puun kosteus ei saa ylittää 20 %, liimatuissa rakenteissa 15 %.

##### 10.220 Vaneri

- 221 Rungossa, kannessa ja ylärakenteessa käytetty vaneri tulee olla merivedenkestävää laatua B.S. 10 - 1966, B.S. 4079 - 1966 tai vastaavan standardin mukaan.
- 222 Vanerin tulee olla ensiluokkaista. Uloimmassa kerroksessa tulee olla kiinteä pinta ilman näkyviä vikoja.
- 223 Vaneri, joka käytetään paikoissa, joissa ei ole lujuus- tai laatuvaatimuksia, saa olla huonompaa laatua, mutta liimaus tulee olla sään- ja kiehumiskestävä B.S. 1203 - 1979 tai vastaavan standardin mukaan.
- 224 Vanerilevyjen liittämässä liimapinnan leveyden tulee olla vähintään 8 kertaa levynpaksuus. Päittäisliitoksessa liitoksen leveys tulee olla 18 kertaa levynpaksuus.

##### 10.230 Liimaliitokset

- 231 Liiman tulee olla sään- ja kiehumiskestävä B.S. 1204-1979 WBP tai vastaavan standardin mukaan.
- 232 Liitoksen pinnat tulee sovittaa hyvin liimausta varten. Pöly, rasva ja muu, joka voi heikentää liimaliitoksen, tulee poistaa.
- 233 Liima on sekoitettava toimittajan ohjeiden mukaisesti. Liima on levitettävä tasaisesti ja liitos tulee sovittaa yhteen liimatoimittajan aikarajojen sisällä.



- 234 Liimaliitokset tulee kiinnittää nauloin, ruuvein tai pultein. Vanerilevyissä näiden etäisyys tulee olla enintään 10 kertaa vaneripaksuuden.

#### 10.240 Laminoidut rakenteet

- 241 Laminoidut rakenteet hyväksytään tapauksittain. Valmistajalla tulee olla siihen tarvittavat varusteet kuten jikit, kosteusmittari, liimansekoittaja jne.

- 242 Kaikki lamellit tulee olla samaa ainetta ja samaa kosteutta.

- 243 Lamellin paksuus tulee olla enintään 30 mm. Taivutettujen lamellien paksuus tulee olla sellainen, että tasainen ja hyvä liitos saavutetaan.

- 244 Lamellien jatkoliitoksien etäisyys toisistaan tulee olla vähintään:

25 t mm viereisissä lamelleissa

20 t mm, jos liitoksien välillä on yksi jatkuva lamelli

12 t mm, jos liitoksien välillä on kaksi jatkuvaa lamellia

t = lamellien paksuus mm

- 245 Liimapaine tulee olla vähintään 0,6 N/mm<sup>2</sup> ja vähintään 1,2 N/mm<sup>2</sup> kovapuun liimauksessa. Paine tulee tarkastaa ja säätää 15-30 minuuttia asennuksen jälkeen.

- 246 Liitoksen lujuutta tulee koestaa. Koepala otetaan laminoidun osan päästä ja tulee olla edustava raaka-aineiden, liiman, asennuspaineen, kovettumisen jne suhteen ko rakenteelle.

#### 10.250 Pultti- ja naulaliitokset

- 251 Naulojen, ruuvien ja pulttien tulee olla korroosion kestävä ainetta tai lämpösinkittyjä. Pulttien, muttereiden, naulojen ja aluslevyjen tulee olla samaa ainetta.

- 252 Pulttien pään alle tulee käyttää aluslevyjä halkaisijaltaan vähintään 2 kertaa pultin halkaisija. Aluslevyjä ei vaadita, jos pultin pää on riittävän iso. Paljon kuormitetuissa liitoksissa voidaan vaatia isompia aluslevyjä.

- 253 Laidoituksen ja kansilankkujen kiinnityksessä tulee käyttää ruuveja ja nauloja pituudeltaan vähintään:

l = 2,5 t mm ruuveille

l = 10 + 3,0 t mm nauloille

t = lankun paksuus mm

- 254 Ruuvien ja pulttien tulee normaalisti asentaa kohtisuoraan liitosta vastaan. Normaalisti ruuveille on aina porattava reiät.

10.260 Puun kyllästys

- 261 Kaikille rakenteille tulee järjestää riittävä tuuletus. Erityisen hyvä tuuletus tulee järjestää kaarien päille, säiliöiden ja garneerauksen taakse.
- 262 Puu suljetuissa rakenteissa, liitoksissa ja kaksinkertaisten kaarien välissä tulee kyllästä kyllästysaineella.

## 10.300 MITOITUS

10.310 Yleistä

- 311 Poikittaiskaaritettujen veneiden mitoitusääntöjen lähtökohtana on ettei veneen nopeus ylitä 15 solmua.
- 312 Liukuvien veneiden mitoitusäännöt edellyttävät että käytetään pitkittäiskaaritusta.

10.320 Puun painoluokat

- 321 Paksuus- ja taivutusvastusvaatimukset perustuvat ilma-kuivattuun puuhun, jonka paino 15 % kosteudella on seuraavan taulukon mukainen.

kaksinkertaiset luonnolliset kaaret taivutetut kaaret konealustat	$V_r = 720 \text{ kg/m}^3$
köli, kölilankku, sisäköli vannakset ja keulapuu polviot ja tuet	$V_r = 640 \text{ kg/m}^3$
ulkolaidoitus limisaumalaidoitusta lukuunottamatta laminoidut kaaret ja pitkittäis- kaaret kansipalkit, palkinkannattajat ja parras	$V_r = 560 \text{ kg/m}^3$
limisaumalaidoitus kansipalkit ylärakenteet	$V_r = 430 \text{ kg/m}^3$

- 322 Veneet, pituudeltaan alle 6 m, voidaan rakentaa painoluokaltaan kevyemmästä puusta kun taulukon antamat arvot, mikäli riittävä lujuus saavutetaan.

10.330 Korjaukset

- 331 Milloin puun painoluokka poikkeaa taulukon arvoista, ainevahvuudet korjataan kertoimella:

$$f_1 = \frac{V_r}{V_a} \quad \text{vähintään } 0,9$$

$V_r$  = vähimmäisominaispaino taulukon mukaan

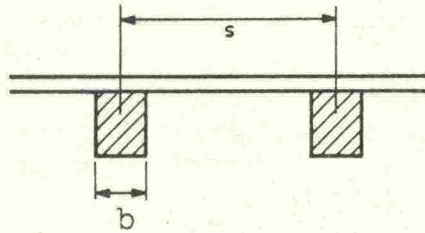
$V_a$  = käytetyn puun ominaispaino

- 332 Jos kaaren leveys ylittää 0,1 S, saa laidoituksen pak-  
suusvaatimus kaavoissa, joihin f sisältyy, jorjata ker-  
toimella:

$$f_2 = 1.1 - b/s \quad \text{vähintään } 0,8$$

b = kaaren leveys

s = kaariväli



- 333 Jos käyttää molempia korjauksia:

$$f = f_1 \times f_2$$

10.400 KÖLI JA KAARET10.410 Köli ja keulavannas

- 411 Kölin ja keulavannaksen taivutusvastuksen tulee olla vähintään

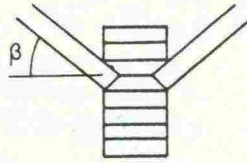
$$W = 7 \times f \times L_{0a}^2 \quad \text{cm}^3 \quad \text{umpipuu}$$

$$W = 5,6 \times f \times L_{0a}^2 \quad \text{cm}^3 \quad \text{laminoitu puu}$$

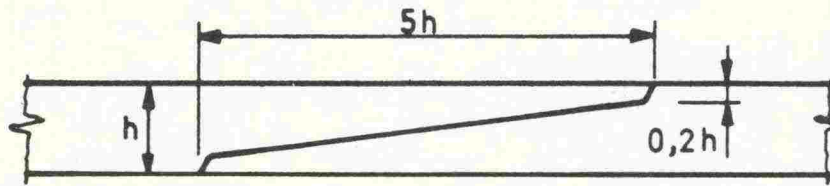
Korkeus/leveyssuhteen tulee olla vähintään 2 ja korkeintaan 3. Taivutusvastus saa korjata pohjanousun ja keulakulman perusteella kertomalla

$$K = 1,5 - 0,025/\beta, \quad \text{vähintään } 0,5$$





- 412 Kölin tulee ensisijaisesti rakentaa yhdestä kappaleesta. Mahdolliset liitokset tulee olla pituudeltaan vähintään 5 kertaa kölinkorkeus. Liitos tulee asentaa vähintään 6 pulttia, josta 3 kummallakin puolella liitosta. Mahdollinen liitos ei saa sijaita samassa pitkittäisleikkauksessa kuin moottorin alusta.



- 413 Pituudeltaan yli 8 m uppoumaveneillä tulee olla sisäköli pituudeltaan  $0,7 \times L_{Oa}$  keskiveneessä, jonka mitat ovat vähintään:

$$b = 12 \times L_{Oa} \text{ mm} \quad \text{leveys}$$

$$h = 10 \times L_{Oa} - 40 \text{ mm} \quad \text{korkeus}$$

- 414 Pituudeltaan yli 6 m veneiden kaaret tulee kiinnittää kölvin läpimenevin pultein halkaisijaltaan vähintään:

$$d = 1,0 \times L_{Oa} \text{ mm}$$

Kölipultit tulee mennä kölvin, kölilankun, pohjatukkien ja sisäkölin läpi ja ne tulee sijoittaa siksak.

- 415 Pituudeltaan alle 6 m veneiden köli voi kiinnittää ruuvein kaariin ja pohjatukkeihin tai päinvastoin. Jokaisessa kaaressa on oltava vähintään kaksi ruuvia, joiden halkaisija on vähintään 6 mm.

- 416 Painolastikölin tulee olla tyydyttävästi kiinnitetty ruostumattomin pultein tai vastaavalla kölin aineen suhteen sopivalla materiaalilla.

- 417 Limisauma- tai vanerilaidoituksen liitos köliin tulee olla leveydeltään ja korkeudeltaan vähintään 1,5 kertaa laidoituksen paksuus.

- 418 Peräpuun paksuus potkuriakselin vannasoutken molemmilla puolilla tulee olla vähintään  $3 \times L_{Oa}$  mm.

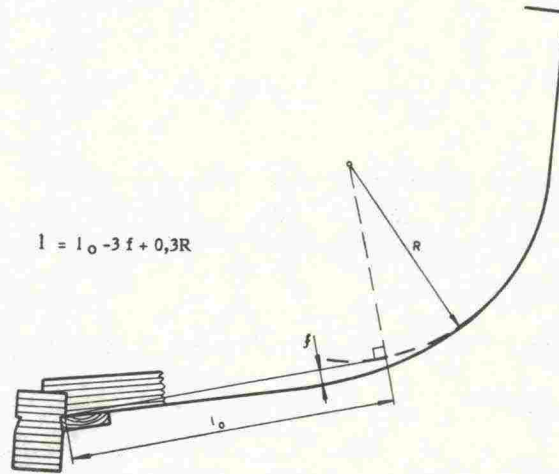
10.420 Kaksinkertaiset luonnolliset kaaret

421 Kaksinkertaisilla luonnollisilla kaarilla tarkoitetaan kahta, keskellä limittäin jatkettua kaarta. Mikäli kaari on tarpeeksi lyhyt valmistettavaksi yhdestä kappaleesta, esim. keulassa, se voi olla yksinkertainen.

422 Pohjakaarien taivutusvastus tulee olla vähintään:

$$W = 50 \times f \times s \times p \left( \frac{1}{100} \right)^2 \text{ cm}^3$$

Kaaren korkeuden ja leveyden suhde tulee olla korkeintaan 1,5.



423 Palteen yläpuolella taivutusvastus pohjassa voi vähentää 0,5 W.

424 Kaksinkertaiset kaaret tulee normaalisti liittää yhteen vähintään 3:lla 10 mm pulteilla.

425 Limityksen tulee olla hyvin sovitettu ja tulee pituudeltaan olla vähintään

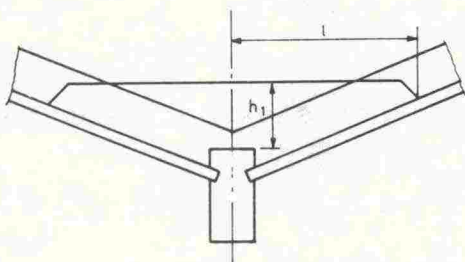
$$l = 10 + 10 B \text{ cm}$$

B = rungon suurin leveys metreinä

426 Pohjatukkien tulee olla vähintään yhtä leveät kun kaaret ja korkeus veneen keskilinjassa h, tulee olla vähintään

$$h = 1,5 h$$

h = rungon suurin leveys metreinä



Pohjatukkien etäisyys keskilinjasta ei saa olla pienempi kuin:

$$l = 10 + 10B \text{ cm}$$

- 427 Mikäli kaarien kulma laidoitusta vastaan perässä ja keulassa ylittää  $60^0$ , ne tulee rakentaa kohtisuoraan laidoitusta vastaan.

#### 10.430 Laminoidut kaaret

- 431 Pohjakaarien taivutusvastus tulee olla vähintään:

$$W = 40 \times f \times s \times p \times \left(\frac{1}{100}\right)^2 \text{ cm}^3$$

- 432 Palteen yläpuolella voi taivutusvastus pohjassa vähitellen vähentää 0,5 W kaaren päässä.

- 433 Kaarien korkeus ei saa ylittää leveyttä.

- 434 Mikäli kaari jatkuu kölin yli, tulee korkeus veneen keskilinjassa olla vähintään sama kuin vaatimus pohjatukeille.

- 435 Pohjatukkien korkeus ja leveys tulee olla niinkuin kaksinkertaisille kaarille.

#### 10.440 Pitkittäiskaaret

- 441 Pitkittäiskaarien taivutusvastus tulee olla vähintään:

$$W = 35 \times f \times s \times p \times \left(\frac{1}{100}\right)^2 \text{ cm}^3$$

- 442 Ylimmän pitkittäiskaaren taivutusvastuksen tulee olla 1,3 kertaa vaatimus pitkittäiskaarille ja se tulee ulottua perävannaksesta keulavannakseen. Veneissä, joissa on korotettu keulakansi, tulee yksi alemmista pitkittäiskaarista ulottua perävannaksesta keulavannakseen.

- 443 Pitkittäiskaaret tulee normaalisti tukea laipioilla tai kaaren kannattajilla.

#### 10.450 Kaarenkannattajat

- 451 Kaarenkannattajan taivutusvastuksen tulee olla vähintään:

$$W = 30 \times f \times s \times p \times \left(\frac{1}{100}\right)^2 \text{ cm}^3$$

jossa  $s = 0.5 \times (l_1 + l_2)$

$l_1$  ja  $l_2$  = pitkittäiskaaren pituus kaarenkannattajan keula- ja peräpuolella.

#### 10.460 Taivutetut kaaret

- 461 Taivutettujen kaarien taivutusvastuksen tulee olla vähintään:

$$W = 30 \times f \times s \times p \times \left(\frac{1}{100}\right)^2 \text{ cm}^3$$



- 462 Jokaisen rakennetun kaaren välillä saa olla korkeintaan 3 taivutettua kaarta. Taivutettuja kaaria ei saa laskea mukaan rakennettuja kaaria mitoitettaessa.
- 463 Mikäli käytetään taivutettuja kaaria laidoituksen paksaus voidaan korjata kertoimella rakennettujen kaarien etäisyys kertoimella:

$$f = 1 - 0,5 \frac{W \text{ taivutettu}}{W \text{ rakennettu}}$$

jossa  $W$  rakennettu = rakennetun kaaren taivutusvastusvaatimus

$W$  taivutettu = rakennettujen kaarien välissä olevien taivutettujen kaarien taivutusvastuksien summa

- 464 Pohjatukkien pituus ja korkeus tulee olla niin kuin kaksinkertaisille luonnollisille kaarille. Mikäli taivutetut kaaret jatkuvat kölin ylitse, niitten alle on tehtävä pohjatukkeja korkeudeltaan vähintään 0,5 kaaren korkeus.

#### 10.470 Konealustat

- 471 Konealustan pitää olla veneen pituussuunnassa ja kiinnitetty pohjatukkeihin. Mitoitus suoritetaan konetehon ja kaarivälin mukaan.
- 472 Konealustan tulee tukea poikittaissuunnassa ellei pohjatukit anna riittävää tukea.
- 473 Konealustan tulee olla pultattu pohjatukkien tai pohjatukkien ja laidotuksen läpi. Pulttien lukumäärä ja koko tulee olla vähintään sama kuin moottorin kiinnityspultit. Pultit tulee voida kiristää myös moottorin asennuksen jälkeen.
- 474 Konealustan tulee ulottua vähintään 50 cm koneen keula- ja peräpuolelle.

#### 10.480 Keulapuu

- 481 Keulapuun paksuus tulee olla vähintään sama kuin kölin ja keulan paksuus ja pituus. Kölin ja keulan liitoksen molemmin puolin tulee olla vähintään:

$$l = 15 + 4 L_{0a} \text{ cm}$$

- 482 Keulapuu tulee kiinnittää köliin ja keulaan vähintään kahdella pultilla liitoksen molemmin puolin.

#### 10.500 LAIDOITUS

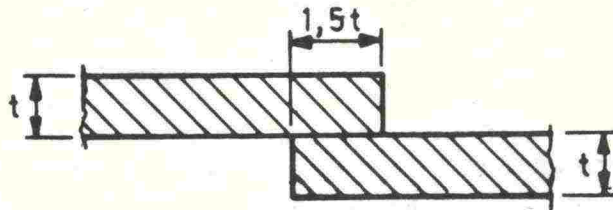
#### 10.510 Limilaidoitus

- 511 Laidoituksen paksuus tulee olla vähintään suurin seuraavista:

$$t = 2,8 \times f \times s \times \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t = 2,0 + 1,9 L_{0a} \text{ mm, vähintään 12 mm}$$

- 512 Ylimmän laudan paksuus  $0,5 L_{0a}$  keskiveneessä tulee olla vähintään  $1,5$  paksuusvaatimus. Jos veneissä on peräpeili, tulee ylimmän laudan suurennettu paksuus ylettyä peräpeiliin asti.
- 513 Laudan suurin leveys tulee olla korkeintaan 200 mm.
- 514 Lautojen limitys tulee olla vähintään  $1,5$  kertaa laidoituspaksuus. Ylimmän laidan paksuuslisäys ei vaadi lisättyä limitystä.



- 515 Kiinnityksien etäisyys tulee olla enintään 110 mm. Laudat tulee kiinnittää joka kaareen lukuunottamatta ne kohdat, jossa laidoituspultit kiinnittää pitkittäiskaaria tai jäykkääjiä jne.
- 516 Laidoituslankkujen liitokset tulee sijoittaa kaarien väliin. Jatkopalan paksuus tulee olla vähintään sama kuin laidoitus ja pituus vähintään:

$$l = 30 + 5 \text{ mm}$$

$$l = \text{laidoituksen paksuus}$$

Jatkopalat tulee kiinnittää laidoitukseen.

