

# Nordisk Båt Standard

## Yrkesbåter under 15 meter 1990

utgitt av



SJØFARTSDIREKTORATET



Danmark



Finland



Island



Sverige



Sekretariat

**NORDISK TEKNISK ARBEIDSGRUPPE:**

**DANMARK**

Sjøfartsstyrelsen  
38C Vermundsgade  
DK-2100 KØBENHAVN Ø  
Danmark

Tlf: 39 27 15 15  
Telex: 31141  
Telefax: 39 27 15 16

**FINLAND**

Sjøfartsverket  
Postboks 158  
SF-00141 HELSINGFORS 14  
Finland

Tlf: 0/18081  
Telex: 12 14 71  
Telefax: 0/1808355

Statens Tekniska Forskningscentral, VTT  
Skeppstekniska laboratoriet  
Østanvindsvagen 2 B 1  
SF-02100 ESBO  
Finland

Tlf : 0/4561  
Telex : 122972  
Telefax: 0/4550619

**ISLAND**

Siglingamalastofnun Ríkisins  
Hringbraut 121  
Postboks 7200  
IS-127 REYKJAVIK  
Island

Tlf: 25844  
Telex: 2307  
Telefax: 1/29835

**NORGE**

Sjøfartsdirektoratet  
Postboks 8123 Dep.  
N-0032 OSLO 1  
Norge

Tlf: 02/35 02 50  
Telex: 16997  
Telefax: 02/38 17 16

**SVERIGE**

Sjøfartsverket  
S-601 78 NORRØPING  
Sverige

Tlf: 011/19 10 00  
Telex: 64380  
Telefax: 011/23 99 34

**SEKRETARIAT**

Det norske Veritas Classification A/S  
Postboks 300  
1322 HØVIK  
Norge

Tlf: 02/47 99 00  
Telex: 76 192  
Telefax: 02/47 99 11/  
02/47 99 12

## **INNHold**

### **FORORD**

#### **GENERELT**

- Y1 Nordisk godkjenning
- Y2 Definisjoner og symboler

#### **FLYTEEVNE**

- Y3 Fribord og stabilitet
- Y4 Dører, luker og vinduer
- Y5 Lenseporter og skroggjennomføringer
- Y6 Vanntett oppdeling og lensing

#### **ROR OG MASKINERI**

- Y7 Ror og styring
- Y8 Motorinstallasjon
- Y9 Brennstoffinstallasjon
- Y10 Aksel og propeller
- Y11 Elektriske installasjoner

#### **INNREDNING OG UTRUSTNING**

- Y12 Innredning
- Y13 Personsikring
- Y14 Brannsikring
- Y15 Løfteutstyr
- Y16 Fortøyning og ankerutrustning
- Y17 Bro og navigasjonsutrustning

#### **FORENKLEDE STYRKEKRAV**

- Y18 Forenklete styrkekrav for GRP-båter
- Y19 Forenklete styrkekrav for stålbåter
- Y20 Forenklete styrkekrav for aluminiumbåter

#### **DIMENSJONERING**

- Y21 Belastninger
- Y22 Dimensjonering av GRP-båter
- Y23 Dimensjonering av stålbåter
- Y24 Dimensjonering av aluminiumbåter
- Y25 Dimensjonering av trebåter

#### **BYGGING**

- Y26 Bygging av GRP-båter
- Y27 Bygging av stålbåter
- Y28 Bygging av aluminiumbåter
- Y29 Bygging av trebåter

#### **TILLEGG**

- Y30 Fiskebåttillegg
- Y31 Passasjerbåttillegg
- Y32 Bogserbåttillegg
- Y33 Isforsterkning

## FORORD

Nordisk Båt Standard for Yrkesbåter er utarbeidet i samarbeid mellom sjøfartsmyndighetene i Danmark, Finland, Island, Norge, Sverige samt Det norske Veritas, og anses av samarbeidspartene å inneholde sikkerhetskrav som er likeverdig med gjeldende nasjonale bestemmelser for yrkesbåter som er underlagt tilsyns- plikt i de nordiske land.

For å oppnå en rasjonell godkjennelsesordning av nye tilsyns- pliktige yrkesbåter innen Norden, er standarden basert på en nordisk gjensidig akseptering av båter med "Nordisk godkjennelse", og at godkjennelsen dermed også kan danne grunnlag for den endelige nasjonale godkjennelse og sertifikatutstedelse for tilsynspliktige yrkesbåter i det enkelte land.

I den anledning skal myndighetskrav på områder som reglene ikke omfatter, godkjennes av sjøfartsmyndigheten i det land hvor båten skal registreres.

Dessuten kan de nasjonale myndigheter på grunnlag av ulykker og andre sikkerhetsvurderinger unntaksvis innføre tilleggskrav på områder som dekkes av reglene. Når slike tilleggskrav besluttet gjort gjeldende i det enkelte land, skal vedkommende myndighet underrette de som foretar Nordisk godkjennelse i henhold til Reglene.

En gjensidig akseptering av "Nordisk godkjennelse" betinger at myndighetene og/eller den institusjon som forestår godkjennelsen, skal ha gjensidig rett til innsyn i den dokumentasjon, besiktelse og prøving som ligger til grunn for godkjennelsen. Denne innsynsrett innebærer normalt likevel ikke at myndighetene vil forlange full dokumentasjon, eller foreta inngående besiktelser og prøver av den enkelte båt på områder som godkjennelsen omfatter.

For båter med "Nordisk godkjennelse" som er underlagt myndighetskrav, skal dokumentasjon på områder som reglene ikke omfatter, forelegges myndighetene i henhold til det enkelte lands nasjonale forskrifter, mens det på de områder som reglene omfatter, vil bli forlangt fremlagt følgende dokumentasjon:

- Kopi av dokument for Nordisk godkjennelse
- Generalarrangementstegning

Når det i nasjonale forskrifter kreves driftssertifikater, utstedes slike sertifikater av de respektive lands myndigheter. Driftssertifikat kreves i de nordiske land for følgende båter:



BATTYPER	Danmark	Finland	Island	Norge	Sverige
Passasjer- båt	Pass.ant. > 12	Alle	Loa > 6	Alle *)	Pass.ant. > 12
Fiskebåt	BRT > 5	Loa > 8,5	Loa > 6	Loa > 10,67	BRT > 20
Arbeidsbåt/ Slepebåt	BRT > 5	Alle	Loa > 6	-	BRT > 20

Uten at det utstedes driftssertifikater er dessuten reglens krav helt eller delvis gjort gjeldende som myndighetskrav for følgende båttyper:

Island: Alle båter som importeres til Island

Norge: Fiskebåter med Loa 6,0 - 10,67 m

\*) Reglene kreves ikke oppfylt for visse passasjerbåter med pass.ant. < 12.

# NORDISK GODKJENNELSE

**Y1**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Nordisk godkjenning
- 2 Reglens innhold
- 3 Anmodning om Nordisk godkjenning
- 4 Dokumentasjon
- 5 Besiktelser og prøving
- 6 Godkjenningens dokument og identifikasjonsmerking

## 1 Nordisk godkjenning

- 1.1 For båter som bygges i henhold til reglene, kan det om ønskelig gis godkjenning når det på grunnlag av kontroll som beskrevet i dette kapittel bekreftes at reglens krav er ivaretatt.
- 1.2 Denne godkjenningen gis betegnelsen Nordisk godkjenning som betyr at de nordiske samarbeidspartnere anser at de krav som stilles i reglene er ivaretatt gjennom en slik godkjenning.
- 1.3 Nordisk godkjenning kan foretas av sjøfartsmyndighetene i Danmark, Finland, Island, Norge, Sverige og av Det norske Veritas.
- 1.4 Godkjenningen omfatter ikke periodiske kontroller etter at båten er tatt i bruk.
- 1.5 Det foretas ikke Nordisk godkjenning av båter som er tatt i bruk, eller for båter hvor kontrollprosedyrene beskrevet i 3-5 i dette kapittel, ikke er fulgt i forbindelse med bygging.
- 1.6 For båter som er tatt i bruk og har Nordisk godkjenning, opphører godkjenningen dersom skader, ombygginger eller endringer fører til at Reglens krav ikke lenger er oppfylt.

## 2 Reglens innhold

- 2.1 Nordisk Båt Standard for yrkesbåter inneholder felles nordiske regler for yrkesbåter med største lengde opptil 15 meter.
- 2.2 Reglene inneholder i første rekke direkte sikkerhetsrelaterte krav, men også krav som går på kvalitet, varighet, brukervennlighet m.v. når dette har stor betydning for sikkerheten.
- 2.3 I Reglene er det derimot ikke lagt samme vekt på krav til kvalitet, varighet og brukervennlighet når dette normalt ikke har sikkerhetsmessig betydning.
- 2.4 Båter bygget under andre produksjonsbetingelser, av andre materialer, med andre metoder, men annen konstruktiv utforming, eller med andre installasjoner enn angitt i Reglene, kan godkjennes dersom den alternative utførelse finnes å være likeverdig.
- 2.5 Tilleggskrav kan fremsettes når dette finnes nødvendig for å oppnå at hensikten med Reglene er ivaretatt.
- 2.6 Reglene inneholder ikke krav til:
  - løs sikkerhetsutrustning
  - løs navigasjonsutrustning
  - kommunikasjonsutstyr
  - håndslukkeapparater
  - elektriske anlegg over 50 V
  - spesielle begrensninger i anvendelse som måtte bestemmes nasjonalt
  - tankskip og andre båttyper for farlig last
- 2.7 Regelkrav uttrykkes i Reglene med "skal" eller "skal ikke". Når regelkrav uttrykkes som "skal normalt" eller "skal normalt ikke", skal regelkravets intensjon oppfylles.
- 2.8 Reglene er basert på følgende forutsetninger for bruk av båter:
  - At båten ikke nedlastes med større vekt enn det båten er godkjent for.
  - At båten behandles sjømannsmessig særlig med hensyn til vær- og sjøforhold.
  - At motorytelsen avpasses etter forholdene.
  - At åpne båter benyttes i farvann der det er mulig å søke nødhavn før været blir for dårlig.

- At det tas driftsmessige forholdsregler som hindrer overising.
- At anvendelse i is kun forekommer når kravene i Y33 er oppfylt, og i så fall kun i farvann med tynn is, eller med moderat konsentrasjon av drivende is.

### 3 Anmodning om Nordisk godkjennelse

- 3.1 Anmodning om Nordisk godkjennelse skal fremsettes av produsenten, eller via hans representant. Anmodningen skal være skriftlig.
- 3.2 Den som anmoder om Nordisk godkjennelse forplikter seg derved til å tilrettelegge for den kontroll og å fremskaffe den informasjon som kreves i reglene.

### 4 Dokumentasjon

- 4.1 Dokumentasjon som skal foreligge for godkjennelse, skal være slik at den danner grunnlag for en samlet kontroll av at reglenes krav med hensyn til konstruksjon, dimensjonering, arrangement, stabilitet og nedlasting m.v. er oppfylt. Dokumentasjonen skal foreligge samlet.
- 4.2 Med de unntak som er nevnt i pkt. 4.3, skal produsenten for hver båt innsende følgende tegninger og spesifikasjoner i 3 eksemplarer:
  - a. Generalarrangementstegning
  - b. Opplysninger om byggeverksted
  - c. Opplysninger om hvilke bygge- og dimensjoneringskrav som legges til grunn. Jfr. Y18-Y20, eller Y21-Y29.
  - d. Tegning av skrogarrangement med angivelse av anvendte materialer, dimensjoner og avstivningssystem.
  - e. Linjetegning med spanteriss.
  - f. Hydrostatiske data for stabilitet.
  - g. Lastkondisjoner med beregning av lastekapasitet, trim og maksimum nedlasting.
  - h. Spesifikasjon eller tegninger over maskin- og tankinstallasjon, lensearrangement, ror og styring, drenering av dekk eller dørk, lukningsmidler for utvendige dører, luker, vinduer, nødutganger, styrehusarrangement, ventilasjon, samt elektrisk installasjon.
  - i. Dokumentasjon om løfteinnretninger i henhold til Y15.

- 4.3 For båter som bygges i serie med identiske hoveddimensjoner, konstruksjon og skrogform, vil det normalt være tilstrekkelig at dokumentasjon og opplysninger i henhold til pkt. b, c, d, e og f kun innsendes for første båt i serien.

## **5 Besiktelser og prøving**

- 5.1 For båter som bygges og dimensjoneres i henhold til Y18-Y20 skal det tilrettelegges for en så rasjonell besiktelse at det normalt vil være tilstrekkelig med en sluttbesiktelse som er obligatorisk for hver båt. Dersom det pga. innkledning og manglende tilkomst e.l., likevel ikke er mulig å foreta en fullstendig besiktelse ved sluttbesiktelsen, skal produsenten anmode om ytterligere besiktelse i byggeperioden.
- 5.2 For båter som dimensjoneres i henhold til Y21-Y25, eller som er bygget av andre materialer eller kombinasjoner av materialer enn angitt i reglene, vil det i tillegg til sluttbesiktelse normalt bli forlangt mer omfattende besiktelser, materialprøving, oppfølging av arbeidsutførelse og andre tiltak under bygging, som vil sikre at reglenes krav i Y26-Y29 er oppfylt.
- 5.3 Generelt skal besiktelse og prøving være så omfattende at den sammen med dokumentasjon gir sikkerhet for at reglenes krav eller intensjon med kravene, er oppfylt.
- 5.4 Det skal foretas prøvetur hvor følgende skal kontrolleres:
- Styreegenskaper til begge sider ved lav hastighet og marsjhastighet.
  - Bakking.
  - Styring og kursstabilitet i lav hastighet.
  - Stoppeegenskaper.
- 5.5 Resultatet av besiktelse og prøver i henhold til pkt. 5.3-5.4 skal fremgå av en sluttrapport som skal foreligge for hver enkelt båt.

## **6. Godkjennelsesdokument og identifikasjonsmerking**

- 6.1 Den institusjon som har gitt Nordisk godkjennelse i henhold til reglene, skal for hver båt utstede et dokument som bekrefter dette.



6.2 For identifikasjon skal dessuten hver båt merkes av produsent. Merkingen skal være permanent og skal angi produsentens/byggerens navn og båtens produksjonsnr./byggernr.

6.3 Dokumentet for Nordisk godkjennelse er som følger:

Til oppslag ombord

### NORDISK GODKJENNELSE

Det bekreftes hermed at denne båt med

prod. nr./bygger. .... fra

produsent/båtbygger .....

oppfyller kravene i Nordisk Båt Standard for yrkesbåter, og er gitt

NORDISK GODKJENNELSE 1) som .....

Skroget er bygget av ..... og er

dimensjonert i henhold til Y .....

#### Båtens data:

Betegnelse/type .....

Loa ..... m B ..... m D ..... m.

Total lastkapasitet ..... kp 2)

Maks. dekkslast ..... kp 2)

Maks. passasjerantall .....

Fribord midtskips ..... mm 3)

Sted: ..... Inspektør

Dato: ..... -----

- 1) Godkjennelsen omfatter ikke løs sikkerhetsutrustning, kommunikasjonsutstyr og løs navigasjonsutrustning, el. anlegg over 50 V, samt mulige myndighetskrav om begrensning i anvendelse o.l. Godkjennelsen opphører dersom skader, ombygginger eller endringer fører til at kravene i Nordisk Båt Standard ikke lenger er oppfylt. Det gis i så fall heller ingen ny Nordisk godkjennelse.
- 2) Last inkluderer vekt av personer, proviant, redskaper, tankinnhold, løs sikkerhetsutrustning o.l.
- 3) Båten skal ikke lastes slik at det på grunn av trim, krenging, båtens hastighet i sjøen o.l., under noen omstendighet oppstår permanent vannansamling på noen del av dekket/dørken.

# DEFINISJONER OG SYMBOLER

**Y2**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Definisjon av båter
- 2 Hoveddimensjoner
- 3 Måling av fribord
- 4 Lastkapasitet
- 5 Lettvekt og deplasement
- 6 Illustrasjoner for måling av hoveddimensjoner og fribord
- 7 Symboler og enheter

## 1 Definisjoner av båter

### 1.1 Båt:

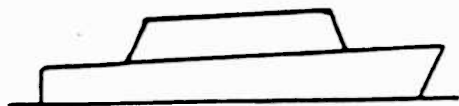
Enhver farkost som kan anvendes som transportmiddel på vann. Definisjonen båt i disse regler omfatter også farkoster som nasjonalt defineres som f.eks. skip, fartøy o.l.

### 1.2 Båttyper:

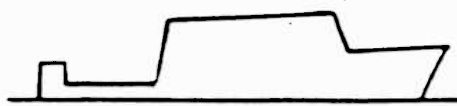
Fiskebåt : Båt for yrkesfiske  
Passasjerbåt : Båt for passasjerbefordring  
Slepebåt : Båt for sleping. Jfr. også Y32  
Arbeidsbåt : Båt for andre yrkesformål  
Yrkesbåt : Fellesbetegnelse for alle yrkesbåter

### 1.3 Lukket båt:

Båt beregnet for anvendelse i ubeskyttet farvann, og som kan være dekket eller overbygget båt. Med overbygget båt menes båt hvor overbygningen er værtett lukket i henhold til reglene og dimensjonert for oversjø.