#### 10.520 Tasasaumalaidoitus

- 521 Laidoituksen paksuus tulee olla vähintään

$$t = 4,0 \times f \times s \times \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t = 2,0 + 2,2 \times L_{0a} \text{ mm} \quad \text{vähintään 15 mm}$$

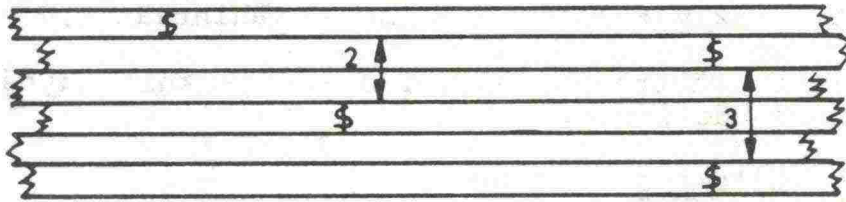
- 522 Ylimmän laudan paksuus tulee olla vähintään  $1,2$  kertaa laidoituspaksuusvaatimuksen.  $0,5 L_{0a}$  keskellä venettä. Peräpeiliveneessä paksuus pidetään peräpeiliin saakka.
- 523 Laidoituslankut kiinnitetään jokaiseen kaksinkertaiseen luonnolliseen kaareen seuraavasti:
- 2 naulaa tai ruuvia, jos lankku on enintään 150 mm leveä
  - 3 naulaa tai ruuvia, jos lankku on yli 150 mm leveä
  - 2 naulaa tai ruuvia molempiin osiin kaksinkertaista kaarta
  - 2 niittiä jokaiseen taivutettuun kaareen

Nauvoja tai ruuveja ei vaadita siellä missä käytetään pultteja.



- 524 Laidoituksen jatkoliitokset tulee sijoittaa vähintään seuraavalle etäisyydelle:

60 + 3  $L_{Oa}$  cm vierekkäisiin lautoihin  
 40 + 2  $L_{Oa}$  cm välissä 1 ehjä lankku  
 20 + 1  $L_{Oa}$  cm välissä 2 ehjää lankkua  
 saman kaaren kohdalle, jos välissä on vähintään 3 ehjää lankkua.



- 525 Laidoituksen jatkoliitokset tulee sijaita joko kaksinkertaisilla luonnollisilla kaarilla tai jatkokappalein kaarien välissä. Jatkokappaleiden paksuus tulee olla vähintään sama kuin laidoituksen paksuus ja pituus vähintään:

$$l = 30 + 5t \quad \text{mm}$$

$$t = \text{laidoituksen paksuus}$$

Jatkokappaleen tulee limittää viereiset laudat vähintään 50 mm. Jatkokappale tulee kiinnittää molempaan jatkettavaan lautaan sekä vieressä oleviin lautoihin.

### 10.530 Rimarakenne

- 531 Laidoituksen paksuus tulee olla vähintään suurin seuraavista:

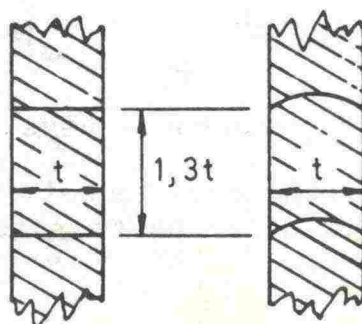
$$t = 2,8 \times s \times \sqrt{p} \quad \text{mm}$$

$$t = 2,0 + 1,9 \times L_{Oa} \quad \text{mm}$$

- 532 Ylimmän laudan paksuus tulee olla vähintään 1,2 kertaa paksuusvaatimus  $0,5 L_{Oa}$  keskellä venettä. Peräpeiliveineillä tulee olla lisätty paksuus peräpeiliin asti.

- 533 Listojen leveys tulee normaalisti olla 1,3 kertaa paksuus. Pääasiallisesti yhteen suuntaan taivutetut listat esimerkiksi kölin ja kannen kohdalla saavat olla enintään 200 mm leveitä.

- 534 Listojen reunat tulee olla suorat tai pyöristettyjä niin, että kosketuspinnat sopivat tiiviisti yhteen.





10.540 Vanerilevyt

541 Pohjalaidoituksen paksuus tulee olla vähintään:

$$t = 1,5 \times f \times s \times \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t = 2,0 + 0,8 \times L_{Oa} \text{ mm} \quad \text{vähintään } 6,0 \text{ mm}$$

542 Laitapaksuuden tulee olla vähintään:

$$t = 1,5 \times f \times s \times \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t = 2,0 + 0,8 \times L_{Oa} \text{ mm} \quad \text{vähintään } 4,0 \text{ mm}$$

543 Tulee käyttää niin suuria levyjä kuin käytännöllisesti on mahdollista.

10.550 Kylmälaminoitu vaneri

551 Laidoituksen paksuus tulee olla vähintään:

$$t = 1,5 \times f \times s \times \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t = 2,0 + 1,2 \times L_{Oa} \text{ mm} \quad \text{vähintään } 4,0 \text{ mm}$$

552 Yksittäisten kerroksien paksuus tulee olla enintään 3,5 mm ja leveys enintään 130 mm.

553 Vinosti asetetun vanerikerroksen kulma kölilinjaan nähden tulee normaalisti olla 45°.

10.560 Peräpeili

561 Peräpeilin paksuus tulee olla vähintään sama kuin laidoituksen.

562 Peräpeili tulee kiinnittää pohjaan ja laitaan kaarilla ja polvioilla.

563 Peräpeili ulkolaita- tai sisäperämoottoria varten tulee vahvistaa siten, että kuormitus siirtyy aluksen jäykisteisiin.

10.570 Sivujäykkääjät ja tukipuut

571 Pituudeltaan yli 8 m veneet tulee varustaa perästä keulaan ulottuvalla sivujäykkääjällä, ja 0,5  $L_{Oa}$  keskiveneessä tukipuulla. Veneissä, joissa on korotettu keulakansi sivujäykkääjä tulee olla samalla korkeudella kuin ylin jatkuva laidoituslauta.

572 Sivujäykkääjät ja tukipuut tulee olla vähintään:

$$b = 10 + 11 \times L_{Oa} \text{ mm}$$

$$t = 0,3 \times b \text{ mm}$$

jossa b on laidoituslankun leveys.

573 Tukipuu tulee sijoittaa keskelle palletta tai mihin suora viiva kölän alareunasta sivuaa palteen keskilivassa.

574 Sivujäykkäjät ja tukipuut tulee kiinnittää joka kaareen samanlaisilla pulteilla kun kaari on kiinnitetty köliin.

#### 10.600 KANSI JA YLÄRAKENNE

##### 610 Palkit

611 Palkkien taivutusvastus tulee olla vähintään:

$$W = 30 \times f \times s \times p \left( \frac{1}{100} \right)^2 \text{ cm}^3 \text{ umpipuu}$$

$$W = 25 \times f \times s \times p \left( \frac{1}{100} \right)^2 \text{ cm}^3 \text{ laminoitu puu}$$

612 Palkeilla tulee olla vähintään 22 mm kansimutkaa veneen leveyttä kohti metreissä.

613 Jokaisen palkin tulee normaalisti kiinnittää kaareen. Palkkien kiinnitys pitkittäisjäykisteeseen kaarien välillä voidaan hyväksyä.

614 Kansipalkit ylärakenteen laipion, maston tai kansivaruksen alla tulee tukea laipioilla tai pilareilla.

615 Palkkien polvoiden paksuus tulee olla vähintään 0,75 kertaa palkin korkeus ja niiden pituus vähintään:

$$l = 20 + 4 B \text{ cm}$$

$$B = \text{rungon suurin leveys, m}$$

616 Polviot tulee kiinnittää kaariin ja palkkeihin vähintään 2 pulteilla kumpaankin.

#### 10.620 Keula- ja perätuki

621 Kaikissa veneissä tulee olla keula ja perätuki kiinnitettynä joko pitkittäisjäykistäjään kaarien yläpäässä tai ylimpään laidoituslautaan.

622 Keula- ja perätuen pituus tulee olla vähintään:

$$l = 30 + 2 B \text{ cm}$$

$$B = \text{rungon suurin leveys, m}$$

623 Keula- ja perätuki tulee kiinnittää vähintään 5 läpimenevällä pultilla, keskimäinen keulavantaan läpi ja muut kaarien ja laidoituksen läpi. Veneissä, joissa on pitkittäisjäykiste kaarien yläpään kohdalla, voidaan keula- ja perätuki kiinnittää liimalla ja ruuveilla jäykistäjään.



10.630 Kansilankut

631 Kansilankkujen paksuus tulee olla vähintään:

$$t = 2,5 \times f \times s \times \sqrt{p} \text{ mm} \quad \text{jos lankut ovat}$$

$$t = 2,0 + 2,0 \times L_{Oa} \text{ mm, väh. 12 mm} \quad \text{liimattu toisiinsa}$$

$$t = 0,05 \times f \times s^2 \times \sqrt{p} \text{ mm} \quad \text{jos lankut eivät}$$

$$t = 2,0 + 2,5 \times L_{Oa} \text{ mm, väh. 15 mm} \quad \text{ole liimattu toisiinsa}$$

632 Kansilankkujen leveys ei saa ylittää 130 mm, jos kansi liimataan lankkujen leveys ei saa ylittää 80 mm.

633 Kansilankut tulee kiinnittää jokaiseen palkkiin vähintään seuraavasti:

- 1 naula tai ruuvi, jos lankun leveys on pienempi kuin 80 mm
- 2 naulaa tai ruuvia, jos lankun leveys ylittää 80 mm
- 1 ylimääräinen naula tai ruuvi jatkoliitoksen kohdalla
- naulat ja ruuvit tulee normaalisti upottaa 0,3 kannen paksuus ja tulpata

634 Jatkoliitoksien sisäiset etäisyydet tulee olla vähintään:

- 2 palkkiväliä viereisille lankuille
- 1 palkkiväli, jos välissä on 1 ehjä lankku
- saman palkin kohdalla, mikäli välissä on 3 ehjää lankkua

Liitokset tulee sijaita palkin päällä ja tulee normaalisti olla päittäisliitoksia.

635 Sivukansilla tulee normaalisti olla sama paksuus kuin kannella ja tulee olla vähintään 160 mm leveä. Sivukannet kiinnitetään kuten kannet.

10.640 Vanerikannet

641 Vanerikannen paksuus tulee olla vähintään:

$$t = 2,5 \times f \times s \times \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t = 2,0 + 2,0 \times L_{Oa} \text{ mm, vähintään 12 mm}$$

642 Vanerilevyjen tulee olla mahdollisimman isot.

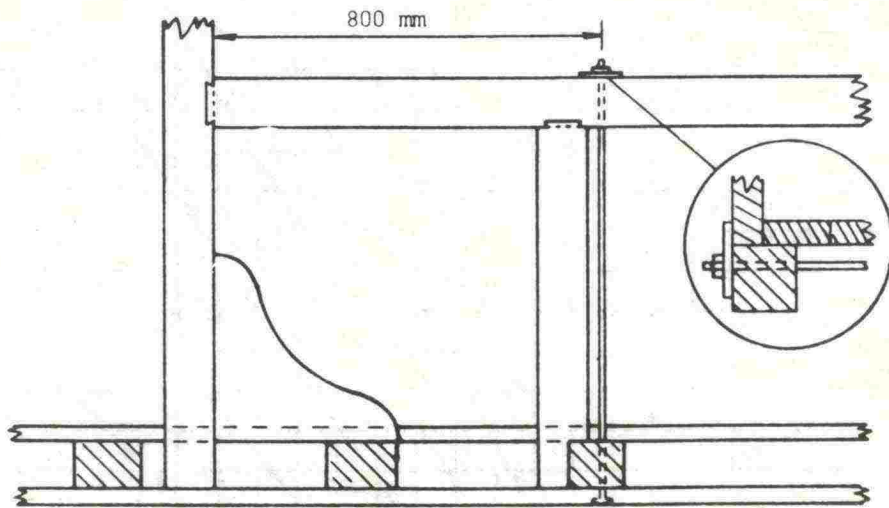
643 Levyjen jatkoliitoksia ei saa sijoittaa samaan kohtaan pitkittäin kun laitalaidoituslevyjen liitokset tai lukuun, maston, kiinnityshelojen tai muun paikalliskuormituksen kohdalla.

644 Mikäli vanerikansi päällystetään lujitemuovilla, sitä ei saa laskea mukaan vaneripaksuuteen. Lujitemuovityön suoritus tulee kuitenkin olla 6. luvun mukainen.



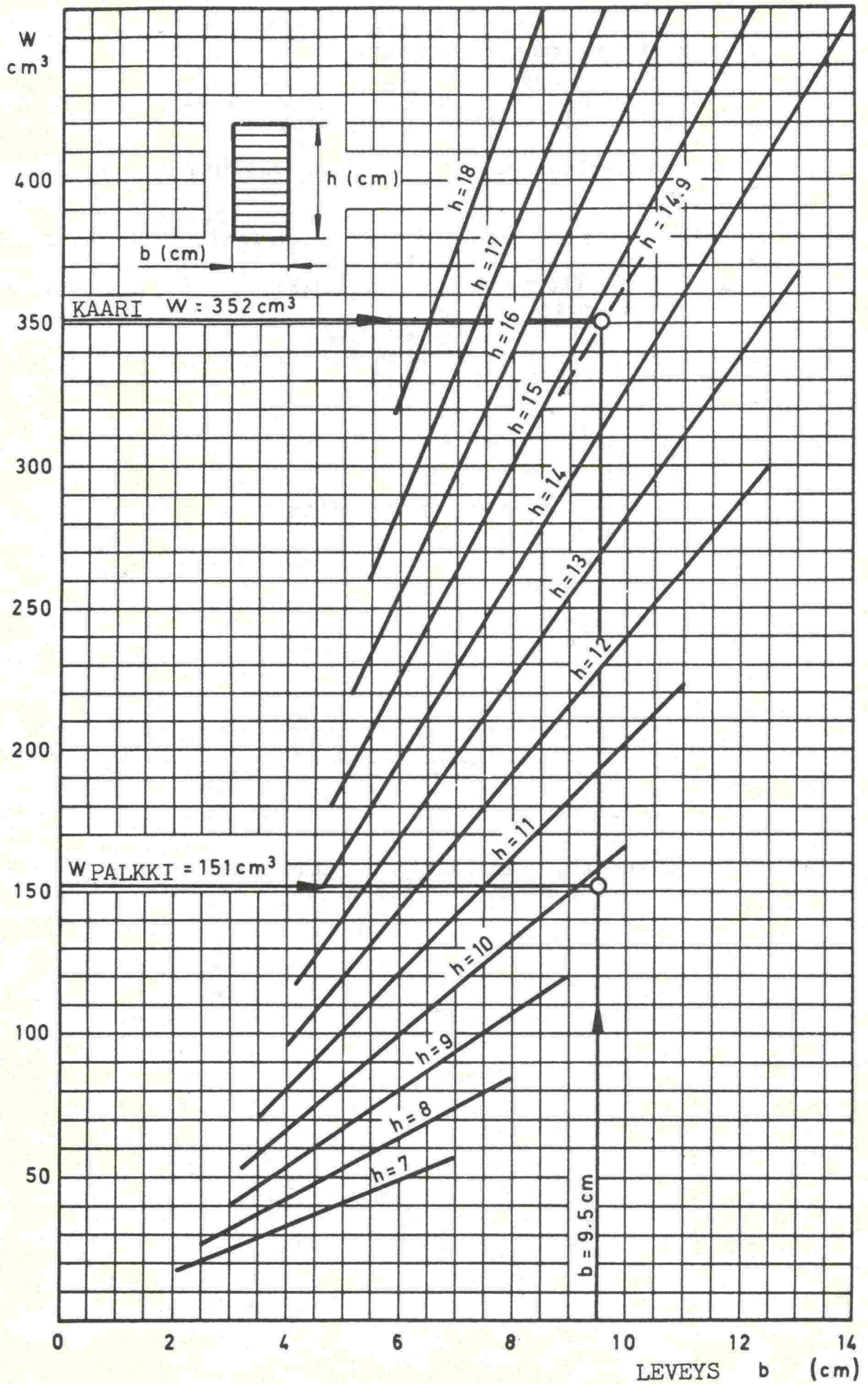
10.650 Ylä rakenne ja kansirakennelmat

- 651 Ylä rakenne ja kansirakennelma, joka on altis merikuorimituksille, mitoitetaan kuten laita.
- 652 Muut osat mitoitetaan sääntöjen vähimmäispaineen mukaan.
- 653 Ylä rakenne ja kansirakennus tulee kiinnittää kansipalkkeihin läpi menevillä pulteilla tai liimaamalla ja ruuvaamalla. Ylä rakennekannen palkit tulee kiinnittää laitojen kaariin.
- 654 Luukkujen reunoilla ja vähintään 800 mm molemmilla puolilla tulee käyttää tankopultteja 800 mm etäisyydellä.