Dekket båt



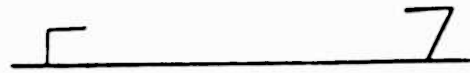
Overbygget båt

## 1.4 Apen båt:

Båt beregnet for anvendelse i beskyttet farvann, og som kan være delvis overbygget eller åpen båt. Med delvis overbygget båt menes også båt som er helt overbygget uten at overbygningen anses som vørtett lukket.



Delvis overbygget båt



Apen båt

## 2 Hoveddimensjoner

2.1 Som prinsipp for måling av hoveddimensjoner skal alle faste bestanddeler av skrogkonstruksjonen inklusive fenderlister, medregnes. Derimot medregnes ikke demonterbare deler som f.eks. påhengte rør, løse fendere, demonterbare eller utskiftbare detaljer, beslag, rekkverk, kjøler etc.

- Loa : Lengde overalt i meter inkl. fenderlist og faste bestanddeler av skrogkonstruksjon ekskl. eventuelt påhengt rør.
- B max : Bredde overalt i meter inkl. fenderlist.
- B : Største bredde av skroget, målt utvendig på laminatet. Fenderlister, overhengende skandekk, røstjern etc. inngår ikke i bredden.
- D : Dybde i meter midtskips, målt fra overkant av esing eller dekkslinje til underkant av skroget ved eller på siden av markert kjøler, ved  $Loa/2$ .
- d : Største dypgående i meter inkl. kjøler.
- F : Fribord midtskips.

## 3 Måling av fribord

3.1 For lukkede båter måles fribordet til dekkets overflate i borde eksklusive eventuelle skanseledningene. Unntatt for passasjer- og slepebåter skal tillatt fribord avmerkes midtskips på begge sider av båten med et kontrastfarget nedlastingsmerke som skal være ca. 250 mm langt og 20 mm bredt.

- 3.2 For åpne båter måles fribord til det punkt hvor vann kan trenge inn i båten, dog begrenses ikke fribordet av åpninger med diameter mindre enn 20 mm dersom disse ligger minst 0,5 F over dypeste vannlinje eller er utstyrt med tilbakeslagsventil. Nedlastingsmerke kreves ikke for åpne båter.
- 3.3 Tillatt fribord midtskips skal angis i godkjennelsesdokumentet.

#### 4 Lastkapasitet

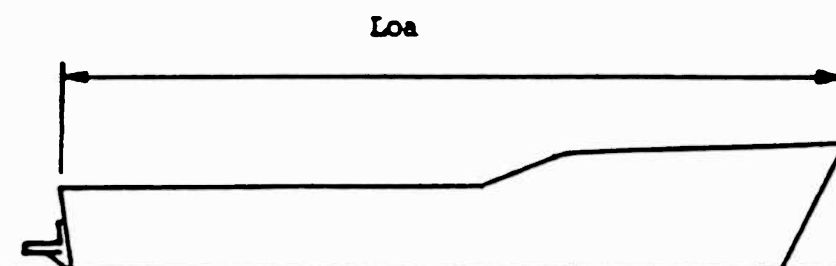
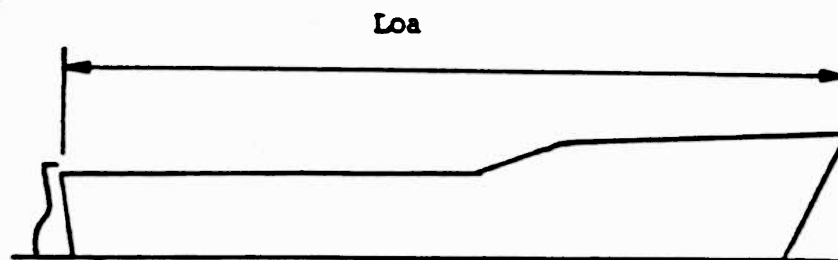
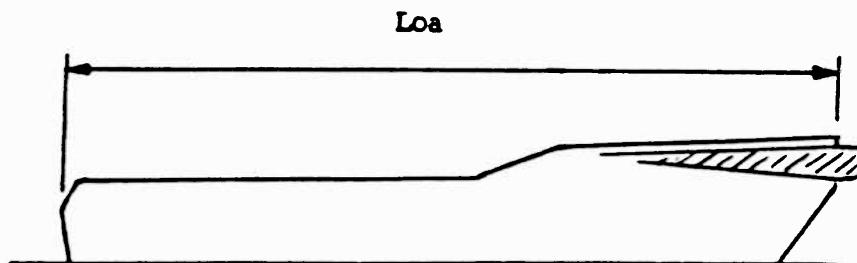
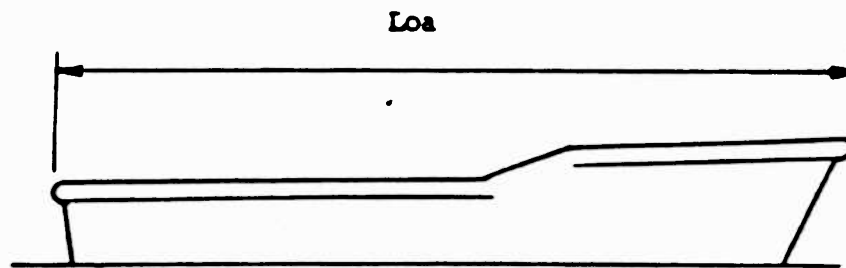
- 4.1 I båtens lastkapasitet,  $P$ , i kg inngår varierende vektorer som båten ut fra minimum fribord, styrke og stabilitet i henhold til reglene, kan bære i tillegg til sin lettvekt. I båtens lastkapasitet inngår følgende vektorer:
- Vekt av maks. antall personer a 75 kg
  - Vekt av personlige effekter som i gjennomsnitt settes til 30 kp pr. person.
  - Vekt av maks tankinnhold
  - Vekt av redskaper, proviant, løs sikkerhetsutrustning og alt øvrig løst utstyr og effekter.
  - Vekt av nyttelast
- 4.2 For lukkede båter skal total lastkapasitet beregnes ved hydrostatikk hvor det tas hensyn til aktuell trim med last i lasterom og dekkslast som regnes jevnt fordelt over de områder/dekk hvor det er aktuelt å plassere last.
- 4.3 For åpne båter skal total lastkapasitet fastsettes i forbindelse med kontroll og eventuelle beregninger av stabilitet, trim og fribord slik det er gitt i Y3. Det skal tas hensyn til aktuell trim med last jevnt fordelt over det området i båten hvor det er aktuelt å plassere last.
- 4.4 Total lastkapasitet og dekkslast skal angis i godkjennelsesdokumentet.

#### 5 Lettvekt og deplasement

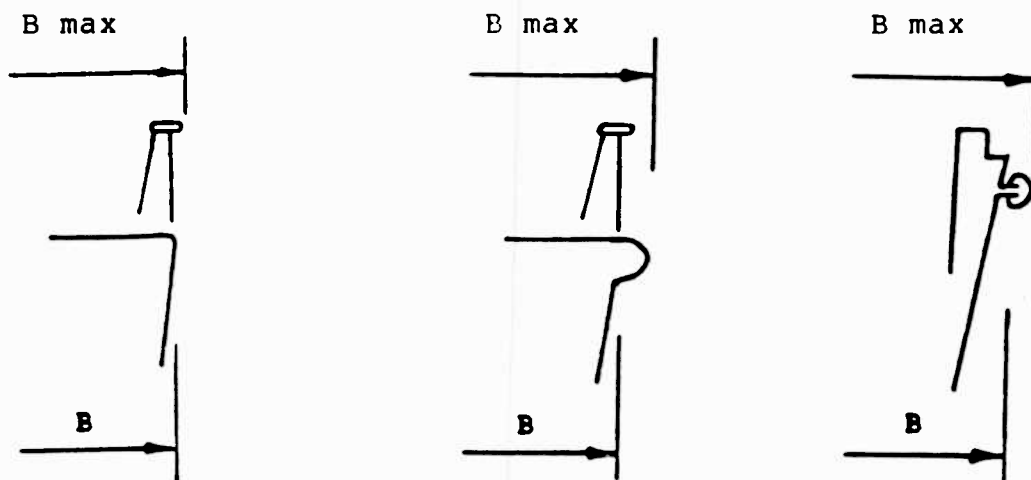
- 5.1 I båtens lettvekt,  $G$ , i kg inngår:
- vekt av ferdig båt med innredning og utrustning som er en permanent del av båten
  - vekt av maskineri, vinsjer og andre faste systemer, inkludert vekt av hydraulikk- og smøreolje, kjølevann og andre systemvæsker
  - anker- og fortøyningsutstyr



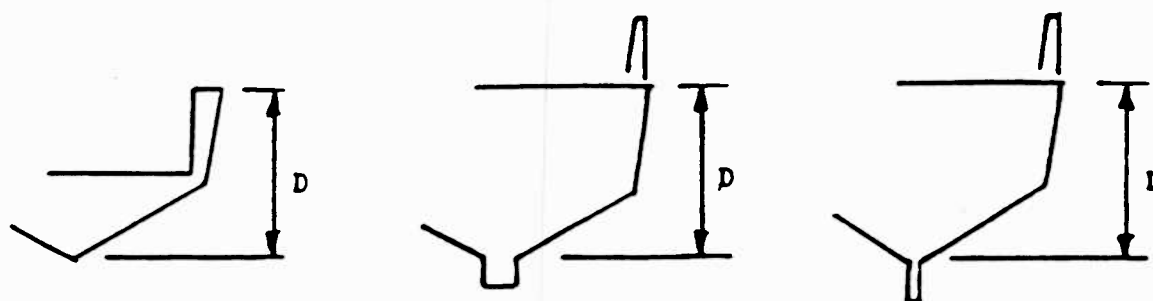
- 5.2 Båtens lettvekt beregnes ved hydrostatikk eller veiing.
- 5.3 Båtens fullastdeplasement,  $\Delta$  i kg er  $\Delta = P + G$ .
- 6 Illustrasjoner for måling av hoveddimensjoner og fribord**
- 6.1 Måling av lengde over alt,  $Loa$ , er vist på etterfølgende figurer:



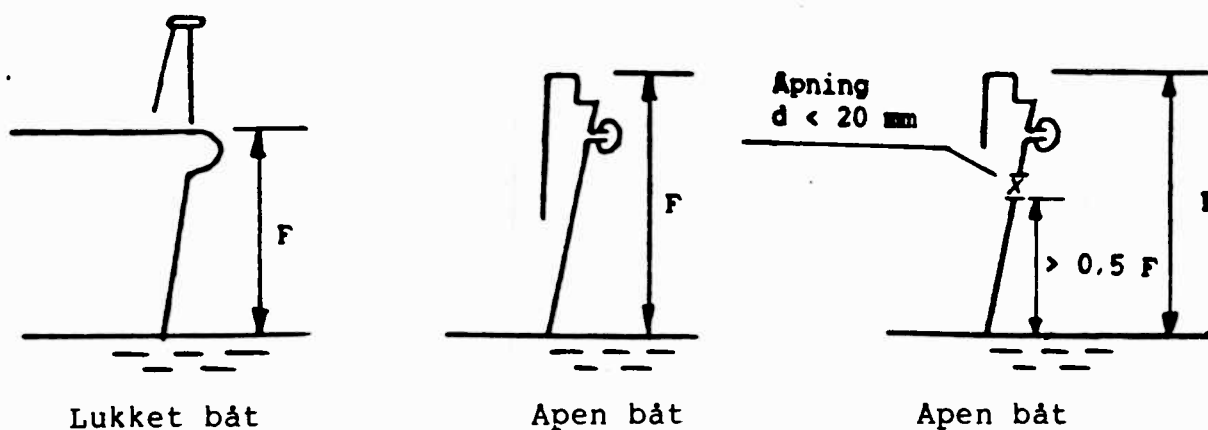
6.2 Måling av bredde er vist på etterfølgende figur:



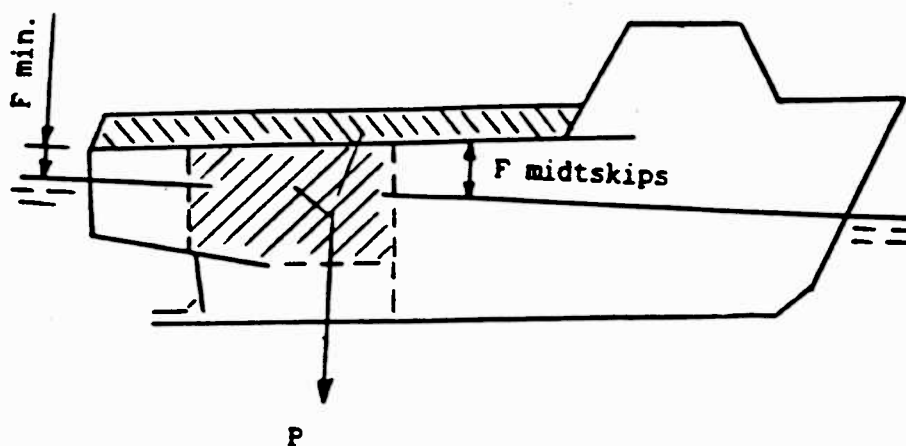
6.3 Måling av dybde,  $D$ , er vist på etterfølgende figur:



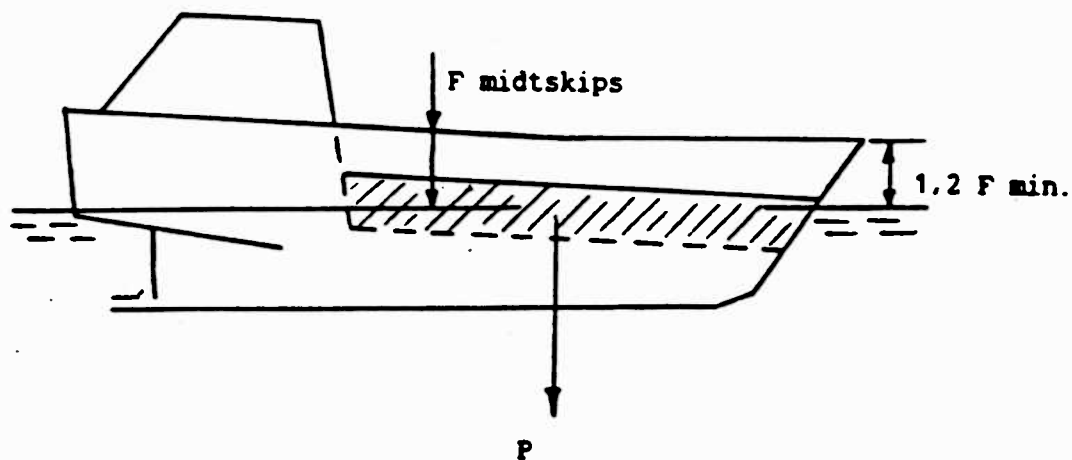
6.4 Måling av fribordshøyder er angitt på etterfølgende figur:



- 6.5 Eksempel på den innvirkning lastplassering og trim vil få for fastsettelsen av fribordet midtskips i forhold til minimum fribord i Y3.



Lukket båt



Apen båt

## 7 Symboler og enheter

## 7.1 Symboler

SYMBOL	ENHET	STØRRELSE
A	$m^2$	Areal, Ampere
a	$cm^2$	Areal
B	m	Bredde
b	cm	Bredde
C	$m^3$	Volum
c	c	Centi
D	m	Dybde i riss
d	m	Dypgang
$d_v$	mm	diameter
$E_v$	$N/mm^2$	Elastisitetsmodul
F	m	Fribord
G	kg	Lettvektdeplasement
H	m	Høyde
h	m	Høyde
I	$cm^4$	Treghetsmoment
J	J, Nm	Joule
K	N, kp	Kraft
k	k	Korreksjonsfaktor, kilo
Loa	m	Lengde over alt
l	mm	Spennlengde
M	Nm	Moment
m	m	Meter, milli
N	N	Newton
n	antall	Antall, antall personer
o	grader	Grader Celsius
P	kp, N	Kraft/vekt/belastning
P	$N/mm^2$ , kW	Trykk, motoreffekt
Q	$m^3/min.$	Kapasitet
R	cm	Radius
r	omdr./sek.	Turtall
S	cm, mm	Momentarm
s	mm	Spant/stiveravstand
t	mm	Tykkelse
V	knop <sub>3</sub>	Fart
v	$kg/m^3$	Egenvekt
W	cm	Motstandsmoment, Watt
$\alpha$	grad	Vinkel
$\beta$	grad <sub>2</sub>	Vinkel
$\sigma$	$N/mm^2$	Spenning
$\Delta$	kg	Vektdeplasement

## 7.2 Enheter

## Basis-SI-enheter

Størrelse	Symbol	Navn
Lengde	m	meter
	cm	centimeter
	mm	millimeter
Masse	kg	kilogram
	t	tonn
Tid	s	sekund
Elektrisk strøm	A	ampere

## Sammensatte SI-enheter

Størrelse	Symbol	Navn/definisjon
Frekvens	Hz	hertz = 1/s
Kraft	N	newton = kg x m/s <sup>2</sup>
	kN	kilonewton
Trykk	kN/m <sup>2</sup>	= kPa. kilopascal
	bar	= 10 <sup>5</sup> Pa
	N.m	= J, Joule
Spenning	N.m	
Torsjonsmoment	kNm	
Arbeid, energi	J	joule = N.m
Varme	kJ	kilojoule
Effekt	kW	kilowatt
Temperatur	°C	grader Celsius

## Omregningsfaktor

SI-enhet	Tekniske enheter	Andre enheter
1 N	0.1020 kp	
1 kN/m <sup>2</sup> , 1kPa, 0,01 bar	0.0102 kp/m <sup>2</sup>	0,1 m H <sub>2</sub> O
1 N/mm <sup>2</sup> , MAP, 10 bar	10.20 kp/cm <sup>2</sup>	100 m H <sub>2</sub> O
1 N.m, 1J	0.1020 kp.m	
1 kJ	0.2388 kcal	
1 kW	1.36 Hk	
1 W	0.860 kcal/t	



**FRIBORD OG STABILITET****Y3**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Fribord på lukkede båter
- 2 Fribord på åpne båter
- 3 Stabilitet på lukkede båter
- 4 Stabilitet på åpne båter
- 5 Ballast

**1 Fribord på lukkede båter**

- 1.1 Fribordet midtskips bestemmes ut fra stabilitet, trim og skrogstyrke m.v., men skal ikke i noe sted og i noen lastkondisjon være mindre enn 200 mm fra overkant av dekk i borde til vannlinjen.
- 1.2 Forut skal bakkdekk eller fribordsdekk uansett lastkondisjon ha høyde over vannlinjen på minst  $17 L_{oa} + 700$  mm. Høyde av bakkdekk/fribordsdekk forut kan reduseres gradvis til minimum fribord over en lengde på  $0,3 L_{oa}$  fra forstevn og akterover.

**2 Fribord på åpne båter**

- 2.1 Fribordet bestemmes ut fra stabilitet, trim og skrogstyrke m.v., men skal midtskips ikke være mindre enn det største av:

$$(a) \quad F = \frac{3,2 \cdot \Delta}{1.000 \cdot L_{oa} \cdot B} \quad m$$

$$(b) \quad F = 0,5 \quad m$$

- 2.2 Forut skal fribordet ikke være mindre enn  $1,2 F$ . Akter skal fribordet ikke være mindre enn  $0,8 \times F$ .

**3 Stabilitet på lukkede båter**

- 3.1 Krengeprøve skal avholdes under tilsyn på hver enkelt båt. Prøven skal foretas med ferdig bygd båt, med alt fast utstyr montert. Data fra utførelsen av prøven skal noteres i rapportskjema, og lettvekt  $G$  og tyngdepunkts plassering beregnes.

- 3.2 Når det bygges båter i serie med identiske hoveddimensjoner, konstruksjon, skrogform og med lik vekt og plassering av fast utstyr, kan krav til krengeprøve frafalles dersom det ved beregning eller veiing kan dokumenteres at båtens lettvekt viser samme resultat som fra krengeprøve på en tidligere båt. Det må alltid utføres krengeprøve for minst de to første båtene i en serie.
- 3.3 Det skal foretas beregning av den rettende arm, GZ, med fri trim, for følgende lastkondisjoner:
- Lettvektkondisjon med minst mulig brennstoff, vann, utstyr og personer om bord. Samlede vekter utenom lettvekt G, skal ikke utgjøre mer enn maks. 10% av båtens fulle lastkapasitet P.
  - Lastkondisjon med maks. last i lasterom, fulle brennstofftanker og andre tanker, samt maks. dekkslast. Tilsammen må vekt av last, utstyr, personer, brennstoff og vann ikke være mindre enn total lastkapasitet P.
  - Ankomstkondisjon med 10% i brennstofftanker og andre tanker, tomt lasterom samt maks. dekkslast.
  - Andre kondisjoner som gir ugunstigere resultat enn a, b og c.

Tyngdepunktet i enhver av de aktuelle lastkondisjoner skal beregnes som følger:

- For lasterom inkludert volum i lukekarm, brennstofftanker og andre tanker, regnes volumetrisk tyngdepunkt.
- For dekkslast utenom last av passasjerer og tyngre stykklast, regnes tyngdepunktet som jevnt fordelt dekkslast med egenvekt 1,0 t/m<sup>3</sup>, dog minimum 0,10 m over dekk.
- Passasjerer regnes som jevnt fordelt dekkslast med tyngdepunkt 1,0 m over dekk/dørk.
- For båter som bygges for å føre dekkslast i form av tyngre stykklast som kjøretøyer o.l. med relativt høyt tyngdepunkt, skal tyngdepunktet anslås mest mulig relevant ut fra den lasttype som kan være aktuell.

- 3.4 Båter som er lukket, skal i samtlige kondisjoner ha en rettende arm ved 30° krenkning på minst

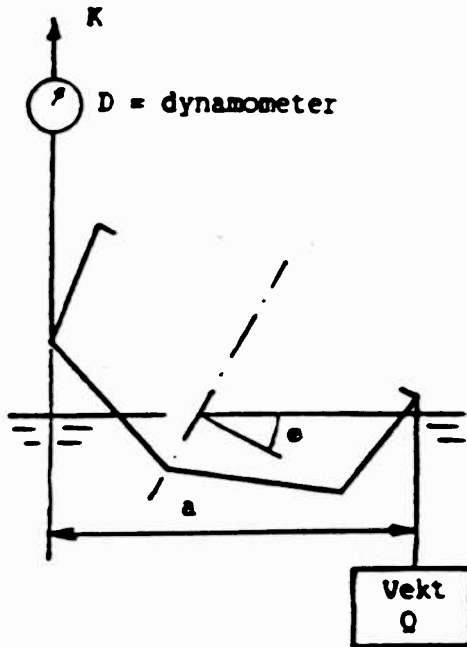
$$GZ_{30} = 0,20 \text{ m}$$

og GZ-kurvens største verdi skal forekomme ved en krengevinkel større enn  $25^{\circ}$ .  
GZ-kurven skal være positiv opp til en krengevinkel på  $40^{\circ}$ .  
GZ-kurven skal avsluttes ved den krengevinkel hvor en fyllingsåpning kommer i vann.

- 3.5 Apninger som ikke er utstyrt med værtette lukningsmidler, skal anses som fyllingsåpninger der vann vil strømme inn i fartøyet når åpningen neddykkes.
- 3.6 Ved beregning av GZ-kurver kan mindre gjennomføringsåpninger for wire, kjetting etc. i dekkshus eller overbygg anses som tette. Små åpninger med diameter mindre enn 20 mm som ligger minst 380 mm over fribordsdekk, behøver ikke betraktes som fyllingsåpninger dersom de kommer i vann ved en krengevinkel større enn 30 grader.
- 3.7 For båter med løfteutstyr skal løfteutstyret i ugunstigste posisjon ikke gi en krenkning på mer enn  $10^{\circ}$  i lettvektkondisjon.
- 3.8 Se Y30-Y32 om spesielle tilleggskrav om stabilitet for fiskebåter, passasjerbåter og slepebåter.

#### 4 Stabilitet på åpne båter

- 4.1 Det skal normalt foretas krengeprøve for å bestemme båtens metasenterhøyde, GM, i lettvektkondisjon. Metasenterhøyden skal normalt ikke være mindre enn:  $GM = 0,35$  m.
- 4.2 Båtens vektdeplasement fastsettes ved veiing, eller ved beregning av hydrostatikk.
- 4.3 Kravet til metasenterhøyde kan bare underskrives dersom det er foretatt beregning som viser at båtens GZ-kurve i lettvektkondisjon tilfredsstiller de krav som er angitt for lukkede båter opp til  $30^{\circ}$ . Som alternativ til beregninger kan  $GZ_{30} = 0,20$  m i lettvektkondisjon bestemmes etter følgende metode, hvor  $GZ_{15}$  og  $GZ_{25}$  skal indikere et naturlig forløp av GZ-kurven.



Krav:  $GZ_{30} = 0,20 \text{ m}$

$$Q = \frac{\Delta \times 0,20}{a}$$

(a måles med  $\varnothing = 30^\circ$ )  
(Q måles med loddet neddykket)

Vinkel	Målt K i kg
15°	
20°	
25°	
30°	

Krav til K ved  $\varnothing = 30^\circ$ :  $K > Q$

For å unngå løft av båten under målingen, skal dynamometer og lodd Q plasseres langs skips slik at båten trim ikke endres under prøven.

- 4.4 Dersom høyde av dørk og øvrige områder for last er slik at lasten i hovedsak vil ligge over vannlinjen i fullasttilstand, skal det foretas en stabilitetsprøve med last (vekter) som er halvparten av båten lastkapasitet ( $1/2 P$ ) plassert på den ene side av senterlinjen ved  $B/4$  i det aktuelle område for last. Dette skal ikke føre til:

- Krengevinkel større enn  $15^\circ$
- Mindre fribord enn 200 mm på det sted hvor vann først vil trenge inn i båten.

Slik stabilitetsprøve kreves ikke for passasjerbåter.

## 5 Ballast

- 5.1 Ballast skal være sikret i båten slik at den ikke forflyttes selv ved  $90^\circ$  krengeing.

**DØRER, LUKER OG VINDUER****Y4**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Værtette luker på lukkede båter
- 2 Dører på lukkede båter
- 3 Luker og dører på åpne båter
- 4 Vinduer
- 5 Porter i skrogsiden

**1 Værtette luker på lukkede båter**

- 1.1 Karmen til lukeåpninger på utsatt fribordsdekk skal ha en minste høyde over dekket på 380 mm. For tilsvarende luker på første dekk over fribordsdekk, skal karmhøyden være minst 300 mm.
- 1.2 Karmhøyden for luker som i 1.1, kan likevel reduseres til henholdsvis 230 mm og 150 mm, forutsatt at minimum fribord økes tilsvarende.
- 1.3 Luker som må åpnes i sjøen skal være hengslet eller festet med kjetting og kunne sikres i åpen stilling.
- 1.4 Karmen til små luker (nødutgangsluker o.l.) som normalt ikke åpnes når båten er i sjøen, kan være minimum 230 mm på fribordsdekk, og 100 mm på første dekk over fribordsdekk.
- 1.5 Kravet til lukekarmhøyde kan minskes ytterligere eller helt bortfalle for:
  - maskinromsluker som kun anvendes i forbindelse med vedlikehold og reparasjon av maskineri, samt andre luker som på tilsvarende måte ikke er nødvendige for båtens alminnelige drift
  - små luker med areal på ikke mer enn 0,1 m<sup>2</sup>.

Betingelsene er at lukene har pakninger og tilsetninger med kort innbyrdes avstand og som ikke uten videre kan åpnes.

**1.6 For at lukene skal være værtette kreves at:**

- lukene har pakninger anbrakt slik at de ikke presses ut
- skalkningsbeslag er anbrakt med innbyrdes avstand av maks. 600 mm.



**2 Dører på lukkede båter**

- 2.1 Apninger som fra utsatt fribordsdekk leder til rom under dekk eller overbygning som inngår i båtens oppdriftsvolum for stabilitet, skal ha dør som ikke kan åpnes innover. Døren skal være stivet opp og laget slik at hele konstruksjonen er like sterk som skottet for øvrig. Utstyr for værtett stenging av slik dør skal utgjøres av pakninger og minst 2 spennanordninger i tillegg til hengsler.
- 2.2 Dør skal kunne åpnes og stenges fra begge sider av skottet.
- 2.3 Terskelhøyde for slike dører på fribordsdekk skal være minst 380 mm. For tilsvarende dører på første dekk over fribordsdekk skal terskelhøyden være minst 300 mm.
- 2.4 Terskelhøyden for dører som i 2.3 kan likevel reduseres til henholdsvis 230 mm og 150 mm, forutsatt at minimum fribord økes tilsvarende.

**3 Luker og dører på åpne båter**

- 3.1 Luker til maskinrom, samt luker og dører til overbygde oppholdsrom, skal være utstyrt for stengning.

**4 Vinduer**

- 4.1 Vinduer skal dimensjoneres i henhold til følgende tabell som gjelder for vinduer av herdet glass, karbonat- og akrylglass, som laminert glass.

Glasstykkelse angitt i mm med høyde (h) og bredde (b) i cm

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

- 4.2 Bruk av kolonne 1, 2 og 3 avhenger av vindusplassering og lukket/åpen båt som følger:

#### Kolonne 1

- a) Vinduer fra 0,5 m til høyde  $\frac{3,2 \Delta}{1.000 \times \text{Loa} \times \text{B}}$  m over lastet vannlinje. For deplasementsbåter skal vinduer/lysventiler i denne plassering være forsynt med blindlokk.
- b) Horisontale luker/vinduer som kan utsettes for punktbelastninger i dekk eller overbygningstak på lukkede båter, og som er plassert høyere enn  $\frac{3,2 \Delta}{1.000 \times \text{Loa} \times \text{B}}$  m over lastet vannlinje. Tilsvarende luker/vinduer med lavere plassering vil bli vurdert spesielt.

#### Kolonne 2

- a) Vinduer i overbygning, styrehus m.v. på lukkede båter, hvor vindusplasseringen er høyere enn  $\frac{3,2 \Delta}{1.000 \times \text{Loa} \times \text{B}}$  m

Kolonne 3

- a) Vinduer i overbygning på åpne båter (delvis overbygget båt) hvor vindusplasseringen over lastet vannlinje er høyere enn F for slike båter.
  - b) Vinduer i 2. overbygningshøyde på lukkede båter, unntatt i front styrehus hvor kolonne 2 skal anvendes.
- 4.3 Vinduer i skrogsiden skal aldri plasseres lavere enn 500 mm over lastvannlinjen og skal dessuten plasseres minst 10 mm innenfor skrogsiden. Utenpåliggende ramme skal ikke være mer enn 5 mm utenpå skrogsiden.
- 4.4 Farget glass eller ruter av materiale som lett ripes opp tillates ikke anvendt foran og på siden av fører plass.
- 4.5 Vinduer skal være tilfredsstillende innfestet, spesielt med hensyn til fare for inntrykking. Når risikoen for at glasset kan trykkes ut av rammen økes på grunn av store vinduer, glassets bøyeegenskaper, vinduets plassering nær vannlinjen m.v., skal det tas spesielle forholdsregler mot inntrykking ved at anlegget mellom glass og ramme økes, eller at glasset innfestes i rammen.
- 4.6 Vinduer i rom som tas med i oppdriften for stabilitet skal innfestes i fast ramme som er mekanisk festet.
- 4.7 Dersom det anvendes gummiprofiler skal ruten monteres inntrykkingssikker og tykkelsen på glasset i kolonne 1 og 2 skal økes med 20%. Dersom annet enn herdet glass anvendes skal tykkelsen tilpasses materialets stivhet og styrke.
- 4.8 Dersom det benyttes vinduer med større lengde eller bredde enn angitt i tabell, skal likeverdig styrke og stivhet dokumenteres.

**5 Porter i skrogsiden**

- 5.1 Porter i fribordet på åpne båter skal være slik konstruert at de er vanntette. Porter og karmen skal minst ha samme styrke som fribordet for øvrig. Porter i side, baug og hekk på lukkede båter tillates ikke under fribordsdekket.
- 5.2 Den nederste kant av portåpninger på åpne båter skal ikke ligge lavere enn 200 mm over lastevannlinjen.

- 5.3 For slike porter med underkant av åpning lavere enn 500 mm over lastet vannlinje, kreves det solide pakninger samt skalkningsbeslag med en innbyrdes avstand på ikke mer enn 30 cm. Porter som er plassert høyere enn 500 mm over lastet vannlinje, skal være slik at større vannmengder ikke trenger inn og skal ha tilfredsstillende stengeanordninger.
- 5.4 Nedfellbare porter skal være utstyrt med stoppanordninger i nederste leie.