10.660 Helat

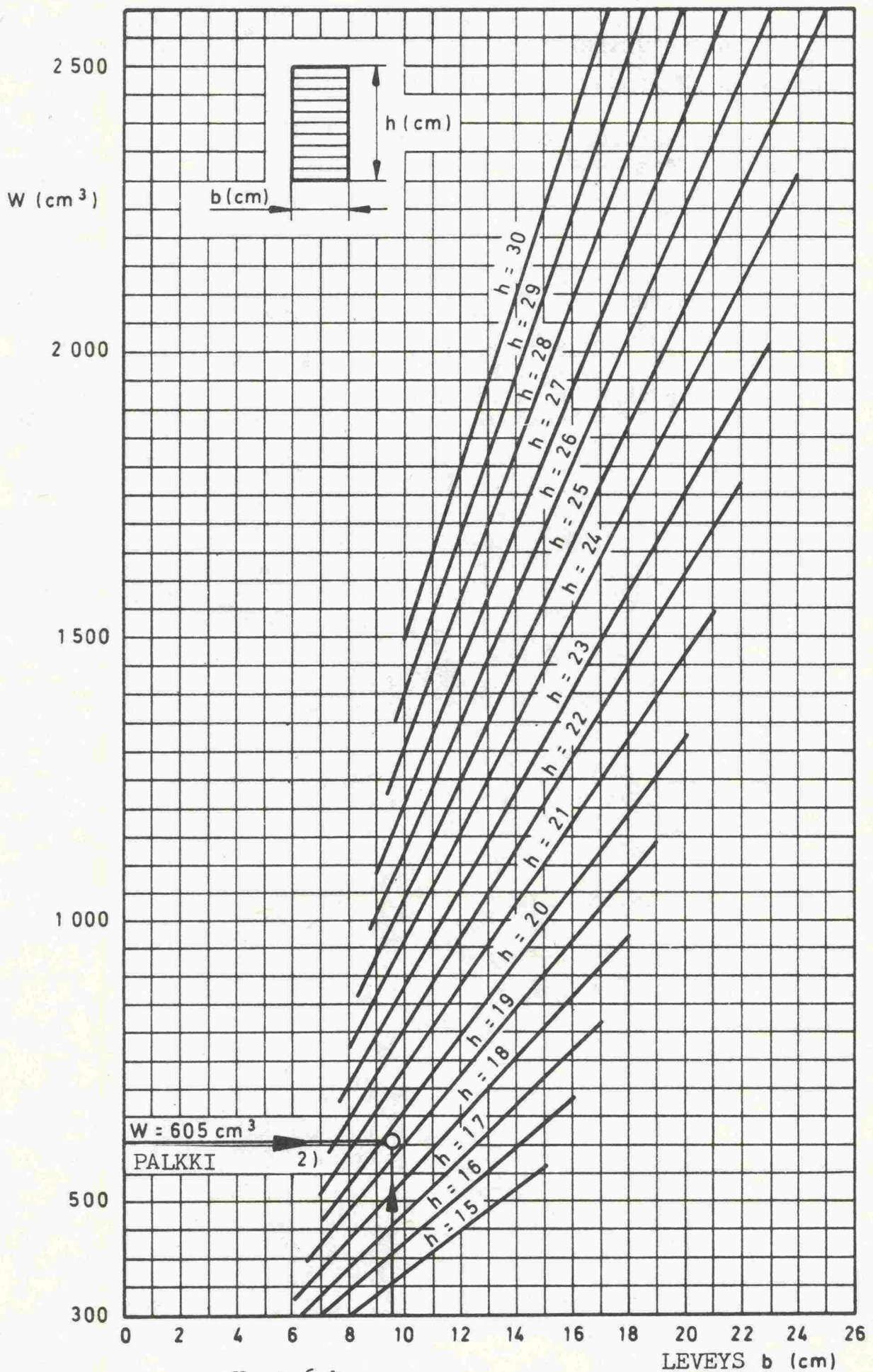
- 661 Kiinnityshelat, vinssit jne, tulee kiinnittää kansipalkkeihin läpimenevin pultein.



Kuva 6 a

Poikkileikkauksen taivutusvastus  $1/6 b h^2$  leveys  $b$  (cm)  
korkeus  $h$  (cm).





Kuva 6 b

Poikkileikkauksen taivutusvastus  $1/6 b h^2$  leveys  $b$  (cm)  
 korkeus  $h$  (cm).



11.	BETONIVENEET	
11.100	VALMISTUS	151
110	Valmistusolosuhteet	151
120	Raaka-aineet	151
130	Rakenne	151
140	Karkaisu	152
11.200	MITOITUS	154
210	Yleistä	154
220	Pohja, laidat ja kansi	154
230	Kaaret	155
240	Sekundääriset jäykisteet	155
250	Kansijäykisteet	156

## 11.100 VALMISTUS

11.110 Valmistusolosuhteet

- 111 Valmistus- ja varastotilojen tulee olla siten järjestetty ja varustettu, että valmistus ja karkaisu voidaan suorittaa valvottavissa olosuhteissa.
- 112 Raaka-aineet on voitava varastoida kuivaan ja puhtaanseen paikkaan.
- 113 Valmistuspaikan lämpötila on voitava pitää + 10<sup>0</sup>C ja + 30<sup>0</sup>C välillä. Suhteellinen ilman kosteus ei saa olla alempi kuin 50 %.
- 114 Valmistuspaikan on oltava suojassa tuulelta ja auringonvalolta.

11.120 Raaka-aineet

- 121 Hiekan tulee olla laadultaan ja koostumukseltaan sopivaa käytettävään valumenetelmään. Hiekan seulontakäyrä on lähetettävä hyväksyttäväksi.
- 122 Sementin tulee olla niin tuoretta kuin mahdollista ja sen tulee täyttää portlandsementin käyrän standardi.
- 123 Veden tulee olla juomavesilaatua.
- 124 Erikoisia lisäaineita voidaan vaatia, milloin tämä arvioidaan tarpeelliseksi sovellettua tuotantoa ja raudoitusrakennetta varten.
- 125 Raudoitusraudat ja verkko voidaan valita vapaasti, edellyttäen, että laminaatin mekaaniset ominaisuudet arvioidaan hyväksyttäväksi ja että raudoitusrakenteella on riittävä jäykkyys ottaakseen vastaan märän laastin kuormituksen valun aikana.
- 126 Betonin puristuslujuuden,  $\sigma_t$ , tulee olla vähintään 350 kp/cm<sup>2</sup>. Muuntaminen puristuslujuudeksi lujuusmittauksesta kuutiokokeesta,  $\sigma_{tt}$ , ja sylinterikokeesta,  $\sigma_{ts}$ , saa tehdä kaavan  $\sigma_t = 0,85 \sigma_{ts} = 0,68 \sigma_{tt}$  mukaan.
- 127 Sementin taivutusvetolujuuden 0,01 - 0,02 mm välisillä rakoleveyksillä tulee olla vähintään 20 N/mm<sup>2</sup>. Murtojännitys ei saa olla alempi kuin 25 N/mm<sup>2</sup>.

Laidoituspaksuudet saa korjata kertoimella  $f_1 = \sqrt{\frac{20}{\sigma_{bspr}}}$   
ja vastusmomentin kertoimella  $f_2 = \sqrt{\frac{20}{\sigma_{bspr}}}$

missä  $\sigma_{bspr}$  on taivutusrajojännitys käytetylle paneelirakenteelle.

11.130 Rakenne

- 131 Raudoitusrakenne ja laastin laskumenetelmä tulee hyväksyä tapauksittain. On voitava osoittaa, että laasti

täyttää koko poikkileikkauksen, ilman että syntyy onte-  
loita.

- 132 Raudoituksen tulee olla siten järjestetty, että se ei siirry laastin laskun aikana. Merkittäviä veneen lujuuden epäjatkovuuksia ei saa raudoituksessa esiintyä. Raudoitus on asetettava sementtipaneelin tasoon, eikä sillä saa olla suunta-poikkeamia, jotka voivat aiheuttaa särkymisvaikutusta kohtisuoraan paneelia vastaan.
- 133 Sementin ja hiekan painosuhteen, c/s, tulee olla välillä 0,4 ja 0,6. Veden ja sementin painosuhteen, v/c, tulee olla niin alhainen kuin mahdollista, eikä koskaan yli 0,4. Laasti tulee sekoittaa hyvin ja sen lämpötilan tulee olla 10<sup>0</sup> ja 30<sup>0</sup> välillä.
- 134 Lasku tulee olla lopetettu 1,5 tunnin sisään siitä kun vesi lisättiin laastiin ja suorittaa siten, että saavutetaan täysi tunkeutuminen kaikissa poikkileikkauksissa.  
Tärytintä ei normaalisti tule käyttää.
- 135 Koko vene tulee normaalisti valaa yhtäjaksoisesti. Milloin valetaan osastoittain, tulee varmistua siitä, että käytetty menetelmä antaa hyväksyttävät ominaisuudet.
- 136 Valun jälkeen tulee raudoituksella olla tasainen, 2 mm paksu peitekerros. Milloin peitekerros on ohuempi, edellytetään, että betoni pinnoitetaan tehokkaalla korroosiosuojalla.

#### 11.140 Karkaisu

- 141 Jäykistymisvaiheen aikana tulee ympäröivä ilma pitää mahdollisimman kosteana, mutta rakenteelle ei saa johtaa suoraan vettä. Rakenne on suojattava auringonvalolta ja tuulelta, eikä sitä saa siirtää kovettumisen aikana.

Jäykistymisaika tunneissa ei saa olla lyhyempi kuin:

<u>Sementtilaji</u>	<u>Vesikarkaisu</u>	<u>Höyrykarkaisu</u>
Pikasementti	8	3
Standardi	12	5
Sulfaattiakestävä	12	5

Karkaisu on aloitettava välittömästi jäykistymisvaiheen jälkeen.

- 142 Vesikarkaisu ei saa kestää lyhyempää aikaa kuin 28 vrk standardille ja sulfaattiakestävälle portlandsementille ja 14 vrk nopeasti kovettuvalle portlandsementille. Rakenne on karkaisun aikana pidettävä tasaisesti ja hyvin kostutettuna suihkuttamalla säännöllisesti vettä ja peittämällä, tai suihkuttamalla jatkuvasti sumutettua vettä. Veden lämpötila ei saa olla alempi kuin + 10<sup>0</sup>C.

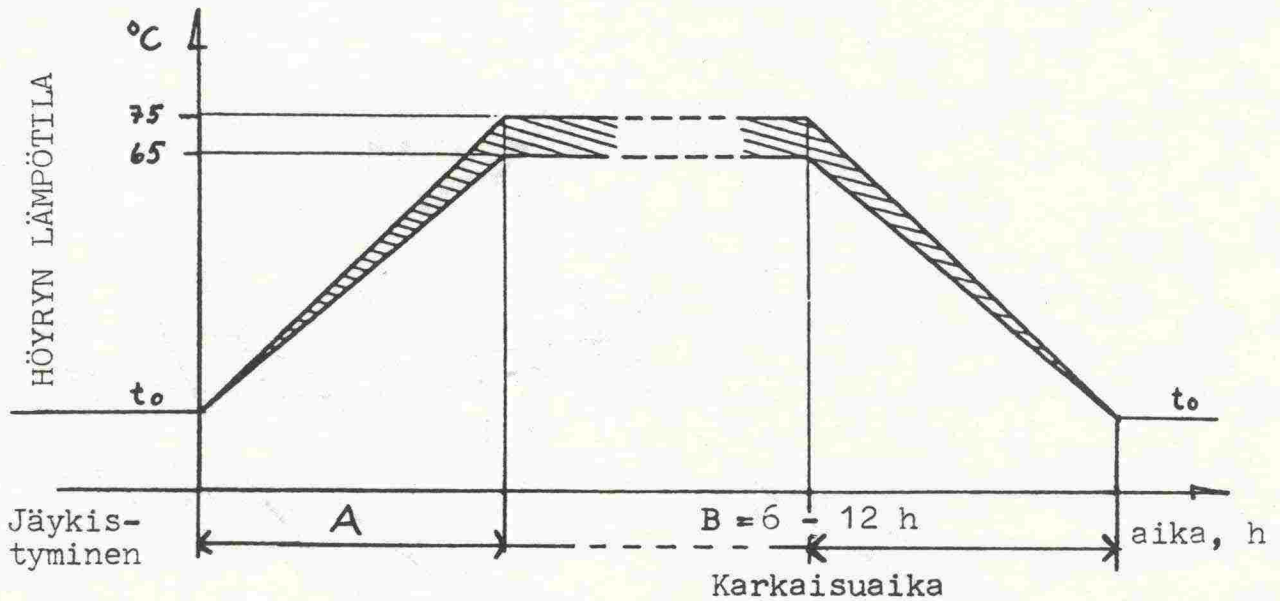


- 143 Höyrykarkaisussa tulee runko/rakenneosa peittää kokonaan muoviteltalla tai vastaavalla peitteellä, joka täytetään matalapainehöyryllä. Kaikille rungon/rakenneosan osille on annettava yhtäläiset karkaisuolosuhteet. Höyry tulee johtaa sisään mahdollisimman tasaisesti karkaisun aikana. Lämpötilaa ei saa nostaa eikä laskea lyhyemmäksi aikaa kuin:

$$A = C = 0,1 (t - t_0) h$$

t = höyryn lämpötila °C vakio-olosuhteissa  
 t<sub>0</sub> = alkuperäinen/loppulämpötila

Lämpötilan tulee olla kuvan osoittamissa rajoissa.



Karkaisun vakiovaiheen + 65°C ja + 75°C välillä tulee olla vähintään 6 tuntia. Paikallista pikalämmitystä ja rakenteen osien ylikuumentamista on vältettävä.

- 144 Runkoa/rakenneosaa ei saa siirtää eikä kuormittaa 12 tuntia ennen karkaisun lopettamista.
- 145 Epätasaisuuksien hiomisen saa aloittaa aikaisintaan 7 vrk vesikarkaisun aloittamisesta, vastaavasti höyrykarkaisun lopettamisesta. Hionnassa on huolehdittava siitä, ettei peitekerros raudoituksen ympärillä tule sallittua ohuemmaksi. Milloin peitekerros hiotaan sallittua ohuemmaksi, tulee pinta puhdistaa ja suojata epoxihartsikerroksella.

## 11.200 MITOITUS

11.210 Yleistä

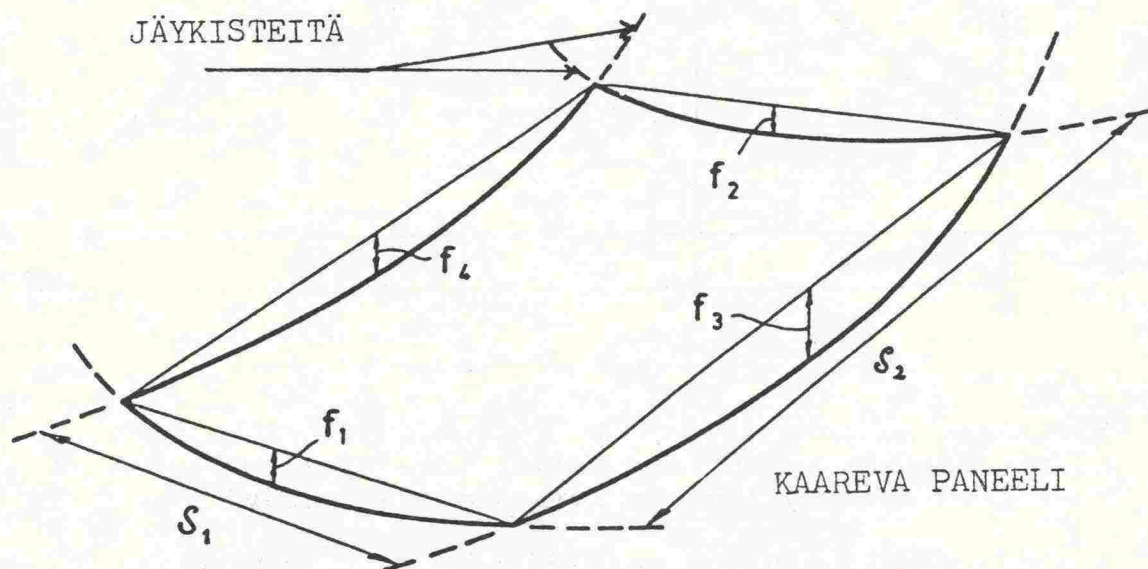
211 Allaolevat mitoitusvaatimukset koskevat tavanomaisia raudoitusrakenteita ja valumenetelmiä. Kuituvahvisteista betonia ja esijännitettyä betonia olevien rakenteiden mitoitus arvioidaan erikseen tapauksittain. Tarvittavat tiedot, laskelmat ja koetukset tulee lähettää näissä tapauksissa hyväksyttäväksi.

212 Paksuuden kaarevissa paneeleissa saa korjata tekijällä:

$$f = 1 - \frac{f_1 + f_2}{2 s_1} \quad 1 - \frac{f_3 + f_4}{2 s_2}$$

$$F_{\min} = 0,7$$

s ja f mitataan kuvan mukaan.

11.220 Pohja, laidat ja kansi

221 Pohjan paksuusvaatimus tulee täyttyä korkeimpaan seuraavista linjoista:

- ylin vesiviiva
- palle

Paksuus ei saa olla pienempi kuin suurin seuraavista arvoista:

$$t = 1,4 * f_1 * f * s * \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t = 15 + 1,0 * f_1 * L_{Oa} \text{ mm}$$

$f_1$  = korjauskerroin kohdan 11.127 mukaan  
 $L$  = veneen pituus, m  
 $s$  = poikittaiskaarien välimatka, cm  
 $F$  = kaarevuuden korjaustekijä kohdan 11.212 mukaan  
 $D$  = laitakorkeus, m

- 222 Laidan paksuus, korjattuna kaarevuustekijällä, ei saa olla pienempi kuin suurin seuraavista arvoista:

$$t = 1,2 * f_1 * f * s * \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t = 12 + 0,8 * f_1 * L_{Oa} \text{ mm}$$

- 223 Kannen paksuus ei saa olla pienempi kuin suurin seuraavista arvoista:

$$t_1 = 1,3 * f_1 * f * s * \sqrt{p} \text{ mm}$$

$$t_2 = 14 + 0,8 * f_1 * L_{Oa} \text{ mm}$$

$s$  = poikittaisjäykisteiden välimatka, m.

#### 11.230 Kaaret

- 231 Betonivene on rakennettava poikittaisilla kaarilla koska raudoitus pääasiassa on pituussuunnassa.
- 232 Poikittaiskaarien taivutusvastus partaan yläreunaan saakka ei saa olla pienempi kuin:

$$W = 18 f_2 * s * p \left( \frac{1}{100} \right)^2 \text{ cm}^3$$

$l$  = mitoitettu kaaripituus metreinä koverille, vastaavasti s-muotoisille kaarille  
 $s$  = kaarien etäisyys, cm  
 $f_2$  = korjauskerroin kohdan 11.127 mukaan

Partaan yläpuolella saa taivutusvastusta pienentää 60 %:in vaatimuksesta pohjakaarelle, ei kuitenkaan alempaan arvoon kuin mitä saadaan, kun h:n arvoksi sijoitetaan laidan korkeus.

#### 11.240 Sekundääriset jäykisteet

- 241 Kaarien mitoituksessa on edellytetty, että kölikonstruktio on jäykkä. Veneellä tulee siksi olla sisä- tai ulkopuolinen sikopalkki (kelsi), jolla on tarvittava jäykkyys. Poikittaiskaarien tulee olla sidottu pohjatukkeihin veneen keskellä.
- 242 Moottorin alustan tulee olla lujasti konstruoitu suhteessa moottorin voimaan. Alustan tulee olla jäykistetty poikki- ja pituussuunnassa. Alustaan valettujen

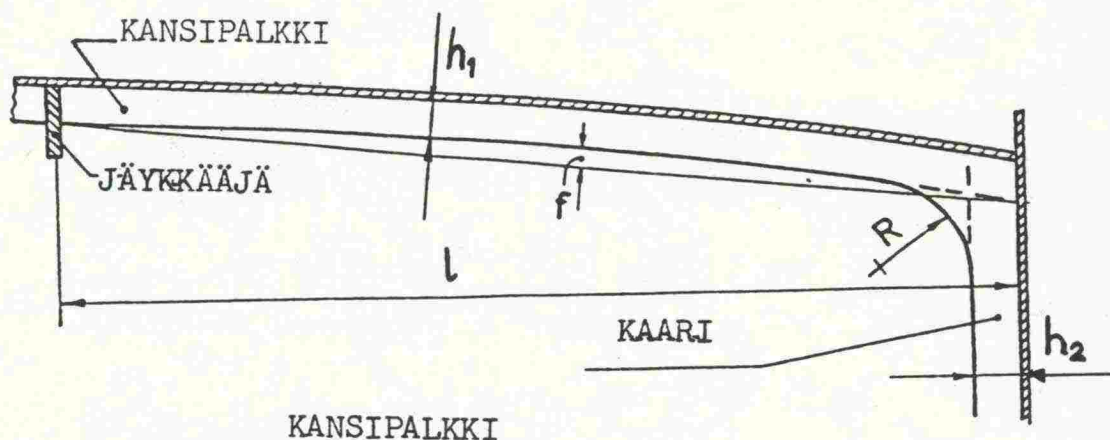


raudoitusten ja kiinnityspulttien tulee olla hyvin kiinnitetty siihen liittyvien pohjatukkien ja pitkitäisjäykisteiden raudoitukseen.