# LENSEPORTER OG SKROGGJENNOMFØRINGER

**Y5**

## Innholdsfortegnelse

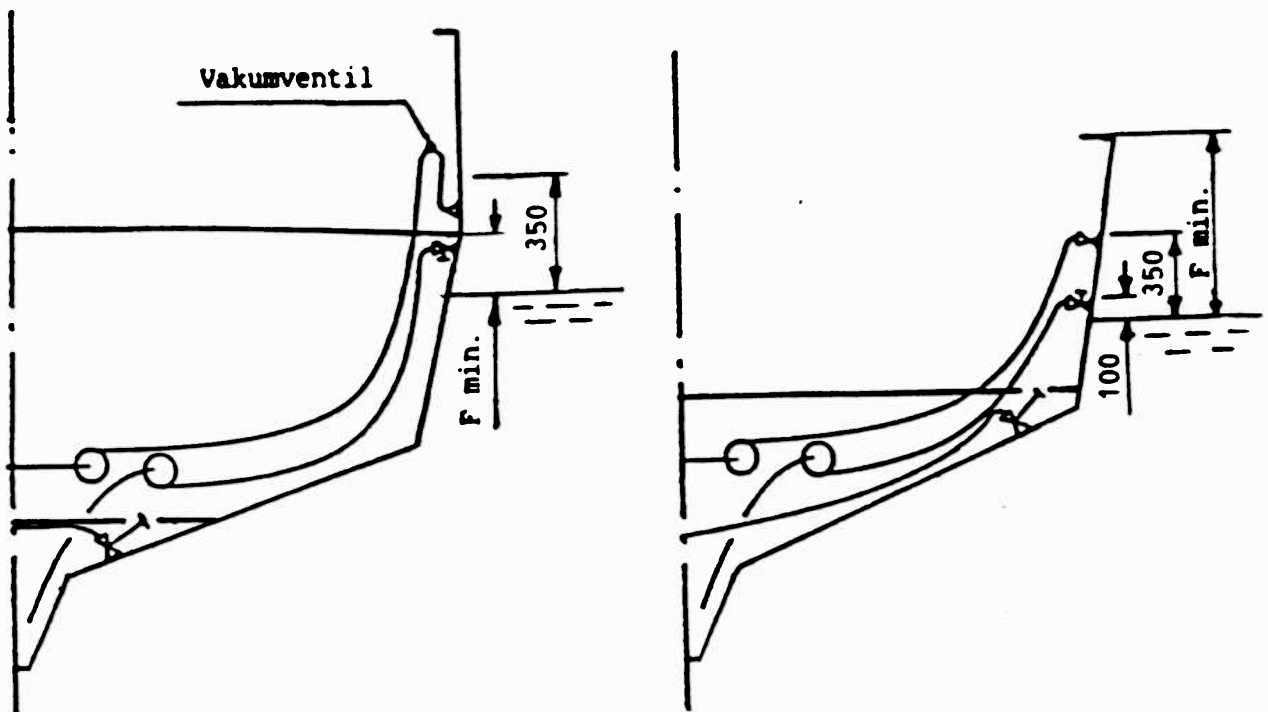
- 1 Drenering av dekk på lukkede båter
- 2 Skroggjennomføringer
- 3 Ventilasjonsåpninger
- 4 Lufteør

### 1 Drenering av dekk på lukkede båter

- 1.1 Lenseporter skal være fordelt langs dekket slik at plasseringen er mest konsentrert i de områder hvor vannansamling på dekk blir størst pga. spring, sannsynlig trim osv.
- 1.2 På båter der skanseledning, endeskott av lukkede overbygninger, dekkshus o.l. danner brønner, skal det minste effektive lenseportarealet på hver side av fartøyet være
$$A = 0,02 \times V$$
Hvor A er arealet i m<sup>2</sup>, og V volum av brønn i m<sup>3</sup>.
- 1.3 Brønnens volum regnes som dekkareal x skanseledningens høyde, fratrukket volum av luker, dekkshus o.l. opp til skanseledningens høyde.
- 1.4 Eventuelle lemmer eller utvendige gummiklaffer (plater) i lenseporter skal festes med hengsler i overkant. Lemmer skal ha tilstrekkelig stor klaring for å hindre at de setter seg fast. Hengslene skal være laget av materialer som ikke korroderer. Arrangementet for låsing av lenseportluker godtas ikke.
- 1.5 Større lenseportåpninger skal være utstyrt med ribber med maks. 330 mm innbyrdes avstand, dog maks. 230 mm nedenfor nederste ribbe.

2 Skroggjennomføringer

- 2.1 Skroggjennomføringer med åpning mindre enn 100 mm over lastvannlinjen eller under dørk på åpne båter, skal utstyres med avstengning.
- 2.2 Ventiler på skroggjennomføringer skal være egnet for bruk i båt, og monteres slik at de er lett tilgjengelige under alle omstendigheter, dvs. ventiler må ikke plasseres i lasterom eller under dørk uten at manøvreringsanordningen forlenges til over dørken. Ventiler med gjengede lokk skal være slik sikret at lokket ikke kan løsne når ventilen åpnes eller lukkes.
- 2.3 Åpninger i skroget over vannlinjen ved båtens lettvekt, G, og mindre enn 350 mm over lastet vannlinje, samt slangesystem med åpen munnung innenbords, skal ha tilbakeslagsventil som forhindrer vanninntrengning dersom ledningen i sin helhet ligger lavere enn 350 mm over lastvannlinjen.



- 2.4 Rørsystem tilsluttet bordgjennomføring skal være slik at det ikke kommer vann inn i båten om ventiler står åpne.

- 2.5 Rørsystem tilsluttet bordgjennomføring plassert lavere enn 350 mm over lastet vannlinje skal ha doble slangeklemmer i begge ender. Dersom rørsystemet føres over 350 mm, kreves doble slangeklemmer bare ved bordgjennomføringen.

### **3 Ventilasjonsåpninger**

- 3.1 På lukkede båter skal ventilasjonsåpninger ha en høyde på minst 450 mm over dekk, og skal gjennom sin utforming og plassering ikke forårsake vannfylling av båten ved overbrytende sjø. Høyde og plassering av ventilatorer skal dessuten være slik at ventilasjonsåpningene ikke kommer under vann ved krenkning på opp til 30° på åpne båter og 40° på lukkede båter.

### **4 Lufterør**

- 4.1 Lufterør skal ha en høyde til øvre kant av skanseledning, dog minst 450 mm over dekket, og skal plasseres slik at de er beskyttet mot skader i samband med arbeid på dekk.
- 4.2 Lufterøret skal dessuten være slik arrangert, f.eks. med tilbakeslagsventil eller svane Hals, at overbrytende sjø ikke kan trenge ned i tank, batterirom osv.
- 4.3 Lufterør til brennstofftanker skal slutte utvendig på åpne båter og over dekk på overbygde båter.

# VANNTETT OPPDELING OG LENSING

**Y6**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Vanntett oppdeling
- 2 Oljeoppsamling
- 3 Hovedlensesystem
- 4 Reservelensesystem
- 5 Vannstandsalarm
- 6 Lenserør og -slanger

### 1 Vanntett oppdeling

- 1.1 Maskinrom, lasterom og innredning i lukkede båter skal fra bunn til dekk være adskilt med vanntette skott. For åpne båter skal maskinrom ha vanntett skott opp til lastevannlinjen.
- 1.2 Luker og døråpninger i vanntette skott skal være utstyrt med stengeanordninger og skal ha samme styrke som skottet de er anbragt på.
- 1.3 Såfremt rør og elektriske ledninger er ført gjennom vanntette skott, skal gjennomføringen være slik at skottenes vanntetthet opprettholdes.

### 2 Oljeoppsamling

- 2.1 Bunn i motorrom skal fortrinnsvis kunne lenses ved hjelp av fast montert rørledning og pumpe til en lensevanntank. Systemet skal ikke ha forbindelse med båtens lenseystem for øvrig eller ha anordning for tømning i sjøen.
- 2.2 Lensevanntanken skal være fast montert eller utgjøres av en eller flere løse tanker på maks. 25 liter som kan tas iland.
- 2.3 Fast montert lensevanntank skal ha lufteør til åpent dekk. Innholdet i tanken skal kunne tømmes til mottagningsanlegg i land gjennom fast tilslutning på dekk.



**3 Hovedlensesystem**

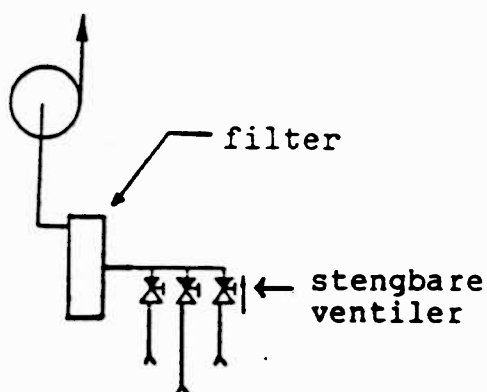
3.1 Hovedlensesystem skal kunne lense samtlige vanntette rom. For vanntett avdeling av begrenset størrelse tillates drenering til et tilstøtende rom. Dreneringsåpningen skal i disse tilfelle være tettet med en plugg eller kran.

3.2 Det skal være installert en fast montert maskin- eller elektrisk drevet lensepumpe, som enten via et fast rørsystem med ventil montert på hver sugeledning kan lense samtlige vanntette rom, eller lensing via separat pumpe i hvert rom. Hver lensepumpe skal kunne opereres fra styreplassen.

3.3 Hver pumpe skal minst ha følgende kapasitet:

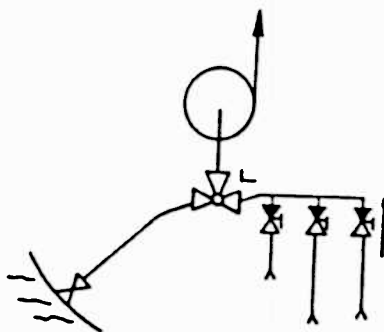
Loa	Liter pr. minutt
5,50 - 7,99	60
8,00 - 9,99	80
10,00 - 11,00	120
12,00 -	180

3.4 Arrangementet av lensesystemet skal være slik at vann ikke kan trenge inn fra en vanntett avdeling til en annen gjennom lensearrangementet:



3.5 Utbygges lenseystemet med el-drevne pumper, skal de ikke tilsluttes motorens startakkumulator. Er pumpen plassert i lasterommet, skal den være lett tilgjengelig for rensing selv med last ombord eller det skal være to pumper installert.

- 3.6 Lensearrangementet skal normalt ikke anvendes til annet formål enn lensing. En sjøledning kan likevel tilsluttes lense-systemet, såfremt båten er utrustet med minst to maskindrevne pumper. Sjøledningene skal i tilfelle tilsluttes på den måte at sjø ikke kan trenge inn i båten gjennom sjøledningen. Eksempel som vist på følgende figur kan aksepteres.



- 3.7 Systemets deler skal ikke kombineres på en slik måte at galvanisk korrosjon vil oppstå.

#### 4 Reservelensesystem

- 4.1 Motorrom skal kunne lenses via en fast montert manuell lensepumpe anbragt utenfor rommet.
- 4.2 Pumpens kapasitet skal normalt ikke være mindre enn angitt i følgende tabell:

LITER/SLAGSYKLUS

Loa i meter	Membranpumpe	Stempelpumpe
5,50 - 8,00	0,5	0,7
8,00 - 10,00	0,7	1,0
10,00 -	0,9	1,25

- 4.3 Dersom det er 2 motorer eller det er installert en hjelpemotor, kan håndpumpen erstattes av en Pumpe som direkte eller indirekte er drevet av den ekstra motoren.

#### 5 Vannstandsalarm

- 5.1 Lukkede båter skal ha montert en alarm for høy vannstand i motorrom.

**6 Lenserør og -slanger**

- 6.1 I motorrommet skal lenserørsystemet være av ubrennbart materiale eller av fleksible slanger godkjent i henhold til NBS MK 11.
- 6.2 Lensesystemet skal være permanent lagt opp i hele sin lengde.

# ROR OG STYRING

**Y7**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Installasjon
- 2 Krefter på styreanlegg
- 3 Roraksler
- 4 Ror

### 1 Installasjon

- 1.1 Styreanlegget skal gi en stø og sikker manøvrering med den motoreffekt som båten er godkjent for. Evt. mekanisk styreanlegg og ratt skal oppfylle kravene i kapitel MK 12 og 14.

Styreanlegget skal være beskyttet slik at det ikke kommer i berøring med last eller lignende som kan låse eller vanskeliggjøre styringen.

- 1.2 Rorstopper kreves når det er montert fjernstyring.
- 1.3 Båt som er godkjent for utenbordsmotor med en effekt større enn 15 kW skal være utrustet med rattstyring.
- 1.4 Styrekonsoller, rattfester etc. skal være bygget og avstivet slik at de tåler de belastninger som de kan utsettes for også når det tas hensyn til de krefter føreren kan påføre rattet ved store krengetninger og båtens bevegelser i sjøen.
- 1.5 I motorbrønn for utenbordsmotor skal alle gjennomføringer inn til båten være utstyrt med tetninger i form av mansjetter eller lignende.
- 1.6 Hydrauliske slanger og rør skal være lagt eller beskyttet slik at de ikke kommer i berøring med varme deler eller mekanisk slitasje og de skal være festet med maks. 300 mm avstand. Påfylling av hydraulikkolje og luftepunkter skal være lett tilgjengelige.
- 1.7 Det skal kunne anvendes nødstyring på alle roraksler med fjernstyring.

Nødstyring under dekk kan godtas dersom det er anordnet kommunikasjon til fritt dekk.

Det kreves ikke nødstyring for fartøyer med to propellere dersom det ved prøvemanøvrering fremgår at båten kan styres sikkert med propellene.

Det kreves ikke nødstyring på fartøyer hvor to uavhengige styreanlegg inngår i installasjonen, eller hvor det i de hydrauliske anlegg ikke benyttes fleksible slanger.

## 2 Krefter på styreanlegg

2.1 Om ikke annet er oppgitt, gjelder følgende betegnelser:

K:	styrekraft i N
P:	rorkraft i N <sub>2</sub>
A:	rorareal i m <sup>2</sup>
V:	båtens største hastighet i knop
S <sub>a</sub> :	lengde på styrearm i mm
S <sub>b</sub> :	avstand i mm fra rorets trykksenter, T <sub>c</sub> , til nærmeste roraksellager over roret.
S <sub>v</sub> :	avstand i mm fra rorets trykksenter, T <sub>c</sub> , til rorets vridningsaksel. For plateror regnes trykksenteret 40% aktenfor rorets forkant. For profilror regnes trykksenteret 30% aktenfor rorets forkant.
U:	max motoreffekt i kW
M:	moment i N mm
d <sub>v</sub> :	massiv rorakseldiameter i mm
σ <sub>0,2</sub> :	strekkfasthet i N/mm <sup>2</sup>

2.2 Styrekraften, K, for båter med utenbordsmotor eller hekkaggregat regnes å være:

$$K = 10 \cdot U \quad (\text{N})$$

2.3 Styrekraften, K, for båter med ror regnes å være:

$$K = P \cdot S_v / S_a \quad (\text{N})$$

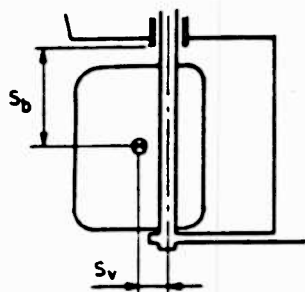
der rorkraften, P, regnes å være:

$$P = 110 \cdot A \cdot V^2 \quad (\text{N})$$

## 3 Roraksler

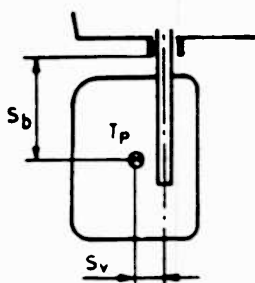
3.1 Dersom roret har et nedre opplagringspunkt med minst like stor stivhet som rorakselen har sideveis, regnes rorakselens moment å være:

$$M = 1,15 (0,25 P \cdot S_b + 0,5 P \cdot \sqrt{S_b^2 + 2S_v^2}) \quad (\text{Nmm})$$



- 3.2 Roraksel på spaderor regnes å ha et kombinert vridnings- og bøyemoment på:

$$M = 1,15 (0,5 P \cdot S_b + 0,5 P \cdot \sqrt{S_b^2 + 2S_v^2}) \quad (\text{Nmm})$$



- 3.3 Rorakselens diameter skal ikke være mindre enn:

$$d_v = 2,2 \sqrt[3]{M/\sigma_{0,2}} \quad (\text{mm})$$

- 3.4 Roraksel av rør skal minst ha dimensjoner i henhold til følgende formel:

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

der  $d_v$  er diameter for en massiv roraksel  
 $d_1$  er rørets ytterdiameter i mm  
 $d_2$  er rørets innerdiameter i mm

- 3.5 Rorakselens lager og lagerinnfestningene skal dimensjoneres for rorkraften,  $P$ . Rorlagerets lengde skal minst tilsvare rorakseldiameteren,  $d_v$ .

Rortapper skal minst ha en diameter på:

$$d = 5 + 0,6 d_v \quad (\text{mm})$$

For spaderor skal øvre aksellager normalt arrangeres minst  $S_b$  ovenfor det nedre aksellager.

- 3.6 Bolter i eventuell rorkobling skal ha en diameter på minst:

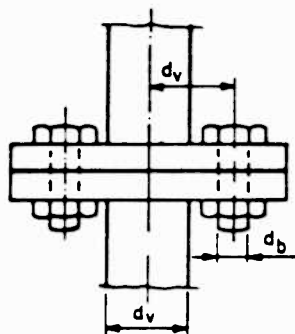
$$d_b = 0,65 d_v / \sqrt{n} \quad (\text{mm})$$

der  $d_v$  = rorakseldiameteren i mm

$d_b$  = boltdiameteren i mm

$n$  = antall bolter

Antall bolter skal ikke være mindre enn 4.



Boltenes delingsradius skal ikke være mindre enn rorakselens diameter. Koblingsflensens tykkelse og bredde utenfor boltehullene skal ikke være mindre enn  $d_b$ .

- 3.7 Rorakselhylsen skal ha en høyde på minst 350 mm over lastvannlinjen og være utstyrt med tetningsring. Der dette ikke er praktisk mulig skal det arrangeres fettfylt pakkeboks på rorakselen.

#### 4 Ror

- 4.1 Ror av stål, aluminium og glassfiberarmert plast skal ha gjennomgående rorstamme til nedre rortapp. Rorakselens diameter kan avtrappes lineært til diameter av rortappen.
- 4.2 Plate og profilror av stål eller aluminium skal ha minst 2 forsterkninger på tvers av roraksel med en

avstand på maks. 600 mm. Forsterkningenes tykkelse skal minst tilsvare platetykkelsen for profilror.

- 4.3 Plateror skal ha en tykkelse på minst:

$$t_e = 3 + 0,125 d_v \quad (\text{mm})$$

der  $d_v$  = diameter for massiv roraksel.

- 4.4 Profilror skal ha en platetykkelse som er minst:

$$t_d = k \cdot t_e \quad (\text{mm})$$

$k = 0,46$  for stål eller aluminium

$k = 0,33$  for rustfritt stål

$t_e$  = tykkelse av plateror.

- 4.5 Ror av glassfiberarmert plast skal være profilror og ha stålforsterkninger sveiset til rorakselen med max 200 mm avstand. Tykkelsen av stålforsterkningene skal minst være lik tykkelsen for plateror i henhold til pkt. 4.3, bredden minst ti ganger tykkelsen og lengden ikke mindre enn 75% av avstanden fra roraksel til akterkant eller forkant av roret.
- 4.6 Ror av glassfiberarmert plast, som lamineres i to deler, skal fylles med armert polyester eller tilsvarende materiale og delene skal limes effektivt sammen ved flenser i kantene. Tykkelsen på sidedelene skal ikke være mindre enn platetykkelsen for profilror av stål eller aluminium i henhold til pkt. 4.4.
- 4.7 Treror skal være av eik og festes til rorakselen og rortapp med stålgafler av tykkelse som er minst 0,8 ganger tykkelsen av plateror i henhold til pkt. 4.3. Stålgaflene skal sveises kontinuerlig til roraksel og rortapp og boltes til roret med minst tre bolter oppe og to bolter nede.
- 4.8 Ror av eik skal ha tykkelse som er minst:

$$t_t = 7,3 t_e \quad (\text{mm})$$

$t_e$  = tykkelse av plateror.



# MOTORINSTALLASJON

**Y8**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Motorer
- 2 Motorrom
- 3 Installasjon
- 4 Eksosanlegg
- 5 Maskinkontroll
- 6 Installasjon av utenbordsmotorer
- 7 Sjøvannskjølesystem
- 8 Ventilasjon av motor- og tankrom

### 1 Motorer

- 1.1 Yrkesbåter skal være utstyrt med dieselmotorer. For andre yrkesbåter enn passasjerbåter tillates dog utenbords bensinmotorer dersom fartøyets Loa x B er mindre enn 20.
- 1.2 Innenbords fremdriftsmaskineri med en effekt større enn 100 kW skal være typegodkjent for maritimt bruk. Individuelle besiktelsessertifikater kreves ikke.
- 1.3 Der det anvendes elastisk opphengning av fremdriftsmotorer, skal den frie propellakselen være lengre enn 40 x diameteren av akselen, såfremt elastisk aksekkobling utelates.

### 2 Motorrom

- 2.1 Motorrommet skal være arrangert slik at det ikke brukes til annet formål. Motorens normale servicepunkter skal være lett tilgjengelige. Eventuelle stuerom skal avgrenses fra motorrommet med skott eller tilsvarende. For å forenkle større servicearbeider på motoren kan motorromsavgrensningene være løstaggerbare hvis dette kan kombineres med kravet til motorrommets avgrensning.
- 2.2 Det skal ikke anbringes vinduer eller lysventiler i båtsiden eller i dekk over motorrom. Rommet skal være utstyrt med kunstig belysning.

**3 Installasjon**

- 3.1 Fleksible slanger skal være tilgjengelige og synlige for inspeksjon. De skal oppfylle NBS MK 9, 10 og 11 og være utstyrt med doble syrefaste slangeklemmer.

**4 Eksosanlegg**

- 4.1 Materialet i sjøvannskjølt eksosanlegg skal være korrosjonsbestandig. Systemets deler skal ikke kombineres slik at galvanisk korrosjon oppstår.
- 4.2 Flermaskininstallasjoner skal ha separate eksosanlegg for hver maskin.
- 4.3 Avgassledning skal monteres slik at mekanisk slitasje unngås. Det tillates ikke innstøping av avgassledning. Drenering tillates ikke på den del av ledning som går gjennom stengbart oppholdsrom.
- 4.4 Eksosutløp skal føres ut minst 100 mm over lastevannlinjen eller montert til fast rørforbindelse ført opp til minst 100 mm over lastevannlinje. Eksosledningen skal alltid legges slik at en del av den ligger minst 350 mm over lastevannlinjen med fall til utløpet.

**5 Maskinkontroll**

- 5.1 Fremdriftsmaskineriet skal lett kunne manøvreres fra styreplassen og kontrollutstyret for innenbordsmotorer skal ordnes slik at det på styreplassen fremgår:

- fremdriftsmaskineriets turtall
- fremdriftsmaskineriets smøreoljetrykk
- gearets smøreoljetrykk og evt. hydraulikktrykk
- kjølevannstemperatur
- kjølevannssvikt i eksosanlegget.

Kontrollinstrumentene skal være merket med unormale driftsforhold og utstyrt med regulerbar belysning. Alarm skal etableres for ovennevnte funksjoner med unntagelse av fremdriftsmaskineriets turtall.

**6 Installasjon av utenbordsmotorer**

- 6.1 Akterspeilets innside skal være utstyrt med en godt fastsatt plate som beskyttelse for motorens festeskruer. Platens øvre del skal ha en markert

vulst på minst 5 mm. Akterspeilets utside skal også ha en egnet beskyttelsesplate.

- 6.2 Utenbordsmotorer med en effekt større enn 15 kW skal festes til akterspeilet med gjennomgående bolter.
- 6.3 Båter med en effekt større enn 15 kW skal være utstyrt med motorbrønn som er drenert til sjø med et hull på minst 15 mm diameter.
- 6.4 I motorbrønnen skal gjennomføringer for kabler og brennstoffledninger være tett med mansjetter eller lignende. Motorbrønnens bunn skal ligge over vann i båtens lettvektkondisjon.
- 6.5 Motorbrønnen skal være så stor at motoren kan manøvreres uhindret og kan felles opp.

## **7 Sjøvannkjølesystem**

- 7.1 Materialet i sjøvannssystemet skal være korrosjonsbestandig. Systemets deler skal ikke kombineres slik at galvanisk korrosjon oppstår.
- 7.2 Sjøvannsinntak skal enten ha rist eller filter.
- 7.3 Utvendige kjølevannsledninger skal beskyttes i forkant.
- 7.4 Filter som er en del av sjøvannssystemet til maskinens kjøling, skal monteres slik at det kan rengjøres uten verktøy og mens maskinen er i gang.
- 7.5 Rør og filter i maskinrommet skal ikke bestå av termoplast. Korte slangetilslutninger kan aksepteres.

## **8 Ventilasjon av motor- og tankrom**

- 8.1 Maskinrommets luftinntak skal være utformet for å tilfredsstillе maskinens luftbehov i overensstemmelse med maskinprodusentens anvisninger, dog minst  $7 \text{ cm}^2/\text{kW}$ . Maskinrommets luftinntak skal plasseres på motsatt side av motorens luftinntak.
- 8.2 Ventilasjonsåpningene skal utstyres med lukkemekanisme som betjenes fra en plass utenfor maskinrommet, og som kan sikres i såvel åpen som i lukket posisjon.

- 8.3 Drivstoffpåfylling og tankavlufing skal være ordnet og montert slik at eventuelt spill ved overfylling eller gass fra luftingen ikke trenger inn i båten.

# BRENNSTOFFINSTALLASJON

**Y9**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Generelt
- 2 Brennstofftanker
- 3 Brennstoffledninger

### 1 Generelt

- 1.1 Brennstoffledningen til motoren skal være fast montert og ha tilgjengelig filter og vannutskiller som begge skal kunne dreneres og renses uten bruk av verktøy. Det skal ikke være filtre i brennstofftanker.
- 1.2 Ledning for returbrennstoff skal være ført nære bunn av tanken.
- 1.3 Brennstofftanker skal anbringes på og festes til kraftige fundament. Brennstofftank skal ikke ligge inntil andre deler slik at luftsirkulasjonen hindres.

### 2 Brennstofftanker

- 2.1 For dieseltanker godtas brennstoffledning med avstengningskran i tankens bunn. Avtappingsventil med tetningsplugg i tankens bunn godtas også. Forbindelsesledning mellom dieseltanker kan godtas. Avstengningsventil skal da monteres ved hver tanktilslutning.
- 2.2 Båter med utenbordsmotorer skal ha et forsvarlig fastsettingsarrangement for transportable bensintanker dersom fast installert tank ikke er montert. Arrangementet skal være slik at tanken lett kan settes på plass.
- 2.3 Fast installert bensintank skal være i rustfritt stål eller aluminium og skal plasseres i rom som er gasstett adskilt fra resten av båten og med naturlig ventilasjon til det fri.

- 2.4 Tank som rommer mer enn 50 l skal ha nødvendig skvalpeskott. Skvalpeskott skal ha åpninger mellom seksjonene både oppe og nede. Alle deler av tanken skal være tilgjengelige for rengjøring gjennom egnet inspeksjonsluke. Tanker som rommer mer enn 1500 l skal ha inspeksjonsluke på minst 450 x 350 mm.
- 2.5 Hver tank skal kunne peiles eller ha nivåmåler. Ved utvendig peilerør kreves selvlukkende ventil.
- 2.6 Brennstofftanker av plast skal være støpt av Grad 1 polyester og med innvendig gel- eller topcoat overflate.
- 2.7 Løse brennstofftanker av stål, rustfritt stål eller aluminium skal være utført som fullsveiste konstruksjoner, og kantsveising skal unngås.
- 2.8 Brennstofftankene skal dimensjoneres i forhold til avstivning. Dog skal godstykkelsen være minst i henhold til følgende tabell:

Volum i liter	50	50-99	100-199	200-499	500-999	1000-
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Stål 37-2	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
Rustfritt stål AISI 316L	1,25	1,25	2,0	3,0	3,0	4,0
Sjøvanns- bestandig aluminium	2,0	3,0	4,0	5,0	5,0	6,0
GRP	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0
Polyetylen	5,0	7,0	9,0	-	-	-

### 3 Brennstoffledninger

- 3.1 Brennstoffledninger skal vanligvis være utført i stål eller kobberør. Korte slangeforbindelser kan anvendes dersom de oppfyller kravene i NBS MK 8 eller ISO/DIS 8649 (Small Craft-Non-Fire Resistant Fuel Hoses) og være merket i overensstemmelse med denne standard.

- 3.2 Hver faste tank skal ha separate påfyllings- og lufteredninger. Lufteredningens åpning skal ha flammedemper og være montert slik at vann normalt ikke kan trenge inn i tanken. Påfyllingsledning skal ha en innvendig diameter på minst 38 mm og lufteredningen minst 12 mm.
- 3.3 På brennstoffledningen skal det så nær tanken som mulig arrangeres lukkeventil som også skal kunne lukkes fra et tilgjengelig sted over dekk. Lukkeventilen skal være brannsikert.
- 3.4 Brennstoffledning skal være godt festet og beskyttet slik at den ikke utsettes for mekanisk skade eller slitasje. Rør og slanger skal monteres med tilstrekkelige ekspansjonsmulighet. Metalliske komponenter i brennstoffledninger skal ikke kombineres slik at de forårsaker skadelig korrosjon. Detaljer som monteres sammen i rørsystemet skal være av samme standard.
- 3.5 Sammenkobling av slanger skal utføres på betryggende måte. Brukes slangeklemmer, skal det ved hver kobling være doble klemmer. Slangestusser skal være tilstrekkelig lange og ha vulst eller riller. Slangeklemmer skal være av syrefast materiale.
- 3.6 Etter montasje skal hele brennstoffsystemet tetthetsprøves med et overtrykk på minst  $0,02 \text{ N/mm}^2$ . Tetthetsprøven kan utføres med luft og såpevann.

# AKSEL OG PROPELLER

**Y10**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Propellaksel
- 2 Akselbærere
- 3 Frie aksellengder

## 1 Propellaksel

- 1.1 Diameter på aksel skal oppfylle motorleverandørens krav, men skal minst være:

$$d = k \cdot \sqrt[3]{\frac{p}{r}}$$

der d = akseldiameteren i mm

p = maksimal kontinuerlig effekt i kW

r = propellturtall pr. sek.

k = 30 for karbonstål

= 23 AISI 316 austenittisk rustfritt stål

= 22 AISI 431 martensittisk rustfritt stål

= 18 for Nikkel Kobber legering K500

= 21 AISI 429

- 1.2 Øvrige akselmaterialer vurderes særskilt i overensstemmelse med materialets utmatningsstyrke i saltvann.
- 1.3 Akselgjennomføringer i vanntett skott skal utføres slik at skottets tetthet og styrke opprettholdes.

## 2 Akselbærere

- 2.1 Aksellager skal ha en veggtykkelse på minst:

$$t = \frac{d + 230}{32} \text{ mm}$$

hvor "d" er akseldiameter i mm.

Lengden av aksellager skal være minst 3 x d for stevnrørslager og 2 x d for andre lager.

- 2.2 Enarmet akselbærer skal ha et motstandsmoment (W) ved fartøyets bunn, som er minst:



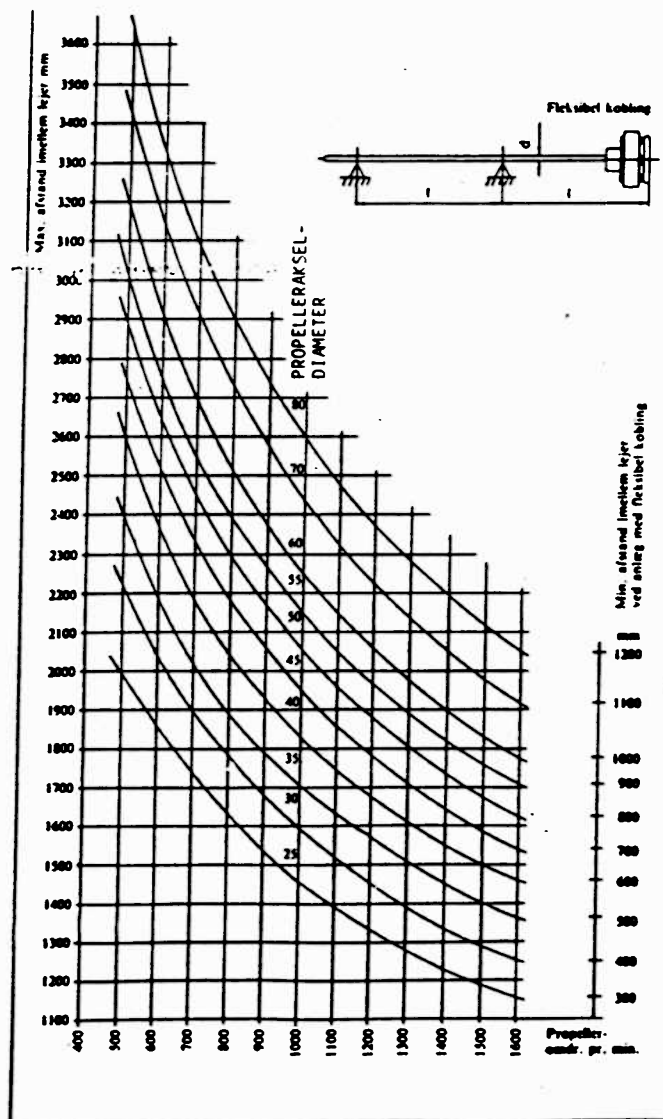
$$W = \frac{l \times d^2}{112 \delta b}$$

der  $l$  = lengden av akselbæreren i mm  
 $d$  = propellakseldiameteren i mm  
 $\delta b$  = materialets bruddgrense

Ved propellakselen skal akselbæreren motstandsmoment minst være 60% av ovennevnte krav.