#### 11.250 Kansijäykisteet

- 251 Veneen poikittaiskaarella tulee olla poikittainen palkki kannessa jokaisen kaaren kohdalla.
- 252 Kansipalkkien taivutusvastuksen tulee olla vähintään:

$$W = 14 f_2 \times s p \left( \frac{l}{100} \right)^2 \text{ cm}^3$$



$l$  = palkin pituus, m, mitattuna veneen laidasta keskelle kansijäykkääjää tai kansijäykkääjien väli.

- 253 Ylimenon palkkien ja kaarien välillä tulee olla hyvin pyöristetty. Kaarevuussäteen tulee olla vähintään:

$$R = 1,5 h \text{ cm}$$

missä  $h$  on suurin korkeuksista  $h_1$  ja  $h_2$  cm.

## 12. RAAKA-AINEIDEN HYVÄKSYMINEN

12.100	HYVÄKSYMISMENETTELY	158
110	Yleistä	158
120	Hyväksymisperusteet	158
130	Kokeet hyväksymistä varten	158
140	Pistokokeet	158
150	Toimituserä. Merkitseminen	159
12.200	LASIKUITUVALMISTEET	159
210	Kemiallinen koostumus	159
220	Ominaisuudet	159
12.300	POLYESTERI	160
310	Laminointipolyesteri	160
320	Gelcoat ja topcoat	162
12.400	KERROS-RAKENTEIDEN YDINAINHEET	162
410	Ominaisuudet	162
12.500	KERROS-RAKENTEIDEN LIIMA JA TASOITE	164
510	Ominaisuudet	164
12.600	POLYETEENI JA ABS	165
610	Yleistä	165
620	Ominaisuudet ja dokumentointi	165
630	Lisävaatimus levyille	167

## 12.100 HYVÄKSYMISMENETTELY

12.110 Yleistä

- 111 Raaka-ainelaadun hyväksyminen annetaan, jos se kokeissa osoittaa täyttävän sääntövaatimukset, ja valmistajan laaduntarkkailumenetelmä on hyväksytty.
- 112 Tyyppi hyväksyminen annetaan viisivuotiskaudeksi. Kun tämä aika päättyy, voi valmistaja hakea uusittua tyyppi hyväksymistä. Normaalisti arvioidaan sellainen hakemus pistokoetarkastuksen perusteella.
- 113 Valmistajan laaduntarkkailumenetelmä käsittää tyyppi hyväksytyjen raaka-ainelaatujen valmistuksen vahvistetun seurannan.
- 114 Jos valmistaja muuttaa raaka-ainelaatua tai sen ominaisuuksia tyyppi hyväksymiskauden aikana, on tästä ilmoitettava. Voidaan vaatia uusi tyyppi hyväksyminen.

12.120 Hyväksymisperusteet

- 121 Valmistajan hakiessa tyyppi hyväksymistä, on hänen lähettävä tiedot tuotteesta ja tuotannosta.
- 122 Tietolehden tai tuoteselostuksen tulee sisältää selvityksen ainakin niistä ominaisuuksista, joita koskevia vaatimuksia säännöissä on. Sen lisäksi tulee lähettää yleistä informaatiota, joka tyydyttävällä tavalla kuvailee raaka-ainetta.
- 123 Ohjeet tuotannossa tapahtuvasta laaduntarkkailusta tulee lähettää arvioitaviksi. Näiden ohjeiden tulee kattaa kaikki tuotantovaiheet ja sisältää sellaisia kohtia kuin:
- Tulevan raaka-aineen kontrolli
  - Koevarusteet, koemenetelmät, näytteet ja viittaus sovellettuun standardiin
  - Tunnistamisjärjestelmä

12.130 Kokeet hyväksymistä varten

- 131 Jos lähetetyt tiedot katsotaan tyydyttäväksi, suoritetaan hyväksymiskokeet. Sama koe voi kattaa kunkin päälaadun eri muunnokset. Kaikki muunnokset tulee rekisteröidä.
- 132 Ne ominaisuudet, joita koskevia vaatimuksia on säännöissä, tulee kontrolloida.
- 133 Muita standardisoituja koemenetelmiä, kuin mitä seuraavassa ilmoitetaan, saa käyttää erikseen niin sovittaessa.

12.140 Pistokokeet

- 141 Valmistajan laaduntarkkailujärjestelmän pistokoetarkkailu suoritetaan siinä laajuudessa kuin mitä hyväk-



symisessä määrätään, normaalisti neljä kertaa vuodessa.

- 142 Tuotteiden tarkastuspöytäkirjat on aina esitettävä tarkastajan tätä vaatiessa.

12.150 Toimituserä. Merkitseminen

- 151 Valmistajan tulee suorittaa jokaisen toimituserän koestus. Ne vaatimukset, jotka on merkitty tähdellä (\*) kyseisen raaka-aineen vaatimusluettelossa, tulee täyttää tässä koestuksessa. Mittausarvot tulee arkistoida ja pitää saatavilla pistokoetarkkailua varten.

- 152 Jokainen toimituserä tulee varustaa tyyppimerkinnällä ja seuraavalla tekstillä:

"Pohjoismaisten Sääntöjen mukaan hyväksynyt  
(viranomaisen / tarkastuslaitos)

Tyyppi hyväksymistodistus nro " .

12.200 LASIKUITUVALMISTEET

12.210 Kemiallinen koostumus

- 211 Lasikuitumateriaalin on oltava E-tyyppiä, jossa  $\text{Na}_2\text{O}$ :n ja  $\text{K}_2\text{O}$ :n summa on pienempi kuin 1 %. Todistus kemiallisesta koostumuksesta on voitava esittää tai muussa tapauksessa on suoritettava kemiallinen analyysi, joka osoittaa, että E-lasin vaatimukset tulevat täytetyiksi.

( $\text{SiO}_2$  52 - 56 %,  $\text{CaO}$  16 - 25 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  12 - 16 %,  $\text{B}_2\text{O}_3$  6 - 12 %,  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  0 - 1 %, ja  $\text{MgO}$  0 - 6 %).

- 212 Muusta lasilaadusta tehtyä kuitua, jolla on samanarvoiset tai paremmat mekaaniset ominaisuudet ja hydrolyysikestävyys, voidaan käyttää viranomaisen erityisestä suostuksesta.

- 213 Silaaniyhdiste- tai kromikompleksityyppistä adhesioainetta on käytettävä.

12.220 Ominaisuudet

- 221 Lasikuidut on valmistettava jatkuvina kuituina ja koestettava siinä muodossa, missä materiaalia käytetään.

- 222 Ruiskutukseen käytettävälle rowingille on tarkastajan läsnäollessa suoritettava toimintakoe, joka osoittaa, että aine on tarkoitukseensa sopivaa.

- 223 Yksityisten raaka-aineiden tulee lisäksi täyttää seuraavat vaatimukset:

Ominaisuus	Koestusmenetelmä	Vaatus
Kosteus	ISO 3374-1977	Korkeintaan 0,2 %
Hehkutushäviö	ISO 1887-1980	Valmistajan nimellisarvo. Sietorajat määrätään erikseen tapauksittain. *
Linjapaino / pintapaino	Roving: ISO/R 1889-1975  Matto: ISO/DIS 3374  Koottu roving: ISO 4605-78	Valmistajan nimellisarvo $\pm$ 10 % *

## 12.300 POLYESTERI

310 Laminointipolyesteri

311 Hyväksyminen polyesterille annetaan kahdessa eri luokassa:

Luokka 1: Polyesteri, jolla on korkea vedenkestävyys.  
Luokka 2: Polyesteri, jolla on normaali vedenkestävyys.

312 Polyesterin tulee olla sopivaa käsin- tai ruiskulaminoitua varten. Sillä on oltava hyvät kostutusominaisuudet ja sen on kovertuttava tyydyttävästi tavallisessa huoneenlämpötilassa. Muita valmistusmenetelmiä varten oleva polyesteri voidaan hyväksyä erityisen arvioinnin mukaan.

313 Juoksevan polyesterin on täytettävä seuraavat vaatimukset:

Ominaisuus	Koestusmenetelmä	Vaatus	
Tiheys	ISO 1675-1975	Valmistajan nimellisarvo	*
Viskositeetti	1) Brookfield: ISO 2555-1974 2) Kartio ja levy: ISO 2884-1974	Valmistajan nimellisarvo ±20 %	
Happoluku	ISO 2114-1974	Valmistajan nimellisarvo ±10 %	*
Monomeeripi- toisuus	ISO 3251-1974	Valmistajan nimellisarvo ± 5 %	*
Mineraalipi- toisuus	DIN 1645-1976, Bl.1, 4.10	Korkeintaan 5 %. Korkeampi arvo voidaan hyväksyä erityisen arvioinnin mukaan.	
Kovettumisaika	ISO 2535-1974	Valmistajan nimellisarvo ±20 %	*
Kovettumisen viivakutistuma	ASTM D 2566-69	Valmistajan nimellisarvo	

314 Kovettuneen polyesterin on täytettävä seuraavat vaatimukset:

Ominaisuus	Koestusmenetelmä	Vaatus	
		Luokka 1	Luokka 2
Tiheys		Valmistajan nimellisarvo	
Kovuus	ASTM D 2583-67	Vähintään 35	
Pehmenemis- lämpötila (H.D.T)	ISO 75-1974 menetelmä A	Vähintään 75°C	Vähintään 62°C
Vesiabsorptio	ISO/R 62-1980 Näyte: 50x50x4mm (±1x1x0,2) Keinotekoinen suolavesi (DIN 50905) Säilytysaika 28 vrk	Enintään 80 mg	Enintään 100mg
Vetomurtoraja	ISO/R 527-1966		Vähintään 45 N/mm <sup>2</sup>
Kimmokerroin	ISO/R 527-1966	Vähintään 3000 N/mm <sup>2</sup>	
Murtovenymä		Min. 2,0 %	Min. 1,5 %



## Huomautuksia:

Jos valmistaja ei toisin määrää, on seurattava seuraavaa kovettamismenettelyä:

- 1 % MEKP 50 % -liuoksessa
- Kovettuminen: 24 h 20<sup>0</sup>C:ssa
- Jälkikovettuminen: 24 h 50<sup>0</sup>C:ssa

- 315 Polyesteri, joka sisältää vahaa tai muita aineita, jotka voivat huonontaa kiinnittymistä kovettuneeseen laminaattipintaan, on lisäksi koestettava seuraavasti:

Koestuksen valmistelu

- Ensimmäinen laminaatti, jossa on kolme 450 g/m<sup>2</sup> emulsiolla sidottua mattoa ja runsas polyesteriylimäärä pinnassa, kovetetaan 48 h 20<sup>0</sup>C:ssa.
- Tämän päälle rakennetaan laminaatti, jossa myös on kolme 450 g/m<sup>2</sup> mattoa ilman mitään pintakäsittelyä. Tämä kovetetaan vähintään 7 vrk 20<sup>0</sup>C:ssa.

Koestus

- Vetokoe suoritetaan kohtisuoraan laminaatin pintaa vastaan ASTM C 297 mukaan. Murtojännityksen on oltava vähintään 9 N/mm<sup>2</sup>. Murtopinta ei saa osoittaa haurasta murtumisominaisuutta silein pinnoin.

12.320 Gelcoat ja topcoat

- 321 Gelcoat ja topcoat on valmistettava polyesteristä, joka täyttää vaatimukset kohdassa 12.310, luokka 1.
- 322 Gelcoat ja topcoat saa sisältää enintään 10 % pigmenttiä ja muita täyteaineita. Täysi optinen peittäminen on saavutettava enintään 500  $\mu$  :n paksuudella.

## 12.400 KERROS-RAKENTEIDEN YDINAINEET

12.410 Ominaisuudet

- 411 Ydinaineiden hyväksyminen on jaettu kahteen luokkaan:

Luokka 1: Ydinaine runkorakenteisiin.

Luokka 2: Ydinaine vähemmän vaativiin käyttökohteisiin.

412 Ydinaineen tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

Ominaisuus	Koestusmenetelmä	Vaatimus		
		Luokka 1	Luokka 2	
Vetolujuus (N/mm <sup>2</sup> )	ASTM C 297-61 <sup>1)2)</sup>	0,8	0,6	
E-moduli, veto (N/mm <sup>2</sup> )		30	20	
Puristuslujuus (N/mm <sup>2</sup> )	ISO 844-1978 <sup>1)2)4)</sup> 23°C	0,7	0,4	*
E-moduli, pu- ristus		30	30	
Puristuslujuus (N/mm <sup>2</sup> )	ISO 844-1978 <sup>1)2)4)</sup> 45°C	50 % nimel- lisarvosta 23°C:ssa	50 % nimel- lisarvosta 23°C:ssa	
E-moduli, pu- ristus				
Leikkauslujuus (N/mm <sup>2</sup> )	ISO 1922-1972 <sup>3)4)</sup>	0,3	0,2	
Liukukerroin		12	9	
Vesiabsorptio (kg/m <sup>2</sup> )	ASTM C 272-53 <sup>2)</sup> 40°C:ssa, 7 vrk, suolavedessä DIN 50905 mukaan	1,5	1,5	
Vedenkestävyys (%)	jäljellä oleva veto- ja puristus- lujuus 28 vrk:n jälkeen DIN 50905 mukaisessa suola- vedessä 40°C:ssa, 2)	75 %	70 %	
Tiheys (kg/m <sup>3</sup> )	ASTM C 271-61, koepala max.1000x 1000x (levyn pak- saus) mm.	Nimellis- arvo +15% - 0%	Nimellis- arvo +15% - 0%	*
Happoluku	ASTM D-2863	Ilmoitettu arvo	Ilmoitettu arvo	
Haponkestävyys	ISO/R 462-1965	Kestävä	Kestävä	

## Huomautuksia:

- 1) Suurin koestusnopeus mm/min on 10 % alkuperäisestä levynpaksuudesta.
- 2) Koepalan koko 50 x 50 mm.
- 3) Ydinaine tulee koestaa sekä pitkittäisen liitoksen kera että ilman sitä. Liitoksen tulee sijaita koepalan keskellä tukilaattojen suuntaisena ja yhtä kaukana tukilaatoista. Koestuksen ilman liitosta saa jättää pois.
- 4) Koestus on suoritettava laminaatti tai polyesteri päällepannuna jäykisteeksi.

## 12.500 KERROS-RAKENTEIDEN LIIMA JA TASOITE

12.510 Ominaisuudet

- 511 Kovettumattoman aineen on täytettävä seuraavat vaatimukset:

Ominaisuus	Koestusmenetelmä	Vaatus
Viskositeetti	ASTM D 1084-63, menetelmä B (vapaasti juokvalle liimalle)	Valmistajan nimellisarvo
Viivakutistuminen	ASTM D 2566-69	Valmistajan nimellisarvo

Vaatus kovettumiskutistumisesta koskee vain tasoitteita.

- 512 Kovettuneen aineen liitoksissa on täytettävä seuraavat vaatimukset:

Ominaisuus	Koestusmenetelmä	Vaatus	
		Luokka 1	Luokka 2
Vetolujuus (N/mm <sup>2</sup> )	ASTM C 297-61 (koepala 50x50 mm ja nopeus 1 mm/min 20°C:ssa, sama 50°C:ssa)	Min. 1,0 Min. 80 % arvosta 20°C:sta	Min. 0,8
Leikkauslujuus (N/mm <sup>2</sup> )	ISO 1922-1927 (20°C)	Min. 0,4	Min. 0,3
Vedenkestävyys	28 vrk keinotekoisessa suolavedessä (DIN 50905) 40°C:ssa Vetolujuusmittaus ASTM C 297-61 mukaan (koepala 50 x 50 mm ja nopeus 1 mm/min 20 C:ssa)	Min. 80 % alkuperäisestä arvosta	



- 1) Koepalojen on oltava kovetettuja valmistajan ohjeiden mukaisesti.
- 2) Yksityiskohtainen kuvaus pintakäsittelystä ja aineen sivelystä vaaditaan.

12.600 POLYETEENI JA ABS

12.610 Yleistä

- 611 Hyväksyminen annetaan raaka-aineen valmistajalle viimeisessä vaiheessa ennen veneen valmistusta. Raaka-aineelle rotaatiovalua varten annetaan hyväksyminen granulaaatti/jauhevalmistajalle ja levyille lämpömuotoilua varten levyvalmistajalle.
- 612 Vanhentumisominaisuuksien valvonta on suoritettava kyseessäolevaa raaka-ainetta oleville levyille, mukaanlukien ne väriaineet ym., joita tullaan käyttämään tuotannossa.
- 613 Väriaineita saisi olla korkeintaan 4 % raaka-aineesta ja niiden on jakauduttava tasaisesti. Väriaineiden huonontava vaikutus raaka-aineen ominaisuuksiin on esitettävä.
- 614 Raaka-aineen iskulujuus alhaisissa lämpötiloissa hyväksytään huomioiden murtumistapa lovi-iskukokeessa. Haurasmurtumaa yli 0°C:n lämpötiloissa ei sallita. Jos siirtyminen sirkeästä hauraaseen murtumistapaan tapahtuu 0°C:n ja -20°C:n välillä, on seuraava teksti sisällytettävä todistukseen:

"Raaka-aine tulee hauraaksi alhaisissa lämpötiloissa. Venettä ei tämän takia tulisi käyttää pakkasella."

- 615 Auringon lämmön vaikutus raaka-aineeseen tutkitaan perustuen lujuuden pienentymiseen 20°C:n ja 65°C:n välillä. Suurempaa kuin 80 %:n leikkauskertoimen pienentymistä ei hyväksytä. Jos pienentyminen on 30 % - 80 %, on seuraava teksti sisällytettävä todistukseen:

"Runkoaine pehmenee korkeissa lämpötiloissa ja voi muuttaa pysyvästi muotoaan pitkäaikaisessa kuormituksessa korkeissa lämpötiloissa."

12.620 Ominaisuudet ja dokumentointi

- 621 Vaatimukset ominaisuuksille ja dokumentoinnille. Vaatimukset vastaten käytettävää tuotantomenetelmää on annettu luvussa 7.
- 622 Koepalat tulee ottaa materiaalista, jota käytetään tuotannossa, mutta materiaali ei saa olla valmistusmenetelmän huonontama.

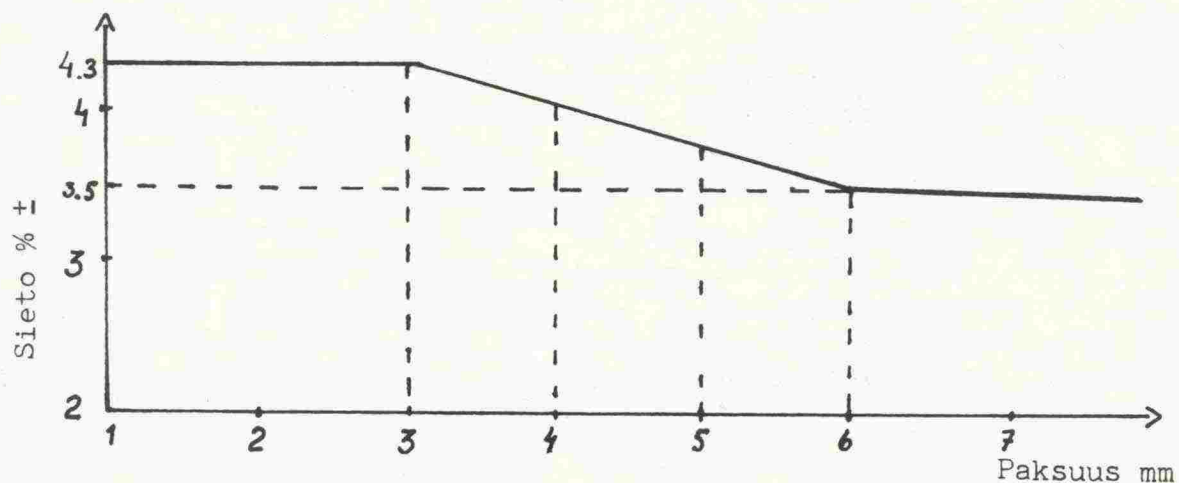
Ominaisuus	Koestusmenetelmä	Vaadittavat tiedot	
Vetokoe	ISO/R 527-1966 (5-50 mm/min, koesauva tyyppi 2)	Käyrä 20°C:ssa ja 65°C:ssa	
Leikkauskerroin	ISO/R 537-1965 (kiertoheiluri)	Käyrä lämpötila-alueelle -20°C -65°C	
Ryömintäominaisuudet	ISO/R 899-1968 (vähintään 3 jännitystasoa ja vähintään 2 koepalaa jännitystasoa koh-ti)	Samanaikainen jännitys-venymiskäyrä ajoille 1000, 100, 10, 1 ja 0,1 h 20°C:ssa ja 65°C:ssa	
Väsyminen	Väsyminen määräsuuruusella tai venymisamplitudilla	Väsymiskäyrät 10 <sup>5</sup> jaksoon saakka 20°C:ssa	
Kovuus	ISO/R 868-1978 (Shore D)	20°C:ssa, 15 s:n jälkeen	
Iskulujuus, putoava paino	ASTM D 3029-1972, menetelmä A, pudotusvasaran kärjen säde 12,5 mm	Murtoenergia ilmoitetaan näkyvä särö kyseisen paksuuden murtuman tunnusmerkkinä 0°C:ssa ja 20°C:ssa	* ABS
Iskulujuus, heiluri	ISO/R 180-1961, 45° V-terä. Erikoisen joustaville aineille saa käyttää vetoiskukoetta	Arvo ja murtuman laatu 0°C:ssa. Lovi-iskulujuus mitataan vain vanhentumat-tomalle aineelle	
Vanhentuminen	ISO/R 179-1961 (Charpy) ilman lovea: luonnollinen vanhentuminen DIN 53386, kohta 6.1; keinotekoi-nen vanhentuminen DIN 53387	Iskulujuus ajan logaritmin funktiona. Aika normaalisti 48 kk luonnollista tai 5 000 h keinotekoisista vanhentumista. Kuitenkin voidaan hyväksyä lyhyempi aika, jos vanhentumisen kulku on entuudestaan tunnettu	
Polttoainekestävyys	Kuormitettu materiaali upotettu kyseiseen moottorin polttoaineseen	Pintasärojen kuvailu	PE
Sulamisluku	ISO/R 292-1967 (menetelmä A)	Ilmoitetaan polyeteenille	*
Kemikaliokes-tävyys	ISO/R 175-1961	Luettelo aineista, jotka voivat vahingoittaa materiaalia	PE
Tiheys	ISO/R 1183-1970 (menetelmä D)	Ilmoitetaan polyeteenille	*
Happoluku	ASTM D 2863	Arvo	



623 Tyyppi hyväksymisessä tulee ilmoittaa, mille valmistusmenetelmälle materiaali on koestettu.

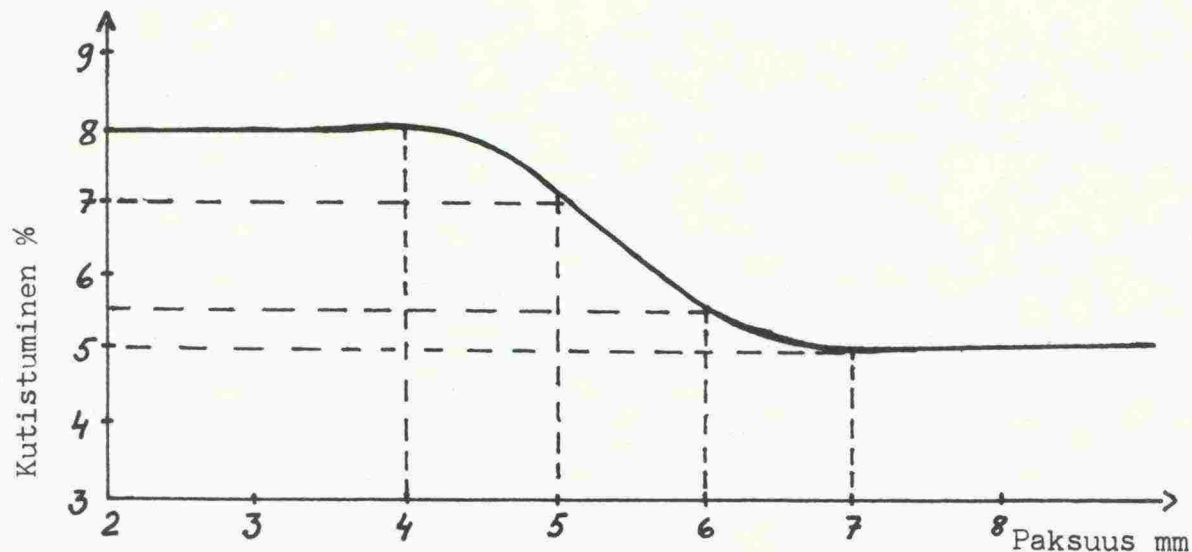
### 12.630 Lisävaatimus levyille

631 Levyn paksuus ei saa hyväksymiskoestuksessa eikä vastaanottokoestuksessa olla seuraavien sietorajojen ulkopuolella:



20 pistettä, jotka ovat tasaisesti jakautuneet yli levyn, tulee mitata. Keskipaksuus ei saa olla levynvalmistajan ilmoittamaa paksuutta pienempi.

632 Millään koepalalla ei saa olla seuraavaa suurempaa lämpökutistumista:



Kutistuminen tulee mitata vähintään 6:sta koepalasta, kooltaan n. 300x300 mm, jotka otetaan tasaisesti levyn koko leveydeltä. Jokaiseen koepalaan tulee merkitä levyn suunnat ja ympyrä, halkaisijaltaan 100 mm. Koepalat tulee säilyttää 30 min talkittujen metallilevyjen välissä erikseen kullekin materiaalille määrättävässä lämpötilassa. Metallilevyjen tulee olla 0,6 - 0,8 mm paksuja.



## 13. KANOOTIT

13.100	JÄRJESTELY	169
110	Yleistä	169
13.200	VARALAITA, VAKAVUUS JA KELLUVUUSOMINAISUUDET	169
210	Varalaita	169
220	Vakavuus	170
230	Vedellä täytetyn kanootin kelluvuusvaatimus	170
240	Kellunta-aine	170
250	Tarttumismahdollisuudet	170
13.300	TUOTANTO JA MITOITUS	170
310	Yleistä	170
320	Lujitemuovi	171
330	Alumiini	171
340	Muut raaka-aineet	171

## 13.100 JÄRJESTELY

13.110 Yleistä

111 Nämä säännöt käsittävät avoimet kanootit, joiden  $L_{Oa}$  on korkeintaan 6,0 m ja jotka ovat suippoja molemmista päistään ja joissa ei ole järjestelyä moottoria, airoja eikä purjetta varten.

112 Suurin sallittu henkilömäärä määrätään kanootin koon mukaan, eikä se saa olla suurempi kuin:

2 henkilöä, kun  $L_{Oa} \times B < 5$

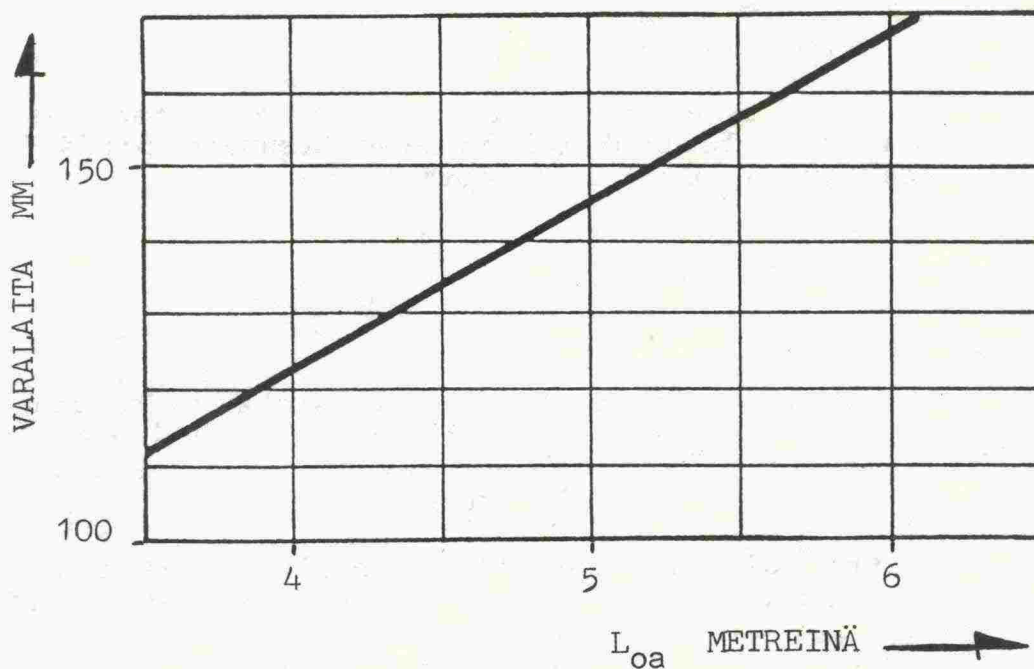
3 henkilöä, kun  $L_{Oa} \times B \geq 5$

## 13.200 VARALAITA, VAKAVUUS JA KELLUVUUSOMINAISUUDET

210 Varalaita

211 Suurimmalla tasaisesti jakautuneella kuormalla ei kanootin varalaita saa missään kohdassa olla pienempi kuin 150 mm.

212 Riittävän kantavuuden varmistamiseksi kanootin päissä on varalaidan oltava vähintään allaolevan kuvan mukainen, kun kanootti on kuormattu 90 kg:n painolla, ilman muuta kuormaa, joka sijaitsee 1 m:n etäisyydellä vanhasta. Koe tulee suorittaa molemmissa päissä.



13.220 Vakavuus

- 221 Kanoottiin ei saa kevytpainoisena virrata vettä, eikä kallistuskulma saa olla suurempi kuin  $12^0$ , kun 75 kg:n paino sijoitetaan istumapaikan keskelle ja 10 kg:n kallistuspaino partaalle saman istumapaikan kohdalle.

13.230 Vedellä täytetyn kanootin kelluvuusvaatimus

- 231 Vedellä täytetyllä kanootilla tarkoitetaan kanoottia, johon ei voi lisätä enempää vettä ilman että tämä virtaa ulos partaan alimmasta kohdasta.
- 232 Vedellä täytetyn kanootin tulee kellua likimain vaakasuorassa, kun kanootti on kuormitettu painolla vastaten 20 % suurimmasta kuormituksesta, kuitenkin vähintään 25 kg henkilöä kohti, jolle kanootti tulee hyväksyä. Painot tulee sijoittaa tasaisesti jaettuna pohjalle.
- 233 Kuormittamattoman, vedellä täytetyn kanootin varalaidan  $L_{Oa}/2$ :ssa tulee olla vähintään 50 mm ja sillä tulee olla positiivinen oikaiseva momentti  $120^0$ :n kallistuskulmalla.
- 234 Suljetut osastot, jotka ovat tyhjiä tai kokonaan tai osaksi solumuovilla täytettyjä ja jotka eivät muodosta ilmasäiliöitä, on puhkaistava ennen kelluvuuskoetta.

13.240 Kellunta-aine

- 241 Ainoastaan hyväksytyä kellunta-ainetta, jonka ominaisuudet ja sijoitus täyttävät vaatimukset kohdassa 2.360, saa käyttää.

13.250 Tarttumismahdollisuudet

- 251 Kanootissa tulee olla järjestely, joka antaa veden varassa olevalle henkilölle mahdollisuuden pitää kiinni vettä täynnä olevasta kanootista.

## 13.300 TUOTANTO JA MITOITUS

13.310 Yleistä

- 311 Kanootit on valmistettava sellaisista raaka-aineista, sellaisissa tuotanto-olosuhteissa ja sellaisella työmenetelmällä, että valmistus täyttää ko. raaka-aineesta valmistetuille veneille asetetut säännöt.
- 312 Kanootti taipumiskoestetaan painolla, jonka suuruus on 50 % suurimmasta sallitusta kuormituksesta (min 150 kg). Painon sijainti on 0,5 m:n matkalla  $L_{Oa}/2$ :ssa. Kanootti on tuettu symmetrisesti tukien välimatkan ollessa  $0,8 \times L_{Oa}$ . Kanootin suurin taipuma saa olla 1 % tukien etäisyydestä. Koe suoritetaan kanootille pystysuorassa asennossa.



13.320 Lujitemuovi

- 321 Laminaatin pitää sisältää lasikuitulujitetta vähintään  $1200 \text{ g/m}^2$  kanootin pohjassa,  $1950 \text{ g/m}^2$  kölissä ja  $900 \text{ g/m}^2$  kanootin sivuilla.

13.330 Alumiini

- 331 Levyn paksuuden on oltava vähintään 0,9 mm. Jos kölissä ja vantaissa ei ole erikoista profiilia, on yhteen lasketun levynpaksuuden näillä alueilla oltava vähintään 2,5 mm.

- 332 Alumiiniveneiden rakennussäännöissä olevaa vaatimusta, joka koskee kaksirivisiä niittiliitoksia, ei tarvitse täyttää.

13.340 Muut raaka-aineet

- 341 Kanootit, jotka ovat valmistetut muusta raaka-aineesta kuin GPR:stä, toisilla tuotantomenetelmillä ja eri rakenteella kuin näissä säännöissä on määritelty, voidaan hyväksyä erityistutkinnan jälkeen, jos niiden todetaan olevan samanarvoisia.

## OSA II

Ammattikäyttöön tarkoitettujen veneiden  
lisävaatimukset

14.	RUNKO	
14.100	MITOITUS	173
110	Venetyypin korjaus	173
120	Materiaalin laatu	173
130	Paikalliset vahvistukset	173
14.200	VARALAITA JA VAKAVUUS	173
210	Kannellisten veneiden varalaita	173
220	Portit rungon laidassa	174
230	Kannellisten veneiden vakavuus	174
240	Avonaisten veneiden vakavuus	175
250	Painolasti	175
260	Kannellisten veneiden tyhjennysaukot	175
270	Avonaisten veneiden kansityhjennys	176
14.300	VESITIIVIS OSASTOINTI	177
310	Laipioiden sijoitus	177
320	Konehuoneen vt-laipio	177
14.400	AUKOT KANNESSA	177
410	Luukut kannellisissa veneissä	177
420	Ovet kannellisissa veneissä	178
430	Ikkunat	178
440	Tuuletusaukot	178
450	Ilmaputket	178
14.500	HENKILÖVARMISTUS KANNELLA	179
510	Kaiteet ja partaat	179
520	Kannen liukastumissuoja	179
530	Alukseennousujärjestely	179

## 14. RUNKO

## 14.100 MITOITUS

110 Venetyypin korjauskertoimet

111 Kaikki aiemmin esiintyneet paksuus- ja taivutusvastuskaavojen tulokset eri sääntöjen käsittelemien materiaalien kohdalta tulee kertoa käyttökertoimella alla olevan taulukon mukaan.

Käyttökerroin	Kalastusalus	Matkustaja-alus ja muut ammattialukset
Köli ja vannas	1,15	1,15
Pohja ja palle	1,20	1,15
Laita ja peräpeili	1,20	1,15
kansi ja keulakorokekansi	1,20	1,05
kansirakennelma	1,15	1,05

14.120 Materiaalin laatu

121 Lasikuituvalmisteisten hyötyveneiden runkolaminaattiin on käytettävä 1:n luokan polyesteriä.

122 Alumiiniset hyötyveneet on rakennettava 2:n ryhmän alumiinista.

14.130 Paikalliset vahvistukset

131 Alukset, jotka ovat tarkoitettut ajettavaksi rannalle, on varustettava kulutusta kestäväällä lisäkölillä ja vahvemmallalla keulalla.

132 Alueet, joita troolivarustus tai vastaava rasittaa, on mitoitettava kestämiin esiintyvät rasitukset. Lujitemuovi- ja puuveneet on lisäksi vahvistettava paikallisia kulumisia vastaan.

## 14.200 VARALAITA JA VAKAVUUS

14.210 Kannellisten veneiden varalaita

211 Veneet, joilla on pienempi keskivaralaita kuin kohdassa 2.321 (B) on määritelty ja joilla ei ole kellunta-ainetta on laskettava kannellisiksi veneiksi.

212 Kannellisen veneen varalaita ei missään lastitapauksessa tai kohdassa saa alittaa 100 mm.

213 Kannellisessa veneessä tulee olla keulakorokekansi tai parras keulassa, jonka korkeus vedenpinnasta on vähintään  $0,12 \times L_{0a}$  Lastitilanteista riippumatta. Keulakorokekannen tai partaan korkeutta saa vähentää



asteittain kannen korkeuteen  $0,25 \times L_{0a}$  pituudelta mitattuna keulasta.