### 3 Frie aksellengder

3.1 Avstanden mellom aksellager skal ikke være større enn angitt i etterfølgende kurveblad.



**ELEKTRISKE INSTALLASJONER****Y11**

## Innholdsfortegnelse

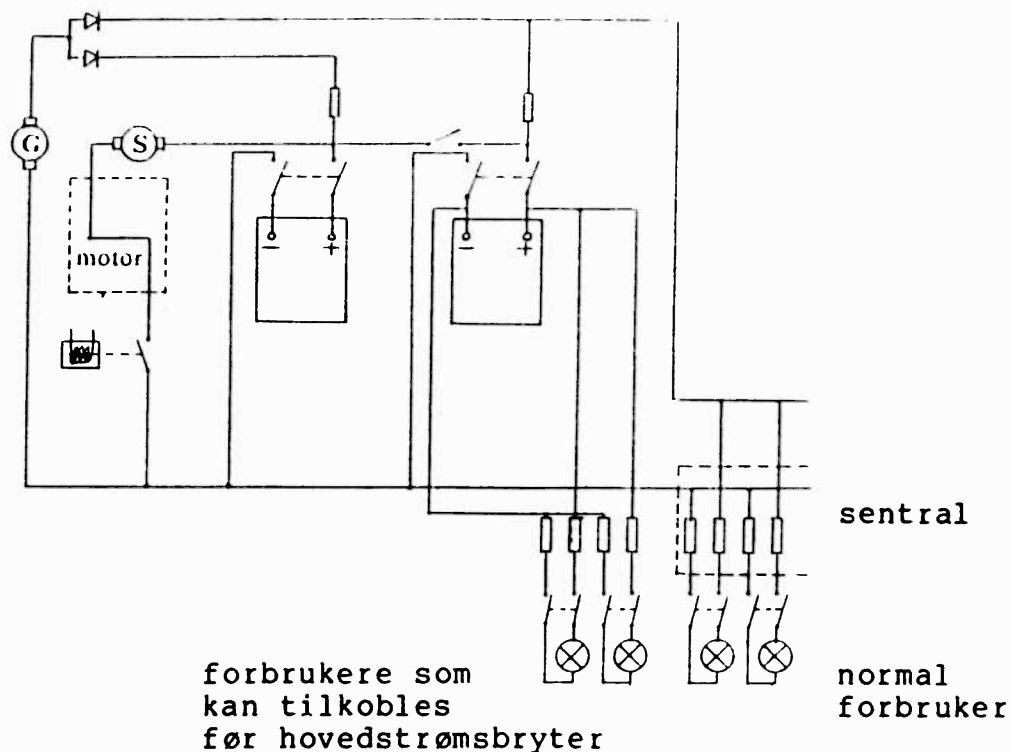
- 1 Anvendelsesområde
- 2 Systemkrav
- 3 Gruppeinndeling og kontrollkretser
- 4 Adkomst og merking
- 5 Sikringsdetaljer
- 6 Batteriarrangement
- 7 Ledninger og plassering av komponenter
- 8 Kapsling
- 9 Kabler og armatur

*Anders Brage***1 Anvendelsesområde**

- 1.1 Reglene gjelder likestrømsanlegg med en merkespenning opp til 50 V. For øvrige anlegg vises til nasjonale myndighetskrav.
- 1.2 Reglene omfatter ikke elektriske komponenter på fremdriftsmotor eller hjelpemotor eller utrustning i apparater som eksempelvis radioapparater, elektriske motorer, signalhorn, instrumenter etc. Kan det imidlertid fastslås at slike apparater er sikkerhetsmessig uforsvarlige, kan forbedringer eller utskiftninger kreves.
- 1.3 Reglene omfatter heller ikke beskyttelse mot elektromagnetisk påvirkning på person fra apparater som radar og billedskjerm.

**2 Systemkrav**

- 2.1 Anlegget skal normalt være installert som isolert toledersystem.
- 2.2 For fremdriftsmaskin med effekt under 100 kW tillates motoren anvendt som leder under start. Figuren viser et eksempel der motoren brukes som leder under start og der begge batteriene kan brukes til å starte motoren.



- 2.3 Fordeling fra batteri til andre forbrukere enn de som hører til motoren skal skje fra en eller flere sentralt plassert fordelings- og sikringspaneler via sikret hovedledning og hovedstrømsbryter nær batteriet. Gassvarsler, tyverialarm, varmeanlegg og automatiske lensepumper kan tilkobles før hovedstrømsbrytere, men må sikres spesielt. Ledning til maskin som kun anvendes kortere periode som f.eks. ankerspill kan kobles til batteri uten sikring, men skal da oppfylle kravene i 7.3.
- 2.4 Spenningsfallet i kablene fra sentral til forbruker skal ved full belastning ikke overstige 6% av spenningen i hovedsentral.

### 3 Gruppeinndeling og kontrollkretser

- 3.1 Lanterner skal sikres hver for seg.
- 3.2 Om funksjonen ikke kan overvåkes fra styreplassen, skal det for hver lanterne finnes enten optisk eller akustisk kontroll i styrehuset som viser at alle lanternene lyser. Feil på indikeringsanordningen skal ikke påvirke lanternefunksjonen.
- 3.3 Vanlig belysning ombord skal være fordelt på minst to kurser. Kursene skal ikke sikres høyere enn 10 A.

- 3.4 Sikkerhetsutrustning som f.eks. radio, signalhorn, lyskaster etc., samt forbrukere større enn 5 A skal sikres individuelt.

#### **4 Adkomst og merking**

- 4.1 Batteri, ledninger og øvrige elektriske komponenter skal plasseres slik at de kan kontrolleres og vedlikeholdes også når båten er i drift. Koblingsskjema over installasjonen skal leveres med båten.
- 4.2 Samtlige merkinger skal utføres med permanente skilt med tekst.
- 4.3 Ved hver sikring skal det være opplysning om tilkoblet utrustning og merkestrøm. Gruppenummer på koblingsskjema skal være i overensstemmelse med gruppenummer på sentral. I sentral skal koblingsskjema monteres på innsiden av dør eller luke. Hver gruppe skal være tilgjengelig for isolasjonsmåling.
- 4.4 Måleinstrumenter, brytere, signallamper etc. i apparatskap skal merkes tydelig.
- 4.5 Uttak skal ha skilt som angir spenning og strømtype. I båter med bare 12 eller 24 volt likestrøm godtas uttak uten merking.
- 4.6 Ledninger skal ha varig merking f.eks. med farger slik at de kan identifiseres ved hjelp av koblingsskjema.
- 4.7 Merking skal vise hva hvert batteri brukes til og hvordan eventuell overkobling mellom batterier gjøres.

#### **5 Sikringsdetaljer**

- 5.1 Ledninger skal være dimensjonert slik at de under normale driftsforhold ikke oppnår skadelig temperatur eller skades av termiske eller mekaniske påkjenninger ved kortslutning. Ledning mellom batteri og startmotor skal ikke sikres. For ledning batteri - startmotor og generator - batteri anbefales at motorleverandørens anvisning om ledningstverrsnitt følges, dog skal ikke spenningsfallet være høyere enn 8%.

- 5.2 Sikringer skal beskytte ledninger mot overbelastning og ved kortslutning. Bryting av strøm skal skje innen 5 sekunder ved strømstyrker utover de som er angitt i tabell nedenfor. Sikringer skal plasseres i sentral respektive nær batteri. Hver gruppe skal sikres i begge poler. Ledninger som kun skal overføre signaler til instrumenter e.l. kan ha mindre ledningstverrsnitt enn den minste som er angitt i tabellen.

Lednings- tverrsnitt	Dimensjonerende kontinuerlig strømstyrke	Største sikring mot over- belastning	Største sikring mot kort- slutning
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

- 5.3 Smeltesikringer av type neozed, diazed og av type som oppfyller DIN 72581 del 3 med merkestrøm i henhold til tabellens kolonne "sikring mot overbelastning" skal anses å oppfylle også kravene til kortslutnings- beskyttelse. Automatsikringer skal ikke ha automatisk tilbakekobling og skal bryte kortslutningsstrømmer på minst 100 A.

## 6 Batteriarrangement

- 6.1 Batterier skal kunne lades kontinuerlig under gange.
- 6.2 Elektrisk startet fremdriftsmotor skal kunne tilsluttes to batterigrupper som er uavhengige av hverandre. Den ene batterigruppen skal være ordinært startbatteri som ikke utgjør ordinær strømkilde til andre forbrukere. Den andre batterigruppen kan utgjøres av belysningsbatteriet, som da skal ha tilstrekkelig kapasitet for start av hovedmotoren.
- 6.3 Hver batterigruppe skal utstyres med lett tilgjengelig topolet hovedstrømsbryter.

- 6.4 Når batteriinstallasjonen er plassert i samme vanntette avdeling som motorrom, skal den plasseres slik at batteriene ikke kortsluttes ved vannfylling opp til lastvannlinjen. Alternativt kan nødbatteri arrangeres på dekk eller i styrehus for drift av nødbelysning, navigasjonsutrustning og radio.
- 6.5 Batteri skal være plassert lett tilgjengelig og satt fast slik at det ikke kan løsne. Hvis batteriet er slik at batterisyre kan renne ut ved stor krengeing, skal det plasseres i en væsketett kasse laget av et materiale som er bestandig mot batterisyre.
- 6.6 Batteriinstallasjon over 5 kWh, tilsvarende 208 Ah ved 24 V og 416 Ah ved 12 V, skal plasseres i rom med ventilasjon til fri luft. Arrangementet skal være slik at luftsirkulasjon ikke hindres.

## 7 Ledninger og plassering av komponenter

- 7.1 Ledninger skal festes tilfredsstillende med klammer eller legges i rør. Rørene skal enten festes med klammer eller plastes fast. Direkte innplasting av ledninger godtas ikke. Ledninger skal ikke festes direkte til tanker, olje- eller vannrør o.s.v.
- 7.2 Ledninger skal legges slik at de er beskyttet mot varme. Ledning som kan bli utsatt for mekanisk beskadigelse skal være armert eller plassert i rør. Rør for ledninger skal legges slik at eventuelt vann eller kondens renner ut av røret. Kabelgjennomføringer i dekk og vanntette skott skal være vanntette. Kabelgjennomføringer skal vende nedover eller mot siden.
- 7.3 Følgende ledninger skal utføres av adskilte, isolerte enledere og legges slik at de er godt beskyttet mot mekanisk skade:
- generator - batteri
  - batteri - startmotor
  - batteri - sentral
- Der disse ledningene er festet til elektrisk ledende materiale skal de utføres av enlederkabel eller isolerte enledere i hvert sitt rør av isolerende materiale.
- 7.4 Ledningsender skal festes sikkert og slik at lederne ikke tar skade. Kabelens mantel skal nå inn i tilkoblingen. Ledninger som skal oppfylle kravene i 7.3 skal tilkobles med påpressede kabelsko med låsbrikke og mutter. Øvrige tilkoblinger skal utføres med kabelender eller i faste klemmer.

- 7.5 Sikringer eller batteri skal ikke anbringes i tank- eller motorrom for bensininstallasjoner eller i rom beregnet for beholdere med innhold som kan avgi eksplosive gasser. Sikringer skal ikke plasseres i lukket rom for batteri. Brytere og lysarmatur skal i disse rom være av eksplosjonssikker type.

## 8 Kapsling

- 8.1 Minimumskrav til kapslingsklasse for utrustning i de forskjellige rom fremgår av følgende tabeller der første siffer gjelder største tillatte åpning for berøringsfare og inntrengning av gjenstander og andre siffer gjelder beskyttelse mot inntrengning av fuktighet. Der tabellen ikke angir kapslingsklasse, er installasjon ikke tillatt.

Berøringsbeskyttelse	Vannbeskyttelse
0 Ubeskyttet	0 Ubeskyttet
1 Åpning < 50 mm	1 Dryppbeskyttet
2 Åpning < 12 mm	2 15° fra loddrett
3 Åpning < 2,5 mm	3 Skvettsikker
4 Åpning < 1,0 mm	4 Sprutsikker
5 Støvbeskyttet	5 Spylesikker
6 Støvtett	6 Overskyldende vann

Detaljerte krav i IEC publikasjon 529.

Plassering	Motorer	Paneler og sentral	Lysarmatur	Varmeapparat	Komfyr, kjølemaskin	Øvrige installasjoner
Innredning	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
Styrehus	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
Kontrollrom	IP22	IP22	IP22	IP22	IP22	IP22
Maskinrom	IP22	IP22	IP44	IP44	-	IP44
Styremaskinrom	IP22	-	IP44	IP44	-	IP44
Lasterom	-	-	IP56	IP56	-	IP56
Pantry	-	IP44	IP22	IP22	IP44	IP22
Våtrom	IP44	-	IP44	IP44	-	IP55
Kjølerom	IP44	-	IP44	-	-	IP55
Under dørk	IP44	-	IP55	-	-	-
Fritt dekk	IP56	IP56	IP55	-	-	IP56

## 9 Kabler og armatur

- 9.1 Kabler skal ha spenningsklasse på minst 60 volt. Kabler plassert i innredning og på dekk skal ha temperaturklasse minst 60°C. For kabler plassert i maskinrom og kabler til brann- og lensepumpe kreves temperaturklasse minst 85°C.
- 9.2 Fast monterte ledninger skal være flertrådige eller mangetrådige. Ledninger som blir utsatt for bevegelse skal ha mangetrådig leder.
- 9.3 Brytere skal være beregnet for aktuell strøm og spenning.
- 9.4 Lysarmatur skal ha beskyttelsesgitter foran glasset dersom glasset lett kan skades.
- 9.5 Lysrørsarmatur skal være godkjent og merket i henhold til gjeldende standarder.



# INNREDNING

**Y12**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Toalett
- 2 Ventilasjon
- 3 Ferskvannssystem

### 1 Toalett

- 1.1 I lukkede båter med Loa > 8 m skal det være minst 1 toalett.
- 1.2 Alle toalettrom skal ha stengbar dør. Toalettrommene skal være godt opplyste. Hvert rom skal ha installert håndvask med vann og avløp.

### 2 Ventilasjon

- 2.1 Oppholdsrom skal være ventilert slik at det er tilstrekkelig tilførsel og avtrekk for luft, når dører, køyer, vinduer og lignende er lukket.
- 2.2 Ventilasjonsåpningene for både tilgang og avgang på luft skal plasseres slik at god ventilasjon oppnås.
- 2.3 Hette for friskluftstilgang skal plasseres slik at det ikke er fare for innsug av skadelige røykgasser. Ved naturlig ventilasjon skal kanalene være så korte som mulig med et minimum av bend.
- 2.4 Ved naturlig ventilasjon skal tverrsnittsarealet i<sub>2</sub> tilgangs- og avtrekkskanalene være på minst 7,5 cm<sup>2</sup> for hver sitteplass i rommet, eller tilsvarende ventilasjon.
- 2.5 Ved kokeplass skal det over denne være montert en hette med avtrekk ut i friluft. Kanalen skal være utstyrt med avtrekksvifte.
- 2.6 Fra toalett skal det arrangeres separat utsug til friluft.

### 3 Ferskvannssystem

- 3.1 Ferskvannssystem skal lett kunne rengjøres.
- 3.2 Tanken skal ha inspeksjonsluke med en diameter på minst 150 mm.
- 3.3 Ferskvannstank skal kunne lenses helt gjennom en bunnventil i tankens laveste punkt eller gjennom sugeledning. Sugeledning skal utgå fra forsenkning i tankens bunn.

# PERSONSIKRING

**Y13**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Sklisikring på dekk
- 2 Rekkverk og gripemulighet
- 3 Skarpe kanter
- 4 Sklisikring i motorrom
- 5 Sikkerhet ved bevegelige og varme deler
- 6 Nødutgang
- 7 Ombordstigningsmulighet

### **1 Sklisikring på dekk**

- 1.1 På åpent dekk, omkring vinsjer og spill samt der personer skal gå eller oppholde seg, skal det være sklisikring slik at sikkert fotfeste oppnås.

### **2 Rekkverk og gripemulighet**

- 2.1 Åpent dekk beregnet som oppholdsplass for personer skal være omgitt av skanseledning eller fast rekkverk. Rekkverk kan være avtagbart om det er nødvendig for båtenes drift.
- 2.2 Høyden av skanseledning og rekkverk skal være minst 750 mm. Rekkverk skal ikke ha åpning som er større enn 230 mm under nederste ribbe. Høyden mellom øvrige ribber skal ikke overstige 330 mm.
- 2.3 I alle båter skal det finnes nødvendige håndtak eller annen gripemulighet for å hindre at personer ombord skades.

### **3 Skarpe kanter**

- 3.1 Skarpe kanter som kan føre til personskade tillates ikke på steder der personer skal oppholde seg.

#### 4 Sklisikring i motorrom

- 4.1 Flater som personer kan gå på, skal være sklisiske og av materiale som ikke absorberer olje. Dørker skal være fast monterte.

#### 5 Sikkerhet ved bevegelige og varme deler

- 5.1 Om personer skal oppholde seg ved maskiner og apparater med varme og bevegelige deler, skal disse være arrangert slik at risiko for personskader ikke oppstår. Avgassrør med overflatetemperatur på over 80°C skal ikke være lett utsatt for berøring. Roterende deler skal ha beskyttelse slik at klær og lignende ikke dras inn.
- 5.2 Wirerull skal være ordnet slik at wireenden ikke slår opp mot personen som betjener rullen.

#### 6 Nødutgang

- 6.1 Alle rom der personer kan oppholde seg, skal ha to utganger. For mindre rom kan en utgang godtas om den ikke kan blokkeres av brann i motorrom, pentry eller tilsvarende.
- 6.2 Utgangene skal være plassert i hver sin ende av oppholdsrommene og skal være egnet til bruk i en nødsituasjon. Leider, trinn og håndtak kreves dersom ikke utgangen lett kan nås.
- 6.3 Utgangenes åpning skal være minst 450 x 450 mm eller ha en diameter på minst 450 mm.
- 6.4 Utgangene skal lett kunne åpnes innenfra uten verktøy. Skyveluke skal ha håndtak på innsiden. Utgangene skal også kunne åpnes utenfra. Åpningsmulighet med løst håndtak, brannøks eller tilsvarende kan godtas om slikt finnes på sentral plass i båten f.eks. i styrehuset.
- 6.5 Der en utgang går gjennom andre oppholdsrom vil dørene til disse rommene kunne låses bare hvis de har sparkeluke som kan åpnes i rømningsretningen.

**7. Ombordstigningsmulighet**

- 7.1 Alle båter skal ha fast montert redningsstige eller annen lempelig anordning som gjør det mulig for person som har falt i sjøen å komme seg ombord igjen. Sammenrullbar redningsstige anses ikke som fast montert. Nederste trinn skal være minst 300 mm under vannlinjen i lett lastkondisjon.