- 214 Kannellinen vene ei missään lastitilanteessa saa trimmata niin että kannella oleva vesi voisi kerääntyä keulaan keulakorokekannelle tai partaaseen.

14.220 Portit rungon laidassa

- 221 Avonaisten veneiden varalaidassa olevat portit on oltava niin rakennettu, että ne ovat vesitiiviit. Porttien ja karmien tulee olla mitoitettu vastaamaan varalaidan lujuutta. Kannellisissa veneissä ei sallita portteja varalaitakannen alapuolella.

- 222 Jotta portteja ja muita aukkoja voidaan pitää vesitiiviinä, vaaditaan luotettava tiiviste sekä kiinnitysheat, joiden keskinäinen etäisyys on pienempi kuin 30 cm.

- 223 Alaslaskettavissa porteissa on oltava pysäytysmekanismi alimmassa asennossa.

- 224 Portinaukon alin reuna avonaisissa veneissä ei saa olla alempana kuin 20 cm lastivesiviivan yläpuolella.

14.230 Kannellisten veneiden vakavuus

- 231 Kannellisille veneille on suoritettava kallistuskokeet sekä laskettava staattinen vakavuusmomenttivarsi,  $GZ$ , seuraavalle kolmelle lastitilanteelle.

a) Kevytpaino, pienin mahdollinen määrä polttoainetta, vettä, varusteita ja henkilöitä veneessä. Yhteenlasketut painot ei saa ylittää 10 % täydestä kuormasta.

b) Täyskuorma, kuorma jaettuna lastitilaan sekä maksimi kansikuormaan. Kuorman, varusteiden, henkilöiden, polttoaineen ja veden paino yhteensä ei saa olla vähemmän kuin 90 % kuolleesta painosta.

c) Saapumistilanne 10 % polttoaineella ja maksimi kansikuormalla.

- 232 Kannellisilla veneillä on  $30^0$  kallistuskulmalla oltava vakavuusmomenttivarsi, joka on vähintään:

$$GZ_{30} = 0,20 \text{ m}$$

$GZ$  -käyrän suurin arvo on esiinnyttävä kallistuskulmassa, joka on vähintään  $25^0$ .  $GZ$  -käyrän on oltava positiivinen  $70^0$  asti kalastusveneiden kohdalta ja  $50^0$  asti muiden työveneiden kohdalta.

- 233 Matkustajavene ei saa kallistua yli  $12^0$  eikä varalaita missään kohdassa saa olla pienempi kuin 20 cm silloin kun paino, joka vastaa suurinta sallittua henkilö määrää, asetetaan niin ulos laidalle kuin mahdollista jakauksella  $300 \text{ kg/m}^2$ . Mitään painoa ei saa asettaa lähemmäksi keskiviivaa kuin 0,2 B.

- 234 Veneet, jotka on varustettu nostolaitteella, eivät saa kallistua yli  $10^0$  nostolaitteen  $100\%$ :lla kuormituksella silloin kuin se on epäedullisimmassa asennossa.
- 235 Kannellisten kalastusveneiden kohdalla on vakavuuden suhde kalastusvarusteiden tuottamiin kuormituksiin laskettava eikä kallistuskulma saa ylittää  $10^0$ .
- 236 Todistuksessa on mainittava kansikuormitus sekä suurin sallittu kuormitus ja vastaava syväys kölön alareunasta mitattuna niille lastitilanteille, joille vene hyväksytään. Veneessä on oltava selvät syväysmerkit  $10\text{ cm}$ :n välein merkitty niin, että suurin syväys voidaan lukea.

#### 14.240 Avonaisten veneiden vakavuus

- 241 Kallistuskoe tulisi tehdä veneen vaihtokeskuskorkeuden, gm, laskemiseksi kevytpainolla. Vaihtokeskuskorkeus ei saisi olla pienempi kuin:

$$GM = 0,35\text{ m}$$

- 242 Kallistuskoe vaatimuksesta voidaan poiketa mikäli huonoimmassa vakavuustilanteessa suoritetaan keinuntakoe, joka osoittaa, että mitattu keinunta-aika sekunneissa sivulta takaisin samalle sivulle on pienempi tai yhtäsuuri kuin veneen leveys metreinä.
- 243 Vaatimus vaihtokeskuskorkeudesta tai keinunta-ajasta voidaan alittaa vain mikäli on suoritettu laskelmat, jotka osoittavat, että aluksen GZ-kallistuskäyrät vastaavat niitä vaatimuksia, mitä asetetaan kannellisille aluksille  $30^0$  kallistukseen asti.

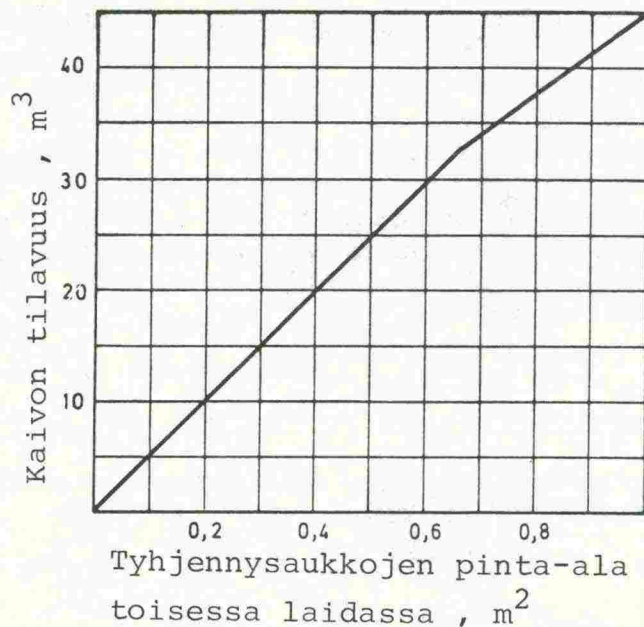
#### 14.250 Painolasti

- 251 Painolastin on oltava kiinteästi veneeseen kiinnitettyinä niin, ettei se siirry  $90^0$  kallistuskulmassa.
- 252 Jos betonipainolasti valetaan suoraan muovirunkoon, on laminaatti betonivalun kohdalla päällystettävä kahdella kerroksella topcoatia. Betonin ylijäämävesi tulee voida valuttaa painolastin alapuolelta. Lastitilassa on valettu betonipainolasti päällystettävä lujitemuovilla ja topcoatilla.

#### 14.260 Kannellisten veneiden tyhjennysaukot

- 261 Tyhjennysaukkojen on oltava tasaisesti jaettu kannen pituudelle. Tyhjennysaukon alemman reunan tulee olla niin lähellä kansitasoa kuin mahdollista.
- 262 Aluksissa, joissa parras, keulakoroke, kansirakennus tai muu avonainen rakenne muodostaa kaivoja, on pienin tyhjennysaukkojen yhteenlaskettu pinta-ala aluksen kummallakin puolella oltava alla olevan taulukon mukainen.





Kaivojen tilavuus lasketaan kansipinta-ala kertaa partaan korkeus vähennettynä luukkujen, kansirakennuksen ym. tilavuudella aina parraskorkeuteen saakka.

- 263 Tyhjennysaukkoluukkuja tai vastaavaa voidaan hyväksyä jos ne on niin asennettu ettei tyhjennysaukkojen pinta-ala vähene. Luukut on saraoitava yläosasta ja niissä on oltava niin iso väljys, ettei ne voi juuttua kiinni. Saranat on oltava ruostumattomasta materiaalista. Luukkujen lukitusjärjestelmiä ei sallita.
- 264 Isommat tyhjennysaukot on varustettava pienoituksella, joiden maksimi etäisyys toisistaan on 33 cm, kuitenkin korkeintaan 23 cm alimmaisen pienen alapuolella.
- 265 Jos kannelle on asennettu laareja, ne eivät saa peittää tyhjennysaukkoja. Mitään esteitä ei saa olla pitkin partaan reunaa laidoilla.
- 14.270 Avonaisten veneiden kansityhjennys
- 271 Kansi ei saa olla niin korkealla, että se vaikuttaa heikentävästi veneen vakavuuteen.
- 272 Jos kansi on tiivis, on vesi valutettava molemmilta sivuilta veneen pohjalle mistä tyhjennys järjestetään.
- 273 Valuma-aukon pinta-alan on vastattava kannellisten veneiden tyhjennysaukkojen kokoa.
- 274 Tyhjennyspumpun imuletkun pää on oltava helposti käsillä.
- 275 Välttääkseen sadeveden valumisen veneen pohjalle, voidaan asentaa kynnyksen valuma-aukon eteen, jonka korkeus kansitasosta saa korkeintaan olla 25 mm.



## 14.300 VESITIIIVIS OSASTOINTI

14.310 Laipioiden sijoitus

- 311 Konehuone ja lastitila kannellisissa veneissä on oltava vesitiiviisti eristetty toisistaan ja veneen muista osastoista. Avonaisissa veneissä on konehuone eristettävä vesitiiviisti korkeampaan vesiviivaan asti.
- 312 Matkustaja-alukset tulee olla rakennettu niin, että suuret vuodot syvimmän vesiviivan alapuolella
- keulassa
  - pohjassa perän puolella veneissä, joissa on peräsin tai potkuri pohjan alla
  - pohjassa keulan puolella nopeissa veneissä
- ei johda viereisen osaston täyttymiseen. Viereiset osastot on oltava kytkettyjä koneosastossa olevaan tyhjennysjärjestelmään.

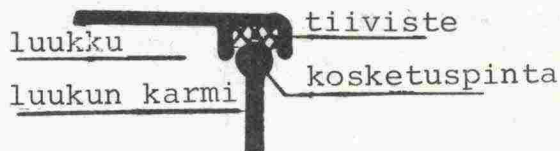
14.320 Konehuoneen vt-laipio

- 321 Luukut ja ovet vesitiiviissä konehuoneen laipioissa tulee varustaa sulkemisjärjestelmillä ja niiden tulee olla vähintään yhtä vahvoja kuin ko. laipio.
- 322 Putkien ja sähköjohtojen läpiviennit koneosaston laipiossa on oltava asennettu niin, että laipion vesitiiviys säilyy.

## 14.400 AUKOT KANNESSA

410 Luukut kannellisissa veneissä

- 411 Luukun aukon reunojen korkeus kannesta on oltava vähintään 38 cm.
- 412 Luukut, jotka avataan merellä on oltava varustettuja joko saranoilla tai kiinnitetty kettingillä sekä voitava lukita avatussa asennossa.
- 413 Luukku on vesitiivis jos:
- Luukussa on tiiviste, joka ei voi liukua pois
  - Lukitussalvat on asennettu max. 60 cm välein



- 414 Luukun aukon reunojen korkeusvaatimusta voidaan alentaa tai kokonaan poistaa mikäli kaikki seuraavat seikat tulee täytettyä:
- Luukkuja ei avata merellä, poikkeuksena luukut, jotka eivät ole 30 cm suurempia ja ovat välttämättömiä veneen toiminnalle
  - Kannesssa on hyväksyttävä tiiviste

- Lukitussalvat on niin asennettu, että pysyvä lukitus voidaan järjestää salpojen keskenäisen etäisyyden ollessa pienempi kuin 30 cm.

#### Ovet kannellisissa veneissä

- 421 Aukot avoimen kannen ja kannen tai kansirakennelman alla olevaan tilaan, joka vaikuttaa veneen vakavuuteen, on varustettava ovella, joka ei aukea sisäänpäin. Oven on oltava vahvistettu sekä niin rakennettu, että se on yhtä vahva kuin itse laipio. Jotta ovi olisi säätiiviisti suljettu vaaditaan tiivisteet sekä saranoiden lisäksi vähintään kaksi ovenkiristäjää.
- 422 Ovi täytyy voida sekä avata että sulkea molemmilta puolilta.
- 423 Jos ovi johtaa kannen alla olevaan tilaan on kynnyksen oltava vähintään 38 cm korkea.
- 424 Alaslaskettava kynnyks on voitava lukita yläasennossa. Alaslaskettavan kynnyksen tulee täyttää samat rakennusvaatimukset kuin ovessa. Ovia ei saa rakentaa niin, että ne kokonaisuudessaan peittävät alaslaskettavan kynnyksen.
- 425 Kannellisissa veneissä on yleisesti koneosaston ja muut aukot jotka johtavat avoimelle kannelle varustettava kuilulla tai vastaavalla.

#### 14.430 Ikkunat

- 431 Rungon laidassa sijaitsevat ikkunat on varustettava saranoiduilla umpiluukuilla.
- 432 Ikkunat kannen alla tai kansirakennelmissä kannellisissa veneissä on asennettava kiinteään kehykseen. Kumi-profiileja ei hyväksytä.
- 433 Etulasit kannellisten veneiden ohjaushynteissä ja kansirakennelmissä ei saa olla suurempia kuin 50x71 cm.

#### 14.440 Tuuletusaukot

- 441 Tuuletusaukot eivät saa olla muotoiltu tavalla tai sijoitettu niin, että vene merenkäynnissä voi niiden kautta täyttyä vedellä.
- 442 Kannellisissa veneissä tuuletusaukot eivät saa joutua vedenpinnan alapuolella veneen kallistuessa 70°.

#### 14.450 Ilmaputket

- 451 Ilmaputket on sijoitettava niin että ne ovat suojatut kannella tapahtuvasta työskentelystä.
- 452 Ilmaputket on varustettava esim. takaiskuventtiilillä tai hanhenkaulalla niin, ettei vesi merenkäynnissä pääse tankkiin, akkutilaan tai vastaavaan tilaan.



453 Polttoainetankin ilmaputki on avoimissa veneissä yletyttävä rungon ulkopuolelle ja kannellisissa veneissä kannen yläpuolelle.

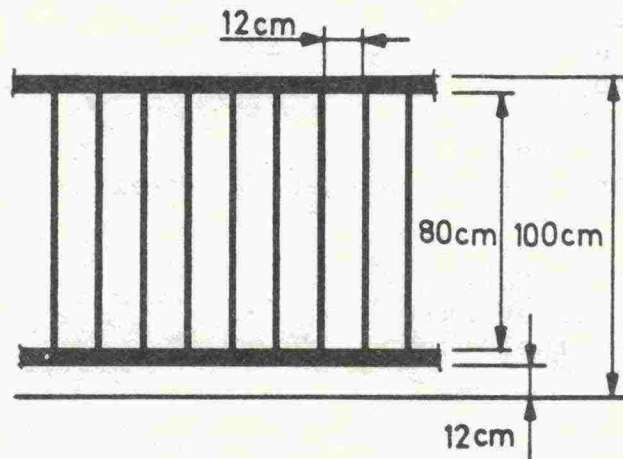
454 Ilmaputken on yletyttävä partaan alareunaan, kuitenkin vähintään 45 cm kannen yläpuolelle.

#### 14.500 HENKILÖIDEN TURVALLISUUS KANNELLA

##### 510 Kaiteet ja partaat

511 Avoin kansi joka on tarkoitettu matkustajien tai miehistön oleskelutilaksi on varustettava ympäröivällä partaalla tai tukevalla kaiteella. Kaide voi olla irroitettava, mikäli veneen toiminta sitä vaatii.

512 Matkustajaveneissä on partaan korkeus oltava vähintään 100 cm. Kaiteiden on oltava alla olevan kuvan mukaisia.



Muissa kuin matkustajaveneissä on vastaava korkeus oltava vähintään 75 cm. Kaiteissa ei aukot saa olla suurempia kuin 23 cm alimman riman alapuolella. Muiden pitkittäisrimojen sisäinen etäisyys saa olla enintään 33 cm.

##### 14.520 Kannen liukastumissuoja

521 Avoimilla kansilla ja paikoissa, missä oletetaan henkilöiden liikkuvan, on oltava hyvä liukastumissuoja.

##### 14.530 Alukseenousujärjestely

531 Matkustajaveneissä on oltava sellainen maihinnousuportti, että maihin ja veneeseen nousu voi tapahtua vaarattomasti esim. kaiteessa olevan portin kautta.



## OSA II

Ammattikäyttöön tarkoitettujen veneiden  
lisävaatimukset

15.	ASENNUKSET JA KONEISTO	
15.100	PERÄSIN JA OHJAUSJÄRJESTELMÄ	181
110	Peräsimen rakenne	181
120	Hätäohjaus	181
15.200	KONE,PAKOPUTKISTO JA POTKURI	181
210	Yleistä	181
220	Koneen valvonta	181
230	Pakoputkisto	182
240	Alustat	182
250	Potkuriakseli	182
260	Laakerit, vannasputket ja akselinkannattimet	183
15.300	POLTTOAINEJÄRJESTELMÄ	183
310	Polttoainetankit	183
320	Polttoaineletkut	184
15.400	TYHJENNYS-, PILSSI-, JA SANITEETTIJÄRJESTELMÄ	185
410	Tyhjennysvarustus	185
420	Merivesijärjestelmä	185
430	Makeavesijärjestelmä	186
440	Rungon läpiviennit	186
15.500	PALOTURVALLISUUS	186
510	Paloturvallisuus matkustajaveneissä	186
520	Palohälyttimet	186
530	Kiinteästi asennettu sammutusjärjestelmä	186
540	Käsisammuttimet	187
15.600	KONEISTON TUULETUS	187
610	Konetilan tuuletus	187
620	Akkujen tuuletus	187
15.700	HENKILÖVARMISTUS KONEHUONEESSA	188
710	Kannet	188
720	Liikkuvien osien suojaus	188

## 15. ASENNUKSET JA KONEISTO

## 15.100 PERÄSIN JA OHJAUSJÄRJESTELMÄ

110 Peräsimen rakenne

111 Peräsinakselin mitoituksessa on varmuuskertoimen kohdassa 3.310 oltava

$$k=3$$

112 Ohjausjärjestelmä on suojattava niin, ettei lasti tai vastaava voi estää tai lukita ohjausta.

15.120 Hätäohjaus

121 Kaikki peräsinakselit kauko-ohjauksella on varustettava hätäohjausmahdollisuudella.

122 Kannen alla oleva hätäohjaus voidaan hyväksyä mikäli ko. paikasta on vapaa kommunikaatiomahdollisuus avoimelle kannelle.

123 Jos vene on varustettu kahdella potkurilla ei erillistä hätäohjausta tarvita mikäli koe-ajo osoittaa, että venettä voidaan varmallalla tavalla ohjata potkurien avulla.

124 Veneessä, jossa on kaksi erillistä ohjausjärjestelmää ei tarvita hätäohjausmahdollisuutta.

## 15.200 KONE, PAKOPUTKISTO JA POTKURI

210 Yleistä

211 Bensiinasennuksia ei hyväksytä.

212 Yli 100 kw:n pääkone on oltava kyseisen maan viranomaisen valtuuttaman luokituslaitoksen tyyppihyväksymä. Erillistä katsastustodistusta ei vaadita. Koneen sähkövarustuksen on täytettävä kohdan 17.211 vaatimukset.

213 Valvontajärjestelmä on oltava sovitettu miehittämätöntä konehuonetta varten.

214 Joustavat letkut on oltava hyvin näkyvissä ja helposti tarkastettavissa.

15.220 Koneen valvonta

221 Pääkoneen on oltava helposti hallittavissa.. Ohjauspaikalla tulee olla koneen pysäyttämismahdollisuus.

222 Ohjauspaikalla on oltava seuraavat hallinta- ja tarkastuslaitteet:

- pääkoneen kierroslukumittari
- pääkoneen voiteluöljynpainemittari
- vaihteen voiteluöljynpainemittari sekä mahdollisen hydraulijärjestelmän painemittari

- jäähdytysveden lämpömittari
- pakoputkiston jäähdytysveden lämpömittari mikäli koneessa on erillinen pakoputkiston jäähdytysjärjestelmä.

Nöyttöihin on oltava merkitty epänormaalit alueet, lisäksi ne on varustettava äänisummerilla ja säädettävällä valaistuksella.

223 Kannellisissa veneissä vaaditaan lisäksi palohälytin.

#### 15.230 Pakoputkisto

- 231 Pakoputkisto on asennettava konevalmistajan ohjeiden mukaan.
- 232 Merivesijäähdytteisissä putkistoissa on käytettävä korroosionkestävää materiaalia. Järjestelmän eri osia ei saa yhdistää niin että galvaanista korroosiota syntyy.
- 233 Mikäli veneessä on monta pääkonetta, on jokaisella oltava erillinen pakoputkisto.

#### 15.240 Alustat

- 241 Koneen alustan tulee voida ottaa vastaan potkurin työntövoima.
- 242 Konealustan pitkittäistukien tulee olla vähintään yhtä vahvoja kuin pohjatuet sekä yllettävä tarpeeksi pitkälle koneen molemmille puolille. Tukien tulee päättyä poikittaista tukea, laapiota tai vastaavaa vasten. Alusta on tuettava hyvin poikittaissuunnassa. Poikittaissuunnan tuet on pyöristettävä tasaisesti runkoa vasten.
- 243 Muoviset alustat on vahvistettava teräspaloilla moottorin kiinnityskohdissa.
- 244 Koneen asennus on tehtävä valmistajan ohjeiden mukaan.

#### 15.250 Potkuriakseli ja potkuri

- 251 Akselimateriaalin murtolujuuden  $\sigma_b$  on oltava vähintään 440 N/mm.
- 252 Akselin halkaisijan on täytettävä konevalmistajan vaatimukset, kuitenkin vähintään

$$d = 30 \sqrt[3]{\frac{p}{r}} \text{ mm}$$

- d = potkuriakselin halkaisija mm  
 p = suurin jatkuva teho kw  
 r = potkurin kierrosluku s

Jos käytetään materiaalia, jolla on suurempi  $\sigma_b$  kuin 440 N/mm, voidaan halkaisijaa kertoa seuraavalla



kertoimella

$$f = \sqrt[3]{\frac{600}{\sigma_b + 160}}$$

- 253 Akselin läpivienti vesitiiviissä laipioissa on oltava sellainen että laipion tiiviys ja kestävyys säilyy.
- 254 On dokumentoitava, että potkuriakseli on valmistettu tyydyttävällä tavalla ja että potkuri on tasapainoitettu.
- 255 Jos kone on joustavasti asennettu, on potkuriakselin pituus oltava vähintään 40 d mikäli joustavaa kytkintä ei käytetä.
- 256 Joustavan kytkimen on oltava sellainen, että hätäkäyttö on mahdollinen.

#### 15.260 Laakerit, vannasputket ja akselinkannattimet

- 261 Laakerien on oltava helposti voideltavia.
- 262 Kahden akselilaakerin etäisyys ei saa olla suurempi kuin 50 d mm. d=akselin halkaisija mm.
- 263 Vannasputken laakerien on pituudeltaan oltava vähintään 3 d mm.
- 264 Akselinkannattimen materiaalin on oltava vähintään:

$$\sigma_b = 440 \text{ N/mm}^2.$$

Akselinkannattimella, jossa on vain yksi varsi, on oltava taivutusvastus joka on vähintään:

$$\text{pohjassa: } W = \frac{1 \cdot d^2}{112 \sigma_b}$$

l = kannattimen pituus mm  
d = potkuriakselin halkaisija mm

akselin  
päässä: 0.6 W

#### 15.300 POLTTOAINEJÄRJESTELMÄ

##### 310 Polttoainesäiliöt

- 311 50-1500 litran tankissa tulee olla tarkastusluukku, jonka halkaisija on vähintään 150 mm. Yli 1500 litran tankissa tulee tarkastusluukun olla vähintään 450x350 mm.
- 312 Kaikissa tankeissa tulee olla peilausmahdollisuus tai sähköinen polttoainemittari.

- 313 Jos tankissa on ulkopuolinen peilaus, vaaditaan itse-sulkeutuva venttiili.
- 314 Tankit on mitoitettava jäykkääjien mukaan, mutta niissä tulee olla vähintään seuraava seinämäpaksuus:

Tilavuus Litraa	50	50-100	100-200	200-1000	1000
Teräs	1.5	2.0	3.0	5.0	6.0
Ruost.teräs	1.0	1.0	2.0	3.0	4.0
Alumiini	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
Lujitemuovi	4.0	4.0	4.0	5.0	6.0
Polyetyleeni	5.0	7.0	9.0	-	-

### 5.320 Polttoaineletkut

- 321 Jos polttoaineletkun pää on sovitettu kiinteää täyttökyltkentää varten, täytyy säiliön ilmastusputken halkaisia olla vähintään yhtä iso kuin täyttöletku.
- 322 Polttoaineletku tulee varustaa sulkuventtiilillä, joka on sijoitettu niin lähelle säiliötä kuin mahdollista. Venttiili tulee olla niin sijoitettu, että sen voi sulkea kannelta tai muualta säiliö- tai konetilan ulkopuolelta. Sulkujärjestelmän tulee olla tulenkestävä.

## 15.400 TYHJENNYS-, PILSSI- JA SANITEETTIJÄRJESTELMÄ

410 Tyhjennysvarustus

- 411 Kaikki veneet tulee varustaa kiinteästi asennetulla käsikäyttöisellä tyhjennysjärjestelmällä, joka imee kone-tilasta. Tyhjennyspumpun tulee täyttää kohdassa 4.716 annetut kapasiteettivaatimukset sekä olla konetilan ulkopuolella.
- 412 Yli 8 m veneissä on konehuone varustettava sähköisellä tai koneen avulla toimivalla tyhjennyspumpulla, jonka kapasiteetti on vähintään 120 litraa minuutissa. Yli 12 m veneissä on kapasiteetin oltava vähintään 180 litraa minuutissa. Pumpun täytyy voida ohjata ohjaushytistä.
- 413 Koneellisen tyhjennyspumpun tulee imeä suoraan konetilasta ja sen viereisistä tiloista. Matkustajaveneissä on myöskin voitava tyhjentää kohdassa 14.312 mainitut tilat.
- 414 Konetilassa on tyhjennysputkiston oltava palamatonta materiaalia tai joustavaa letkua kohdan 3.250 mukaan.
- 415 Tyhjennysjärjestelmää ei saa käyttää muihin tarkoituksiin kuin vedenpoistamiseen.

15.420 Merivesijärjestelmä

- 421 Merivesijärjestelmässä on käytettävä korroosionkestävää materiaalia. Järjestelmän eri osia ei saa yhdistää niin että galvaanista korroosiota syntyy.
- 422 Meriveden sisäänotto tulee varustaa joko verkolla tai suodattimella.
- 423 Jos jäähdytysjärjestelmässä on suodatin, tulee se voida puhdistaa ilman työkaluja myös moottorin käydessä.
- 424 Putket ja suodattimet eivät saa olla termomuovisia. Lyhyet letkuliitännät voidaan hyväksyä jos letku täyttää kohdan 3.250 vaatimukset sekä varustetaan kahdella haponkestävällä letkunkiristimellä.



15.430 Makeavesijärjestelmä

- 431 Makeavesisäiliön tulee olla helposti puhdistettavissa.
- 432 Säiliö tulee varustaa tarkastusluukulla, jonka halkaisija on vähintään 150 mm.
- 433 Makeavesisäiliö tulee voida kokonaan tyhjentää joko pohjaventtiilin kautta tai imuletkulla. Imuletkulle on oltava uppoutuma säiliön pohjassa.

15.440 Rungon läpiviennit

- 441 Runkoläpiviennit kohdan 4.730 mukaan on rajoitettava veneen tarpeiden mukaan. Läpiviennit sekä niiden liitokset tulee järjestää niin, että vuotojen syntymisvaara on niin pieni kuin mahdollista.
- 442 Ulkopuolinen jäädytysveden putki tulee järjestää niin, että vuotojen syntymisvaara on niin pieni kuin mahdollista läpiviennin vaurioituessa.
- 443 Sulkuventtiili tulee voida sulkea käsin ja oltava helposti ulottuvilla. Mikäli venttiilin väännin on kannen alla, on sitä pidennettävä niin, että venttiiliä voidaan ohjata kannelta.

## 15.500 PALOTURVALLISUUS

510 Paloturvallisuus matkustajaveneissä

- 511 Matkustajaveneissä on konehuoneen oltava paloeristetty, lukuunottamatta pohjarakennelmaa. Vaatimus ei koske teräsveneitä.
- 512 Eristyksen on oltava sellainen ettei tuli ja savu pääse läpi sekä ettei rungon rakennelman kantavat osat kuumene teräs- ja alumiiniveneissä yli 225<sup>0</sup> ja lujitemuoviveneissä yli 80<sup>0</sup>. Palamiskoe on suoritettava SOLASin B 15 paloluokan palostandardien mukaan.

15.520 Palohälyttimet

- 521 Ohjauspaikalla tulee olla kone- ja polttoainetilan palohälytintin.

15.530 Kiinteästi asennettu sammutusjärjestelmä

- 531 Yli 8 metrin veneissä on oltava kiinteästi asennettu halonisammutusjärjestelmä.
- 532 Järjestelmän käsilaukaisia on oltava veneessä keskeisessä paikassa kone- ja polttoainetilan ulkopuolella. Laukaisiamekanismi on oltava suojattu korroosiolta sekä tarkoituksettomalta laukaisulta.

533 Halonikaasusäiliö on sijoitettava suojattuun paikkaan.

#### 15.540 Käsisammuttimet

541 Vene on varustettava hyväksytyllä käsisammuttimella seuraavasti:

- Alle 10 metrin veneet on varustettava vähintään yhdellä A-B III-E-luokan käsisammuttimella jonka sisältö on vähintään 6 kg.
- Yli 10 metrin veneet tulee varustaa kahdella edellä mainitulla käsisammuttimella. Toisen näistä sammuttimista voi korvata vesipumppujärjestelmällä, jonka kapasiteetti on vähintään 60 l/min ja paine vähintään 4 baaria.

542 Matkustajaveneissä on lisäksi oltava A-B III-E -luokan sammuttimia, jotka sisältävät vähintään 6kg sammutusainetta, seuraavasti:

matkustajamäärä	<=50	>50
käsisammuttimia	1 kpl	2 kpl

#### 15.600 KONEISTON TUULETUS

##### 610 Konetilan tuuletus

611 Konetilan ilman sisäänotto luonnollista tuuleetusta varten on oltava konevalmistajan ohjeiden mukaan sellainen että kone saa tarvittavan ilmamäärän, kuitenkin vähintään 7 cm<sup>2</sup>/kW.

612 Konetilan ilman poistopinta-ala on oltava vähintään 2cm<sup>2</sup>/kW.

613 Tuuletusaukot on varustettava sulkumekanismilla jota voi käyttää konetilan ulkopuolelta ja minkä voi lukita sekä avatussa että suljetussa asennossa.

##### 15.620 Akkujen tuuletus

621 Akkujen säilytystilan on oltava hyvin tuuletettu jotta räjähtäviä kaasuja ei pääsisi kerääntymään. Akun säilytyspaikka ei saa olla hytti- tai oleskelutiloissa.

622 Kotelot alle 5 kWh akuille eivät vaadi muuta tuuleetusta kuin aukko kotelon yläosassa.

623 Yli 5 kWh akut jotka ovat sijoitettu kannen alle on sijoitettava erilliseen tilaan tai kaappiin joka on suunniteltu siihen tarkoitukseen. Tilan tai kaapin yläosa on varustettava tuuletusaukolla joka johtaa veneen ulkopuolelle. Tilan tai kaapin alaosassa on oltava ilman sisäänottoaukko. Aukkojen pinta-ala on oltava vähintään 20 cm<sup>2</sup>.

## 15.700 HENKILÖVARMISTUS KONEHUONEESSA

710 Kannet

711 Kannet on oltava kiinteästi asennettu sekä liukastumis-  
suojatut että ei öljyä imeviä.

15.720 Liikkuvien osien suojaus

721 Konetilassa jossa henkilö voi oleskella on kaikki liik-  
kuvat osat suojattava. Suojaus on oltava sellainen että  
liikkuviin osiin ei voi koskea, ja ettei vaatteet voi  
tarttua niihin.



## OSA II

Ammattikäyttöön tarkoitettujen veneiden  
lisävaatimukset

## 16. SISUSTUS

16.100	TILAT	190
110	Ohjaushytti	190
120	Matkustaja- ja oleskelutilat	190
130	Käymälät	190
140	Hätätiet	191
16.200	TUULETUS	191
210	Yleistä	191
220	Sisätilojen tuuletus	192

## 16. SISUSTUS

## 16.100 TILAT

16.110 Ohjaushytti

111 Ohjaushytistä on oltava hyvä nykyvyys sekä eteen- että taaksepäin.

112 Ohjaushytin yleissisustus on oltava seuraavien perussääntöjen mukainen:

-kojetaulut, säätökahvat, merkkilamput, jne. on sijoitettava niin että niitä on niin helppo käyttää kuin mahdollista.

-Sisustuksen yksityiskohdat jotka ovat ohjauspaikan näkökentässä tai sen läheisyydessä on mikäli mahdollista oltava heijastamatonta materiaalia.

-Vapaa seisontakorkeus on yleensä oltava 1.98 m.

113 Magneetikompassi on sijoitettava niin että saavutetaan riittävä etäisyys magneettiseen materiaaliin. Pienessä ohjaushytissä on kompassi yleensä kiinnitettävä kattoon. Kompassin sijoitus ja valaistus on oltava sellainen että se on helposti luettavissa sekä päivällä että yöllä. Teräsveneissä on magneetikompassi sijoitettava veneen keskilinjalle.

16.120 Matkustaja- ja oleskelutilat

121 Matkustaja- ja oleskelutiloissa on vapaa seisontakorkeus yleensä oltava vähintään 1.98 m.

122 Laskettaessa istumapaikkojen määrää on varattava vähintään 0.85 m<sup>2</sup> vapaata lattiatilaa jokaista matkustajaa kohti. Lattiatilasta on vähennettävä ohjailuun liittyvä pinta-ala sekä koko se pinta-ala missä matkustaja ei voi seistä tai istua. Tilaa ei saa suunnitella suuremmalle henkilömäärälle kuin istumapaikkamäärä. Istumapaikan on oltava vähintään 0.5 m leveä.

123 Laskettaessa suurinta henkilömäärää kannella on varattava vähintään 0.55 m<sup>2</sup> vapaata kansipinta-alaa jokaista henkilöä kohti.

124 Oleskelu- ja istumapaikkatilojen välinen aukko tai käytävä on yleensä oltava vähintään 90 cm leveä. Tiloihin on oltava hyvät kävelytiet ovien kautta. Ovien on oltava vähintään 75 cm leveitä. Mahdolliset portaat on oltava vähintään yhtä leveät kuin ovet.

16.130 Käymälät

131 Yli 8 m veneissä on oltava vähintään 1 käymälä.

- 132 Matkustajavene joka kuljettaa yli 50 henkilöä on varustettava vähintään yhdellä lisäkäymälällä.
- 133 Kaikissa käymälöissä on oltava lukittava ovi. Käymälöissä on oltava hyvä tuuletus ja valaistus. Kaikissa käymälöissä on oltava pesuallas vedellä ja viemärillä.

#### 16.140 Hätätiet

- 141 Jokaisesta oleskelutilasta on yleensä oltava kaksi poistumistietä. Pienemmät tilat voidaan hyväksyä yhdellä poistumistiellä mikäli se ei voi tukkeutua palon sattuessa kone-, keittiö-, tai vastaavassa tilassa.
- 141 Poistumistiet on oltava niin kaukana toisistaan kuin mahdollista sekä niin järjestetty että niiden kautta pakeneminen hätätilassa on mahdollista.
- 143 Toinen poistumistiestä voi olla hätätie luukun, oven, tai ikkunan kautta joka täyttää seuraavat vaatimukset:
- a) Matkustajaveneissä on luukun, oven, tai ikkunan aukon koko oltava vähintään 60 x 60 cm.  
Hätätiet on oltava varustettu selvällä merkinnällä.
  - b) Muissa veneissä saa hätätien pienin koko olla 45 x 45 cm, tai halkaisijaltaan 45 cm.
- 144 Hätätie on oltava sisäpuolelta helposti avattavissa ilman avaimia tai työkaluja. Hätätie tulee samalla tavalla voida avata ulkopuolelta. Keskeiselle paikalle sijoitettu aukaisinlaite kuten irtonainen kädensija, palokirves tai vastaava voidaan hyväksyä. Hätätietä ei saa varustaa riippulukolla.
- 145 Jos hätätien käyttö edellyttää kulkua toisen tilan kautta (ohjaus-, kone- tai muu tila) ei tilojen väliovi saa olla lukittavissa mikäli se ei ole varustettu potkuluukulla, joka voidaan poistaa pakosuuntaan.
- 146 Tarvittavat kädensijat, kaiteet tai vastaavat on asennettava hätätien käytön helpottamiseksi.

#### 16.200 TUULETUS

##### 16.210 Yleistä

- 211 Oleskelutilan on oltava tuuletettu niin että riittävä määrä ilmaa voi kiertää tilassa silloin kuin ovet, luukut ja ikkunat ovat suljettuna.
- 212 Tulo- ja poistoilman aukot tulee olla sijoitettu niin että paras mahdollinen tuuletus saavutetaan.
- 213 Tuloilman sisäänotto on sijoitettava niin ettei pako-kaasujen imeytyminen sisäänottoon ole mahdollinen. Jos tuuletus on luonnollinen on putkien oltava niin lyhyitä ja suorina kuin mahdollista.



214 Tiloissa joissa säilytetään helposti syttyviä, syövyttäviä, tai pahan hajuisia materiaaleja on oltava erityisen hyvä tuuletus.