**BRANNSIKRING****Y14**

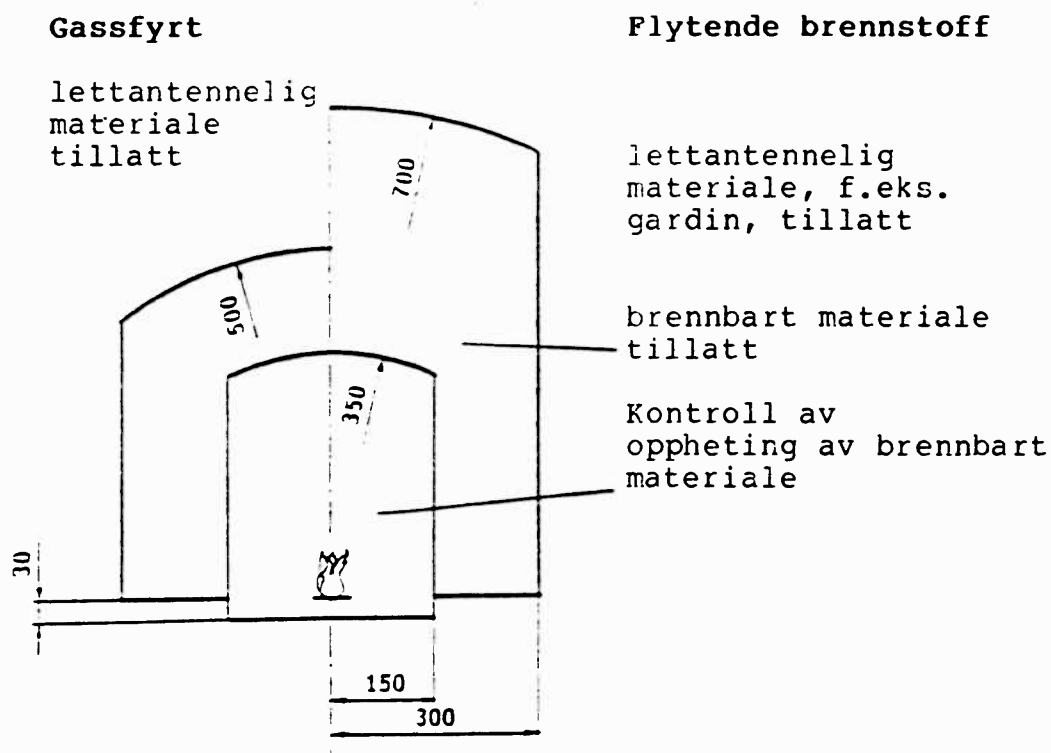
## Innholdsfortegnelse

- 1 Installasjon av forbrenningsapparat
- 2 Gassinstallasjon
- 3 Innebygget brannsikring
- 4 Fast brannslukningssystem

*Se SK regel 2.320  
vdr. brann.*

**1 Installasjon av forbrenningsapparat**

- 1.1 Apparat konstruert slik at forbrenningsvæske kan lekke ut om flammen slukner, skal være plassert i eller over et tett Brett som kan samle opp væsken. Brettets sider skal være minst 20 mm høye.
- 1.2 Oljefyrt kamin med åpen forbrenning skal ha ventil som automatisk stenger oljetilførselen dersom det oppstår brann i apparatet.
- 1.3 Ved hvert propanapparat skal det være en avstengningsventil. Ventilen skal være tilgjengelig selv om det er brann i apparatet. Ventilen kreves ikke dersom propanbeholderens ventil er tilkommelig i nærheten av apparatet.
- 1.4 Propanapparater, med unntak av kokeapparater, skal ha forbrenning isolert fra luften i båten. Rommet der apparatet er installert, skal være ventilert.
- 1.5 Forbrenningsapparatet skal installeres slik at de nærmeste omgivelser ikke blir utsatt for farlig opphetning. Brennbart materiale skal ikke utsettes for høyere temperatur enn 80°C. Figuren angir hvilken avstand fra åpen flamme som tillates og når kontroll av opphetning av brennbart materiale skal utføres. Beskyttelse mot opphetning av brennbart materiale kan utføres ved å benytte ikke brennbare materialer som er termisk isolert fra brennbart materiale.



- 1.6 I forkant av et hengslet kokeapparat skal det være en fast beskyttelsesrekke. Apparatet skal kunne låses i horisontal stilling.
- 1.7 Forbrenningsapparater skal være festet slik at de ikke kan løsne av båtens bevegelser i sjøen.

## 2 Gassinstallasjon

- 2.1 Disse krav gjelder fast installert gassystem, med trykk under 35 mbar, som ikke er komponenter i noe fremdriftssystem.
- 2.2 Komponenter som inngår i gassystemet skal oppfylle de krav som er angitt i NBS MK 15.
- 2.3 Gassledninger skal ikke ha flere skjøter enn nødvendig. Ledninger skal ikke føres gjennom motorrom.
- 2.4 Gassledninger skal være satt fast med klammer el.l., slik at relative bevegelser, vibrasjoner etc. unngås. Klammer eller gjennomføringer skal være korrosjonsbestandige og skal ikke kunne skade ledningen med skarpe kanter, slitasje eller på annen måte.

- 2.5 Fleksible slanger er tillatt brukt for å muliggjøre bevegelse i et opphengt apparat. Normalt skal slangen ikke være lengre enn 1 m. Ved tilfeller der en flaske og et apparat er tilknyttet innenfor 1,5 m, kan fleksible slanger benyttes. Fleksible slanger skal være lett tilgjengelige for inspeksjon.
- 2.6 I rom for gassflaske skal det finnes festeanordninger for flasken. Reduksjonsventil som ikke er tiltenkt montering direkte på flasken, skal fastmonteres i samme rom. Flaskerom skal ikke kunne anvendes til forvaring av annen utrustning. Rom for reserveflasker, fulle og tomme, skal oppfylle samme krav som flaskerom. Installasjonene skal være montert slik at de tåler de bevegelser som normalt kan forventes til sjøs. System med to sammenkoblede flasker skal ha omkoplingsventil for valg av flaske. Denne ventil erstatter ikke flaskens avstengningsventil.
- 2.7 Gassflaskene, reduksjonsventilene og sikkerhetsanordningene plassert på dekk, dekkstak, utenfor cockpit eller under åpent overbygg, skal installeres i en kasse med direkte ventilasjon til fri luft.
- 2.8 Ved plassering under dekk, eller i cockpit, skal installasjonen plasseres gasstett adskilt fra innredningen. Det skal kun arrangeres åpning ovenfra, og være slik at gass ikke kan renne ned i båten. Rommet skal være plassert over vannlinjen og skal, om det er lukket, kunne nåes og åpnes raskt, uten verktøy. Det skal lett være mulig å bevege ventilen på flasken, utføre tetthetsprøving og avlese trykkmålere, om slike finnes.
- Rommet skal ha ventilasjonsåpning i bunnen med minst 12,5 mm indre diameter som med jevnt fall leder utenbords, over vannlinjen. Åpningen skal være plassert minst 500 mm fra øvrige skrogåpninger som leder inn i båten.
- 2.9 Ferdig installert system skal kontrolleres med hensyn til lekkasje ved hjelp av såpevann eller annen oppløsning ved alle koblinger og ved eventuelle lekkasjekontroller. Lekkasjer er ikke tillatt. Ledningen skal kontrolleres før den kobles til reduksjonsventilen eller til lekkasjekontrollen ved hjelp av lufttrykk på minst 15 kPa. Lekkasjer skal ikke godtas.



### 3 Innebygget brannsikring

- 3.1 Eventuelt isoleringsmateriale og dets overflatebelegg skal ha oksygenindex på minst 21.
- 3.2 Isoleringsmateriale i motorrom skal være tildekket med et overflatemateriale som er tett mot olje og oljedamp.
- 3.3 Oljetank og lensevanntank plassert helt eller delvis over dørk i motorrom skal være isolert med en minst 15 mm tykk, hard mineralull eller med ekspanderende brannisolerende maling med tilsvarende isolasjonsegenskaper. De flater som er beskyttet av skroget, kreves ikke brannisolert.

### 4 Fast brannslukningssystem

- 4.1 Båt med Loa større enn 8 m skal ha fast montert brannslukningssystem i motorrom. I lukket eller delvis overbygget båt kreves dessuten montert brannalarm i motorrom. Alarmen skal være plassert ved styreplassen.
- 4.2 Etterfølgende krav gjelder slukkesystem basert på CO<sub>2</sub>. Andre slukkemiddel og systemer som gir tilsvarende sikkerhet og funksjon, kan også godtas.
- 4.3 Slukkesystemet skal bare utløses manuelt. Utløsningsarrangementet skal være sentralt plassert i båten utenfor motorrom og tankrom, beskyttet mot sprut og risiko for utilsiktet utløsning. Bruksanvisning skal angis ved utløsningsarrangementet.
- 4.4 Beholdere for slukkemiddel skal være plassert i rom slik at de er beskyttet mot sjøvannssprut, mekanisk påvirkning og temperatur over 50°C. Beholderene skal ikke plasseres i motorrom.
- 4.5 Rørledninger og munnstykker skal være plassert og utformet slik at det oppnås jevn fordeling av slukkemiddelet. Mengde slukkemiddel og tømningstid skal være tilpasset slik at effektiv slukning oppnås.
- 4.6 Det skal minst være 1,5 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> bruttovolum i motorrommet, dog minst 2 kg CO<sub>2</sub>. 50% fyllingsgrad skal oppnås på maks. 10 sekunder.
- 4.7 Ventilasjonsåpninger og deres avstengningsanordninger skal være slik at skadelig overtrykk ikke oppstår ved utløsning.

- 4.8 Motorrom, rom for CO<sub>2</sub>-beholdere og andre rom der CO<sub>2</sub>-lekkasje kan forekomme, skal være adskilt slik at gass ikke kan komme inn i lukket oppholdsrom. Rom for CO<sub>2</sub>-beholdere skal ha ventilasjon til fri luft.

## Innholdsfortegnelse

- 1 Anvendelsesområde
- 2 Sikkerhet mot overlast
- 3 Dokumentasjon av styrke

### 1 Anvendelsesområde

- 1.1 Disse krav gjelder maskinelt drevet løfteutstyr.

### 2 Sikkerhet mot overlast

- 2.1 Løfteutstyr skal være arrangert slik at det ikke er mulig uten bruk av verktøy:
  - å løfte større last enn det er beregnet for
  - å utsette båten for større kreggende moment enn det stabiliteten tillater.

Løfteutstyr med wire skal være slik at wiren ikke overbelastes når kroken stopper mot innerste posisjon.

- 2.2 Største tillatte last skal være merket på en lett synlig plass på løfteutstyret. Det skal angis minst 3 laster med tilhørende arm som gir maks. tillatt kreggevinkel. Ved automatisk lastberegning kan merkingen angi forskjellig last ved de enkelte kranposisjoner. Annen merking som kan forveksles med den tillatte, skal fjernes.

### 3 Dokumentasjon av styrke

- 3.1 Det skal foreligge dokumentasjon fra bemyndiget prøveinstitusjon på maks. tillatt last på alt løfteutstyr.
- 3.2 Det skal foreligge dokumentasjon på at innfestingen og den delen av båten denne belaster oppfyller en sikkerhetsfaktor på 5 for metallkonstruksjoner og 7 for armerte plastkonstruksjoner.

# FORTØYNING OG ANKERUTRUSTNING

**Y16**

## Innholdsfortegnelse

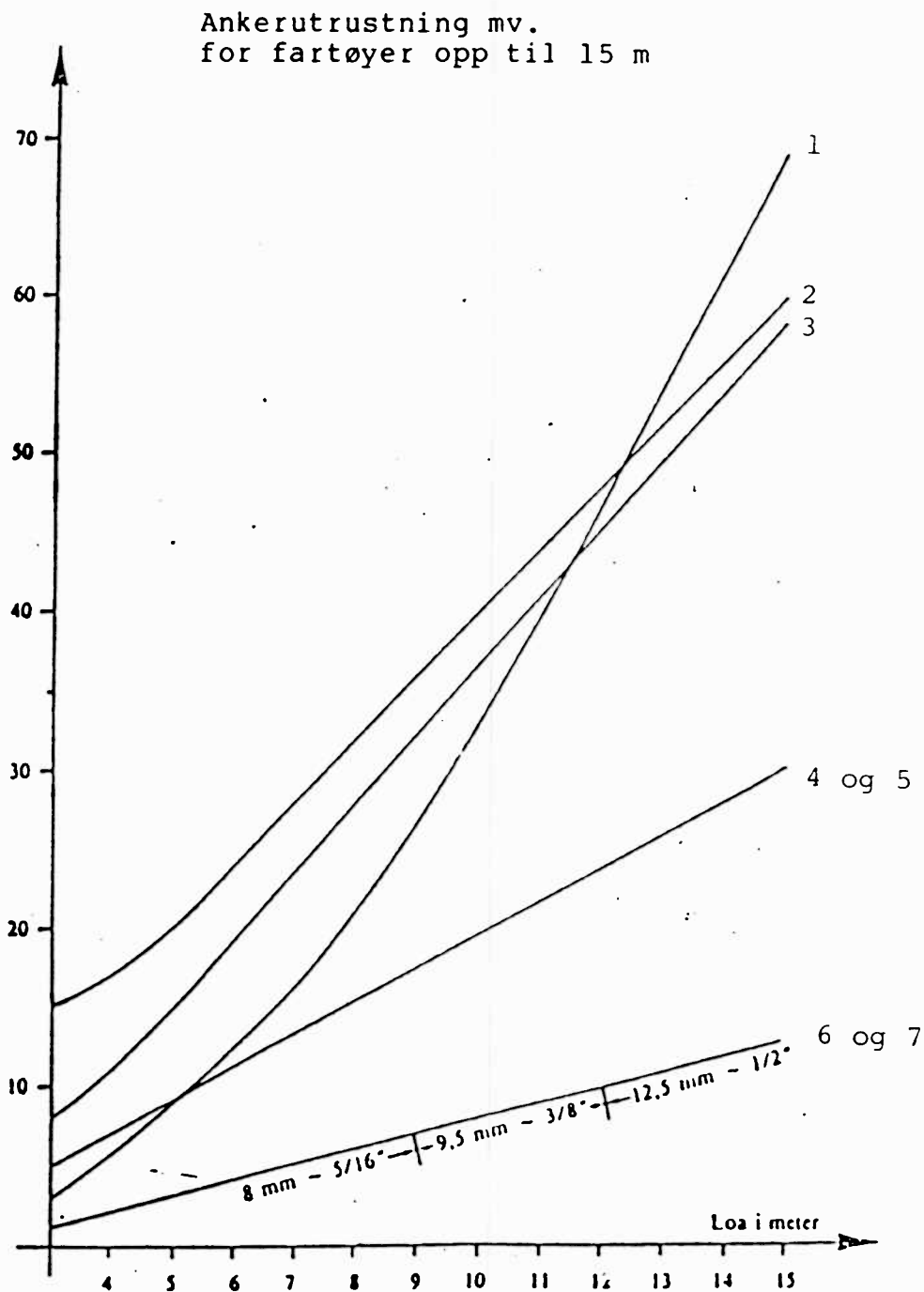
- 1 Pullerter og kryssholt
- 2 Ankerutrustning o.l.

### 1 Pullerter og kryssholt

- 1.1 Fartøyet skal være utstyrt med godkjente pullerter i henhold til NBS MK 16 samt kryssholt slik at fartøyet kan ankre, taue andre fartøyer, bli tauet og fortøyets forsvarlig.
- 1.2 Alle båter skal ha minst ett beslag forut og ett akter. Når det monteres to beslag forut eller akter, skal de være plassert så nær hver sin båtside som mulig. For større båter kan det kreves flere fortøyningsbeslag.
- 1.3 Ett beslag forut og ett akter skal plasseres slik at tauing er mulig. Om tauingsbeslag montert på forstevnen er lett tilgjengelig, kan det godkjennes også som fortøyningsbeslag i åpne båter uten fordekk.
- 1.4 Fortøyningsbeslag og deres festeanordning skal være solid konstruert og montert. Beslagene og deres festeanordninger skal kunne tåle en direkte strekkbelastning  $P$  i lengderetningen i henhold til følgende:  
$$P = 50 \cdot \Delta / Lo_a \text{ (N)}$$
$$\Delta = \text{deplACEMENT i fullast (kg)}$$
- 1.5 Det skal anbringes forsvarlige forsterkninger der beslagene settes. Bolter, muttere og andre monteringsdetaljer skal være av korrosjonsbestandig materiale.
- 1.6 Fortøyningsbeslag skal enten være fastsveiset eller montert med gjennomgående bolter. Under mutterne skal det anbringes store underlagsskiver og mutterne skal sikres.

**2 Ankerutrustning o.l.**

- 2.1 Fartøyet skal utrustes med en ankerutrustning minst av en størrelse som angitt i de etterfølgende kurver og arrangert på en slik måte at det er mulig å ankre hurtig og sikkert.
- 2.2 Ankervekten kan oppdeles i 2 stk. ankere der det ene skal ha en vekt på minst  $2/3$  af det angitte. Den oppgitte ankervekt er basert på tradisjonelle ankertyper. Dersom ankertyper med stor holdeevne anvendes, d.v.s. ankere som er godkjent av et anerkjent klassifikasjonsselskap med betegnelsen "high holding anchor", kan ankervekten reduseres med opp til 25%.
- 2.3 Fartøyet skal utrustes med minst 1 stk. kjettingforløper av lengde og dimensjon som angitt.
- 2.4 Fartøyet skal utrustes med minst 1 stk. ankertau og 3 stk. fortøyninger med lengde og bruddstyrke som angitt.
- 2.5 Fartøy som skal gå i særlig utsatt farvann, skal øke ankervekten og lengden av kjettingforløperen i overensstemmelse med nasjonale forskrifter.