16.220 Sisätilojen tuuletus

221 Kaikki miehistölle ja matkustajille sisustetut tilat tulee voida tuulettaa.

222 Jos tuuletus on luonnollinen on sekä tulo- että poistoilman ilma-aukot oltava vähintään  $7.5 \text{ cm}^2$  jokaista istumapaikkaa kohti.

223 Tilassa jossa ei ole luonnollista tuuletusta on asennettava mekaaninen tuuletusjärjestelmä, joka vaihtaa ilman 6 kertaa tunnissa. Tuuletusjärjestelmää tulee voida säätää. Tulo- ja poistoilman kanavien tulee olla niin suuret ettei ilman virtausnopeus ylitä 6 m/sek.

224 Liesien yläpuolelle on asennettava liesituuletin joka vie poistoilman veneen ulkopuolelle.

225 Käymälöistä on oltava erillinen veneen ulkopuolelle johtava poistoilman imujärjestelmä.

## 17. SÄHKÖASENNUKSET

17.100	YLEISTÄ	194
110	Rajoitukset	194
120	Kotelointiluokat	194
130	Johdot	195
17.200	JAKOJÄRJESTELMÄ, MAADOITUS JA SULAKKEET	195
210	Jakojärjestelmä	195
220	Sulakkeet	196
17.300	KESKUKSET JA LAITTEET	196
310	Keskukset	196
320	Laitteisto ja koneellinen varustus	196
330	Laitteiden merkintä	197
17.400	ASENNUSTARVIKKEET	197
410	Sähköulosotto	197
420	Valaisimet	197
430	Akut	197
440	Kulkuvalot	197
17.500	MAIHINKYTKENTÄ	198
510	Yleistä	198

## 17. SÄHKÖASENNUKSET

## 17.100 YLEISTÄ

17.110 Yleistä

- 111 Säännöt koskevat ainoastaan asennuksia joiden jännite on alle 42 V. Mikäli käytetään korkeampaa jännitettä on asennusten täytettävä hyväksytyn luokituslaitoksen tai viranomaisten vaatimukset.

17.120 Kotelointiluokat

- 121 Varusteiden kotelointiluokan minimivaatimus eri sijoituspaikoissa käy ilmi alla olevasta taulukosta, missä ensimmäinen tunnusnumero kertoo suurimman sallitun aukon josta jokin kappale voi päästä kosketuksiin sähköisiin osiin, ja toinen tunnusnumero kertoo laitteen suo-  
jauksesta vettä vastaan.

ensimmäinen  
tunnusnumero

0	suojaamaton
1	aukot alle 50 mm
2	" 12 mm
3	" 2.5 mm
4	" 1.0 mm
5	pölysuojainen
6	pölynpitävä

yksityiskohtaisemmat  
vaatimukset, kts.  
IEC - julkaisu 529

toinen  
tunnusnumero

0	suojaamaton
1	suojattu tippuvaa vettä vastaan
2	suojattu tippuvaa vettä vastaa 15° kulmasta
3	suojattu sadevettä vastaan 60° kulmasta
4	suojattu roiskuvaa vettä vastaan
5	suojattu vesisuihkuja vastaan
6	suojattu korkeaa aallokkoa vastaan
7	suojattu veteen kastamisen aiheuttamia vaikutuksia vastaan
8	suojattu veteen upottamisen aiheuttamia vaikutuksia vastaan



Varuste Sijoituspaikka	Paneelit Taulut Moottorit	Muuntajat Tasasuun- taajat jne	Valaisimet	Lämmitys- laitteet	Keitto- ja kyl- mälaitteet	Asennus- tarvikkeet
Sisätilat	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
Ohjaushytti	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
Valvontahuone	IP22	IP22	IP22	IP22	IP22	IP22
Konehuone	IP22	IP22	IP22	IP22	-	IP44
Ruorikonehuone	IP22	IP22	IP22	IP22	-	IP44
Lastiruuma	-	-	IP22	IP22	-	IP44
Keittiötila	IP44	IP44	IP22	IP22	IP44	IP44
Märkähuone	-	-	IP44	IP44	-	IP55
Kylmähuone	IP44	IP44	IP44	-	-	IP55
Kannen alla	IP44	IP44	IP55	IP55	-	IP56
Ulkokannella	IP56	IP56	IP56	IP56	-	IP56

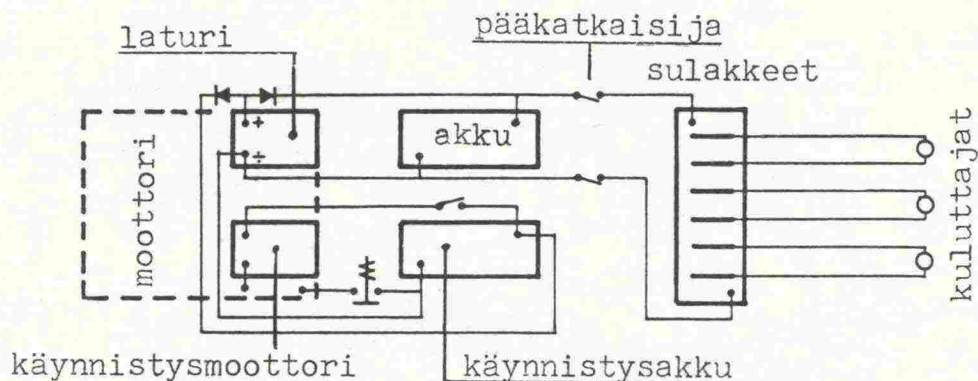
### 17.130 Johdot

- 131 Johtojen on yleensä oltava luokituslaitoksen laivakäyttöön hyväksymiä. Johtojen lämpötilaluokka on sisustuksessa ja kannella oltava vähintään 60 C ja konetilassa 75 C.
- 132 Johdot tulee asentaa niin että lämpötilaluokat ylittään. Johdot jotka ovat vaan hetkellisessä käytössä eikä niiden lämpötila siksi ehdi nousta voidaan harkita erikseen. Johdot jotka voivat joutua mekaaniselle rasitukselle alttiiksi tulee olla vahvistetut, tai asennettava putkeen. Koneen ja turkin alla olevat johdot tulee olla asennettu putkeen tai vastaavaan. Johtoja ei saa kiinnittää säiliöihin, polttoaine- tai vesiputkiin jne.
- 133 Jännitehäviö johdoissa täydellä kuormituksella ei saa ylittää 6 % verkkojännitteestä.
- 134 Johtojen läpiviennit kansissa ja vesitiiveissä laipioissa tulee olla vesitiiviit.
- 135 Sähköasennukset tulee kiinnittää korroosionkestävillä materiaalilla. Johdon eristys tulee ulottua liittimen johtoaukon sisäpuolelle.

### 17.200 JAKOJÄRJESTELMÄ, MAADOITUS JA SULAKKEET

#### 17.210 Jakojärjestelmä

- 211 Runkoa ei saa käyttää johtimena. Tasavirtajärjestelmän tulee olla eristetty kaksijohdinjärjestelmä. Yksinaista katkaisijaa saa käyttää. Pääkoneelle, jonka teho on alle 100 kW voidaan hyväksyä rele joka mahdollistaa koneen rungon käyttämistä johtimena käynnistyshetkellä.



### 17.220 Sulakkeet

- 221 Sulakkeet asennetaan niin että kytketyt laitteet ja johdot suojataan ylikuormitusta ja oikosulkua vastaan.
- 222 Johtojen ja varusteiden molemmat navat tulee suojata sulakkeilla. Käynnistysmoottorin johtoa ei suojata sulakkeella.
- 223 Johdon kuormitus ja suojaus, lämpötilan ollessa 15 C alle johdon lämpötilaluokan, on esitetty seuraavassa taulukossa.

johdon poikki-      jatkuva      suurin sulake      suurin sulake  
pinta-ala      kuormitus      ylikuormitukselle      oikosululle

mm <sup>2</sup>	A	A	A
1.5	9	10	20
2.5	12	16	35
4	16	20	35
6	21	25	63
10	28	35	100
16	37	50	160
25	49	63	200
35	60	80	315
50	76	100	400

### 17.300 KESKUKSET JA LAITTEET

#### 17.310 Keskukset

- 311 Keskuksien tulee olla käyttökelpoisesti ja selkeästi rakennettu. Keskukset ja lisäjärjestelmät tulee suojata mahdollisten nesteputkien vuodoilta.

#### 17.320 Laitteisto ja koneellinen varustus

- 321 Kaappeihin sijoitetut laitteet tulee olla hyvin tarkastettavissa ja huollettavissa käytön aikana. Liitokset on tehtävä kiinteillä puristimilla.
- 322 Kaapin ja kaapinoven välillä on käytettävä monisäikeistä johtoa.



17.330 Laitteiden merkintä

- 331 Jokaisen sulakkeen kohdalla on merkittävä nimellisvirta ja johtoon kytketty laite.
- 332 KytKentäkaavion ryhmänumerot tulee olla samat kuin keskuksen ryhmänumerot. Keskuksen sisälle tai sen oven sisäpuolelle tulee asentaa kytkentäkaavio.
- 333 Mittarit, katkaisijat, merkkivalot jne keskuksen etuseinässä tulee varustaa selvillä merkinnöillä. Kaikki merkinnät tulee tehdä kilvillä joilla on kiinteä teksti.

## 17.400 ASENNUSTARVIKKEET

17.410 Sähköulosotto

- 411 Siirrettävien laitteiden sähköulosottoihin tulee merkittä suurin sallittu jatkuva kuormitus.

17.420 Valaisimet

- 421 Valaisimen lasi tulee suojata jos se on sijoitettu niin että se helposti voi vaurioitua.
- 422 Räjähdyssvaarallisten tilojen valaisimet tulee olla räjähdysuojattuja Ex-valaisimia.

17.430 Akut

- 431 Akut tulee voida varata jatkuvasti käynnin aikana.
- 432 Pääkone sähkökäynnistyksellä tulee voida kytkeä kahteen toisistaan riippumattomiin akkujärjestelmään. Toinen akkujärjestelmä tulee olla tavallinen käynnistysakku. Toinen järjestelmä voi olla valaistusakku jolla on riittävän suuri kapasiteetti pääkoneen käynnistämiseen. Käynnistysmoottorin johdot tulee olla sellaisia että ne voidaan siirtää toiseen akkujärjestelmään. Vaihtoehtoisesti kytkentä voi tapahtua apukäynnistyskaapeleilla.
- 433 Molemmat järjestelmät tulee varustaa kaksi-napaisella pääkatkaisimella.
- 434 Jos akkujärjestelmä on sijoitettu samaan vesitiiviiseen tilaan kuin kone, on sen oltava niin asennettu ettei akut voi mennä oikosulkuun tilan täytyessä vedellä syvimpään vesiviivaan asti. Vaihtoehtoisesti voidaan hätäakku sijoittaa kannelle tai ohjaushytettiin, hätävalojen ja radion toiminnan varmistamiseksi.

17.440 Kulkuvalot

- 441 Kaikilla kulkuvaloilla tulee olla erillinen sulake erillisessä ryhmäkeskuksessa.



- 442 Mikäli kulkuvalot eivät ole näkyvissä ohjaushytistä on ohjaajan paikalle asennettava merkkivalot jotka näyttävät että kulkuvalot toimivat, tai asennettava yhyainen vikahälytys äänimerkein.
- 443 Merkkivalojen tai äänimerkin vaurioituminen ei saa vaikuttaa kulkuvalojen toimintaan.
- 444 Kulkuvalot tulee tarvittaessa varustaa häikäisysoojilla.
- 17.500 MAIHINKYTKENTÄ
- 17.510 Yleistä
- 511 Allamainitut vaatimukset koskee yksittäisiä laitteita joiden jännite on yli 42 V, sekä jotka eivät kuulu veneen sähköjärjestelmään, esim. akkuvaraaja, lämmitin jne.
- 512 MaihinkytKentäjohdolla tulee olla öljyn- ja säänkestävä kumieristys. Liitos tulee olla sateelta ja merivesiroiskeelta suojattu.
- 513 MaihinkytKentälaitteen tulee olla maadoitettu maihinkytKentään.

## 18. VARUSTELU

18.100	KIINNITYS- JA ANKKUROINTIVARUSTUS	200
110	Pollarit, klyyssit	200
120	Vinssit, ankkuripelit	200
130	Ankkurivarustus	200
140	Kiinnitysköydet	201
18.200	NOSTOVARUSTUS	202
210	Nostokoe	202

## 18. VARUSTUS

## 18.100 KIINNITYS- JA ANKKUROINTIVARUSTUS

18.110 Pollarit, klyyssit

- 111 Vene tulee varustaa pollareilla ja klyysseillä niin että veneen saa hyvin kiinnitettyä.
- 112 Pollareiden määrä määritellään venekohtaisesti, kuitenkin on sekä keulassa että perässä oltava vähintään 2 pollaria.
- 113 Pollarin on oltava niin korkea että vähintään 4 kierrosta paksuinta kiinnitysköyttä mahtuu sen ympäri. Pollarin on oltava sellainen ettei köysi voi liukua pois, esim. reuna pollarin yläosassa joka on vähintään yhtä leveä kuin kiinnitysköysi.
- 114 Klyyssit on sijoitettava pollarin suhteen niin että kuormitus on mahdollisimman pieni.

18.120 Vinssit ja ankkuripelit

- 121 Kiinnitykseen tarkoitettujen vinssien nokilla on oltava reunus jonka korkeus on vähintään yhtä korkea kuin paksuimman kiinnitysköyden halkaisija.
- 122 Vinssien nokat tulee olla niin leveät että vähintään 6 kierrosta paksuinta kiinnitysköyttä mahtuu nokalle.
- 123 Vinssien ympärillä on oltava riittävästi tilaa niin että työnteke voi tapahtua turvallisesti.
- 124 Verkko- ja siimavinssit on suojattava niin että ne pysähtyvät jos henkilö vetäytyy vinssiin.
- 125 Vaijerinokka on suojattava niin ettei vaijerin pää voi iskeä käyttäjää kohti.

18.130 Ankkurivarustus

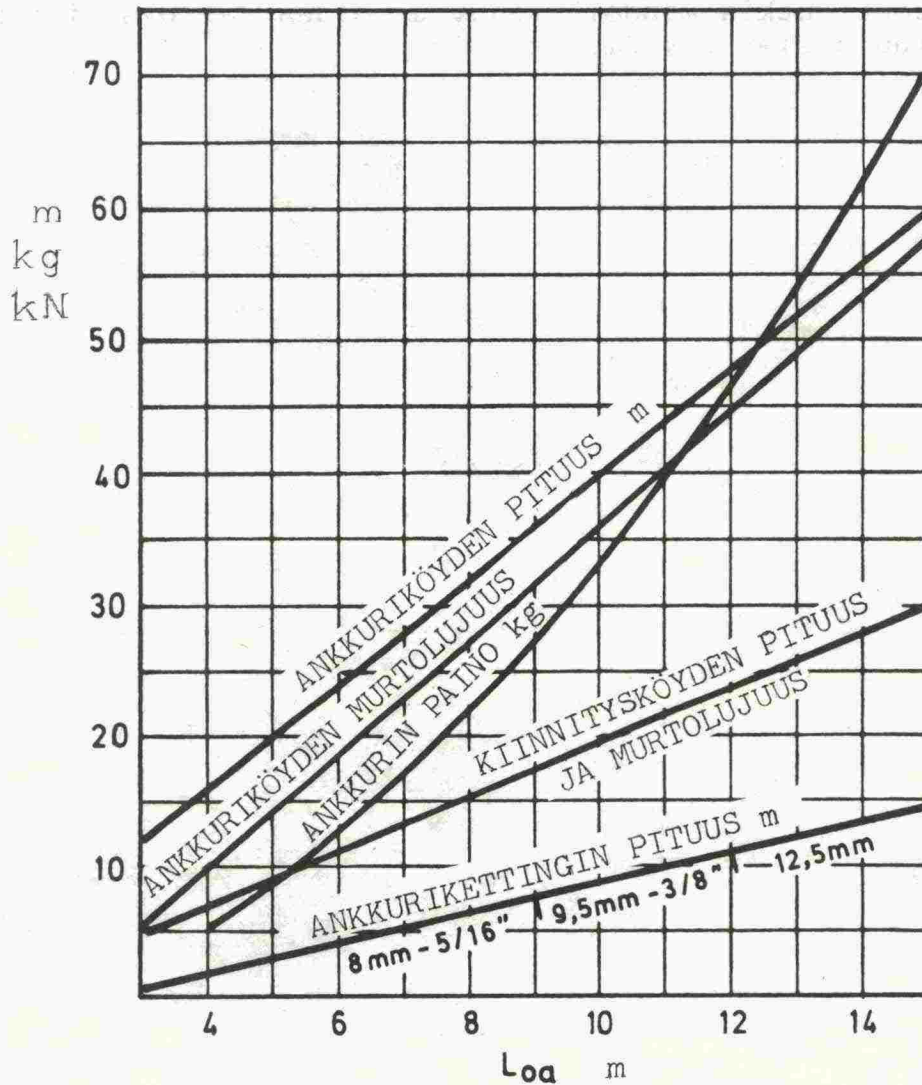
- 131 Aluksella on oltava ankkurivarustus joka mahdollistaa nopean ja varman ankkuroinnin. Ankkurivarustukseen sisältyy:
- Ankkuri, jonka paino saadaan seuraavalla sivulla olevasta taulukosta. Jos ankkuri on tyypiltään sellainen että sillä on suuri pitokyky voidaan ankkurin painosta vähentää 30 %. Ankkuripainon voi jakaa kahdelle ankkurille joista toisen ankkurin paino on oltava vähintään 2/3 taulukon arvosta. Muun varustuksen on oltava pituudeltaan ja mitoitukseltaan kuten yhden ankkurin kohdalla.
  - Ankkuriköysi, jonka pituus ja murtolujuus taulukon mukaan.



- Ankkurikettinki, jonka pituus ja paksuus talukon mukaan.
- Aluksella jolla on huomattavan suuri tuulipinta-ala tulee olla vastaavasti suurennettu ankkurivarustus.

#### 18.140 Kiinnitysköydet

- 141 Aluksella on oltava vähintään 3 kiinnitysköyttä, jokaisella taulukon mukainen pituus ja murtolujuus.



## 18.200 NOSTOVARUSTUS

18.210 Nostokoe

- 211 Nostovarustus tulee kokeilla 25 % ylikuormituksella. Suurin sallittu kuormitus on merkittävä nostovarustukseen, eikä se saa olla suurempi kuin mitä vakavuus sallii kohdan 14.135 mukaan.
- 212 Koe on tehtävä riippuvalla kuormalla ja kaikki laitteen normaalit liikkeet tulee tehdä mahdollisimman nopeassa tahdissa. Jousikuormaa tai vastaavaa vaidaan käyttää harkinnan jälkeen.
- 213 Kokeen jälkeen tulee nostovarustus ja sen kiinnityspisteet tutkia mahdollisen vaurioiden tai pysyvien muodonmuutoksien löytämiseksi.