- 1 Samlet ankervekt (kg)
- 2 Lengde på ankertau (m)
- 3 Bruddstyrke på ankertau (kN)
- 4 Lengde på fortøyning (m)
- 5 Bruddstyrke på fortøyning (kN)
- 6 Lengde på kjettingforløper (m)
- 7 Dimensjon på kjettingforløper

# BRO OG NAVIGASJONSUTRUSTNING

**Y17**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Styrehus
- 2 Kompass
- 3 Lydsignal
- 4 Lanterner

### 1 Styrehus

- 1.1 Det skal være god sikt fra styrehus forover, til siden og akterover. Dessuten skal frontvinduer kunne holdes fri for regn, sprut og kondens.
- 1.2 Arrangement i styrehus skal utføres i overensstemmelse med følgende:
  - Instrumenter, reguleringshåndtak, kontrollamper m.v. skal plasseres hensiktsmessig.
  - Innredningsdetaljer på styrepult og i synsfeltet skal så langt praktisk mulig utføres i refleksfritt materiale.
  - Den frie takhøyde skal normalt være minst 1,98 m.

### 2 Kompass

- 2.1 Ethvert fartøy skal utstyres med et magnetkompass i henhold til nasjonale forskrifter.

### 3 Lydsignal

- 3.1 Båter med 12 m Loa eller mer skal ha fast montert horn/fløyte og fartøysklokke.
- 3.2 Horn/fløyte og fartøysklokke skal oppfylle kravene i Sjøveisreglene 1972, vedlegg III.

### 4 Lanterner

- 4.1 Ethvert fartøy skal ha fast monterte lanterner. Størrelse, type, plassering og arrangement skal oppfylle kravene i de internasjonale Sjøveisregler 1972 med senere korreksjoner.

*Tyke B**< 12 m ikke krav**Forslag fra IMO (A/40/46) om å sløyfe klokke > 12 < 20 m, men skal gi annet signal (gyrklokke) 2 min.**Kje krav til fløyte < 20 m mindre og høyere frekvens*

- 4.2 En kombinert sidelanterne kan anvendes. I fartøy med Loa mindre enn 12 m kan en kombinert topp- og akterlanterne også anvendes.

For fiskefartøy gjelder spesielle bestemmelser under fiske.

- 4.3 Lanterner skal være godkjente og merket av en av de nordiske Sjøfartsmyndigheter eller være utstyrt med individuelle sertifikater i overensstemmelse med nasjonale bestemmelser.
- 4.4 Lanterner skal om nødvendig avskjermes så forstyrrende reflekser unngås.



# FORENKLEDE STYRKEKRAV FOR GRP-BÅTER

**Y18**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Generelt
- 2 Materialer
- 3 Støpelokaler
- 4 Utførelse
- 5 Dimensjonering
- 6 Kontroll

### 1 Generelt

1.1 Båter av glassfiberarmert polyester (GRP) kan bygges i henhold til etterfølgende punkter i dette kapittel dersom:

- A) Båtens hastighet ikke overstiger 15 knop.
- B) Konstruksjonen er bygget som enkeltlaminat.
- C) Forsterkninger, skott og andre styrkeelementer er tilgjengelige for kontroll, og tykkelsesmåling kan utføres på skrogets bunn, side og dekk.

1.2 Hvis de nevnte begrensninger ikke kan oppfylles, skal båtene bygges i henhold til NBS Y21, Y22 og Y26.

### 2 Materialer

2.1 Det skal dokumenteres at det er anvendt råmaterialer i henhold til kravene i NBS MK2 og MK3 eller tilsvarende.

2.2 Det skal dokumenteres at det ferdige laminats egenskaper oppfyller kravene i NBS MK2.

2.3 Dersom dette ikke kan fremskaffes, skal en materialprøve tas ut for prøving.

### 3 Støpelokaler

3.1 Støpelokaler skal være slik innrettet at følgende kan oppfylles:

1. Under støping og herding skal det være en jevn temperatur på min. 18°C.
2. Det nødvendige utsugningsanlegg skal ikke forårsake trekk.
3. Laminatet skal ikke utsettes for direkte solbestråling

#### 4 Utførelse

- 4.1 Laminatoppbyggingen skal utføres med normalt god arbeidsutførelse og laminatet skal være godt herdet og ikke misfarvet. Laminat som utsettes for vann, skal være beskyttet af gel- eller topcoat.

#### 5 Dimensjonering

- 5.1 Minimumsdimensjonene skal være i henhold til følgende tabeller:

Område	Utstrekning	Dimensjon
Kjøle- og stevn-laminat	80 x B max	$t_k = 7,0 + 1,3 \cdot Lo_a$
Bunnlaminat	opp til full-last vannlinje	$t_b = 6,0 + 0,7 \cdot Lo_a$
Laminat i sidekledning, overbygninger. Styrke- og tankskott	over full-last vannlinje	$t_d = 3,0 + 0,6 \cdot Lo_a$
Laminat i dekk og dekkshus		$t_s = 6,0 + 0,8 \cdot Lo_a$
Slag	100 mm på hver side	$t_c = 6,0 + 0,8 \cdot Lo_a$

- 5.2 Maksimal spantavstand og minste motstandsmoment for avstivninger:

Spant	Max. spante-avstand i mm	Motstandsmoment i cm <sup>3</sup>
Bunn	$S=5,4 \cdot Lo_a+400$	$W_b=0,006 \cdot Lo_a \cdot S \cdot l^2 \cdot 10^{-6}$
Side	$S=16 \cdot Lo_a+400$	$W_s=0,0038 \cdot Lo_a \cdot S \cdot l^2 \cdot 10^{-6}$
Dekk	$S=26 \cdot Lo_a+300$	$W_d=(0,01+0,002 \cdot Lo_a) \cdot S \cdot l^2 \cdot 10^{-6}$

- 5.3 Bunnstokker skal ha en maksimal innbyrdes avstand på 1,0 m og de skal ha en høyde på minst  $h_b$  over kjøll:

$$h_b = B/3 \cdot 100 \cdot S, \text{ dog minst } 100 \text{ mm,}$$

hvor S er avstand mellom bunnstokker i m.

- 5.4 Skott av finer skal være av vannfast materiale og ha en tykkelse på minst:

$$t = 2 \cdot Lo_a - 2 \quad (\text{mm})$$

Skott av andre materialer skal være dimensjonert til en tilsvarende styrke.

## 6 Kontroll

- 6.1 Kravene i ovennevnte tabeller samt dokumentasjon og arbeidsutførelse skal kontrolleres for hver enkelt båt ved sluttbesiktelse i henhold til NBS Y1.

# FORENKLEDE STYRKEKRAV FOR STÅLBÅTER

**Y19**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Generelt
- 2 Materialer
- 3 Utførelse
- 4 Dimensjonering
- 5 Kontroll

### 1 Generelt

- 1.1 Båter av stål kan bygges i henhold til følgende punkter i dette kapitel dersom:
  - A) Båtens hastighet ikke overstiger 15 knop.
  - B) Skott, spanter, bunnstokker og andre styrkeelementer er tilgjengelige for kontroll og tykkelsesmåling kan utføres på skrogets bunn, side og dekk.
- 1.2 Hvis de nevnte begrensninger ikke oppfylles, skal båtene bygges i henhold til NBS Y21, Y23 og Y27.

### 2 Materialer

- 2.1 Det skal dokumenteres at det er brukt materialer av skipskvalitet med klasse- eller verksertifikat og med følgende minimumsegenskaper:

Flytegrense  $240 \text{ N/mm}^2$   
Bruddfasthet  $410 \text{ N/mm}^2$   
Bruddforlengelse 22%

### 3 Utførelse

- 3.1 Tilpasning av materialer, sveising og detaljutførelse skal normalt utføres i henhold til NBS Y27.

### 4 Dimensjonering

- 4.1 Minimumsdimensjonene skal være i henhold til følgende tabell. Interpolering skal anvendes for båter mellom  $L_{oa} = 8,0 \text{ m}$  og  $L_{oa} = 15,0 \text{ m}$ .

Betegnelse	Loa $\leq$ 8,0 m	Loa = 15,0 m	Bemerkninger
Spantavstand	maks. 500 mm	maks. 500 mm	
Skinnekjøøl	tverrsnitts- areal <sub>2</sub> 15 cm <sup>2</sup>	tverrsnitts- areal <sub>2</sub> 20 cm <sup>2</sup>	Hvor skinnekjøøl utelates, skal kjølplate være 1,5 x t-bunn Total bredde på 30 x Loa mm
Senterkjøl	tverrsnitts- areal <sub>2</sub> 15 cm <sup>2</sup> min.tykk 5 mm	tverrsnitts- areal <sub>2</sub> 20 cm <sup>2</sup> min.tykk 6 mm	Kreves kun hvor skinnekjøølen utelates
Bunnstokker	høyde 200 mm tykk. 4,5 mm	høyde 250 mm tykk. 5,5 mm	Kreves kun på hvert 3. spant, på øvrige spant åpne bunnstokker
Flens på topp av bunnstokker	50 x 5,0 mm	50 x 5,5 mm	Kan utelates der det støpes sement opp til bunnstok- kens overkant
Kjølsvin	UNP 100	UNP 120	Kreves kun der senterkjøl utelates
Spant	90 x 6,0 <sub>3</sub> mm (9,5 cm <sup>3</sup> )	100 x 6,5 <sub>3</sub> mm (18,0 cm <sup>3</sup> )	
Bunnplater	4,5 mm	7,0 mm	kjøøl- og stevnplater +1,0 mm
Sideplater	4,0 mm	6,0 mm	
Skott	4,5 mm	6,0 mm	
Skottstivere	50 x 6,0 <sub>3</sub> mm (6 cm <sup>3</sup> )	50 x 6,5 <sub>3</sub> mm (7 cm <sup>3</sup> )	maks. avstand 750 mm
Dekk	4,0 mm	6,0 mm	
Dekksbjelker	90 x 8 <sub>3</sub> mm (22 cm <sup>3</sup> )	90 x 8 <sub>3</sub> mm (22 cm <sup>3</sup> )	maks. avst. 500 mm maks. spennvidde 3,0 m
Skanse- kledning	4,0 mm	5,0 mm	stivere 50 x 6 mm maks. avst. 600 mm
Overbygning	4,0 mm	5,0 mm	stivere 50 x 6 mm maks. avst. 500 mm

**5 Kontroll**

- 5.1 Kravene i ovennevnte tabell samt materialdokumentasjon og arbeidsutførelsen skal kontrolleres for hver enkelt båt ved sluttbesiktelsen i henhold til NBS Y1.
- 5.2 Sveisekontroll ved hjelp av røntgen eller lignende kan foretas dersom det anses som påkrevet.

# FORENKLEDE STYRKEKRAV FOR ALUMINIUMBÅTER

**Y20**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Generelt
- 2 Materialer
- 3 Utførelse
- 4 Dimensjonering
- 5 Kontroll

## 1 Generelt

1.1 Båter av aluminium kan bygges i henhold til i dette kapitel dersom:

- A) Båtens hastighet ikke overstiger 15 knop.
- B) Skott, spant, bunnstokker og andre styrkeelementer er tilgjengelige for kontroll og tykkelsesmåling kan utføres på skrogets bunn, side og dekk.

1.2 Hvis de nevnte begrensninger ikke oppfylles, skal båtene bygges i henhold til NBS Y21, Y24 og Y28.

## 2 Materialer

2.1 Det skal dokumenteres at det er brukt materialer av sjøvannsbestandig aluminium med klasse- eller verksertifikat og med følgende minimumsegenskaper:

$$\sigma_{0,2} = 170 \text{ N/mm}^2$$

## 3 Utførelse

3.1 Produksjonslokaler samt tilpasning av materialer, sveising, nagling og detaljutførelse skal normalt utføres i henhold til kapitel Y28.

## 4 Dimensjonering

4.1 Dimensjonene skal minst være i henhold til etterfølgende tabell. Interpolering skal anvendes for båter mellom  $Loa = 8,0 \text{ m}$  og  $Loa = 15,0 \text{ m}$ .

## Forenklede styrkekrav for aluminiumbåter

Y20

Betegnelse	Loa $\leq$ 8,0 m	Loa = 15,0 m	Bemerkninger
Spantavstand	maks. 300 mm	maks. 300 mm	
Skinnekjøl	tverrsnitts- areal <sub>2</sub> 18 cm <sup>2</sup> min.tykk 16 mm	tverrsnitts- areal <sub>2</sub> 24 cm <sup>2</sup> min.tykk 20 mm	Hvor skinnekjøl utelates skal kjølplate være 1,5 x t-bunn Total bredde skal være 30 x Loa mm
Senterkjøl	tverrsnitts- areal 18 cm <sup>2</sup> min.tykkelse 6 mm	tverrsnitts- areal 24 cm <sup>2</sup> min.tykkelse 8 mm	Kreves kun hvor skinnekjølen utelates
Bunnstokker	høyde 200 mm tykkelse 5,0 mm	høyde 250 mm tykkelse 6,0 mm	Kreves kun på hvert 3. spant. Øvrige spant kan ha åpne bunnstokker
Flens på topp av bunnstokker	50 x 5,0 mm	50 x 6,0 mm	Kan utelates der det støpes sement til bunnstokkens overkant
Kjølsvin	UNP 100	UNP 120	Kreves kun der senterkjøl utelates
Spant	90 x 8,0 mm (22 cm <sup>3</sup> )	100 x 8,0 mm (27 cm <sup>3</sup> )	
Bunnplater	4,5 mm	7,0 mm	kjøl- og stevnplater + 1,0 mm
Sideplater	4,0 mm	6,0 mm	
Skott	4,5 mm	6,0 mm	
Skottstivere	50 x 6,0 mm (6 cm <sup>3</sup> )	50 x 8,0 mm (8 cm <sup>3</sup> )	maks. avstand 500 mm
Dekk	4,0 mm	6,0 mm	
Dekksbjelker	90 x 8,0 mm (27 cm <sup>3</sup> )	90 x 8,0 mm (27 cm <sup>3</sup> )	maks. avstand 300 mm maks. spenn 3,0 m
Skanse- kledning	4,0 mm	6,0 mm	støtter, maks. avstand 600 mm
Overbygning	3,0 mm	5,0 mm	stivere 50 x 6 mm maks. avstand 300 mm



**5 Kontroll**

- 5.1 Kravene i ovennevnte tabell samt materialdokumentasjon og arbeidsutførelse skal kontrolleres for hver enkelt båt ved sluttbesiktelsen i henhold til NBS Y1.
- 5.2 Sveisekontroll ved hjelp av røntgen eller lignende kan foretas dersom det anses som påkrevet.

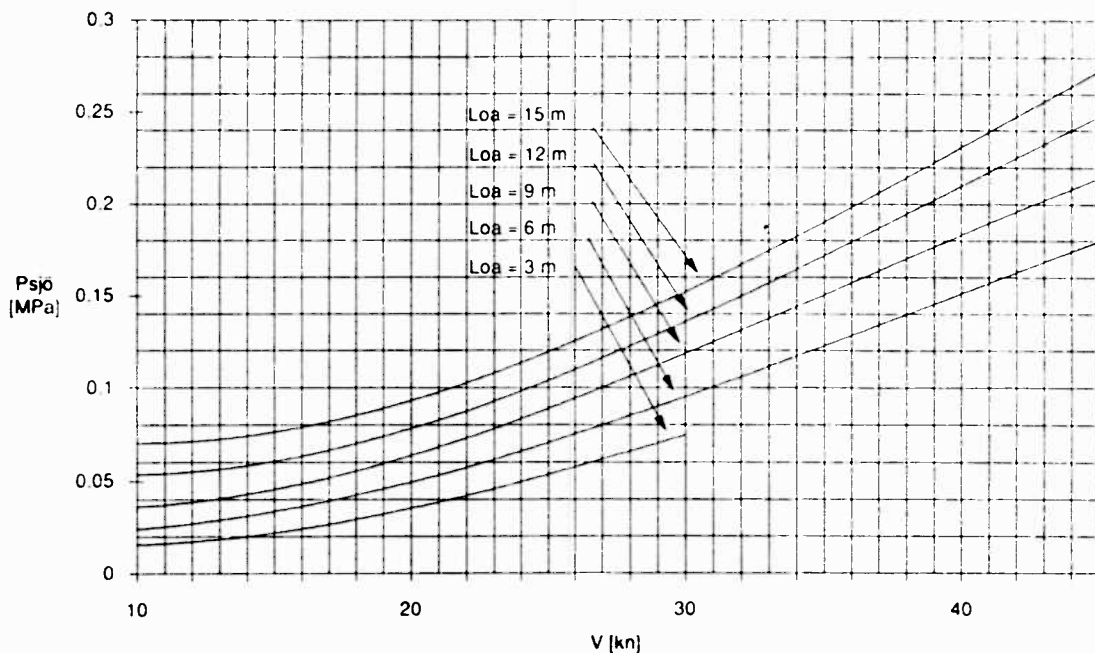
**BELASTNINGER****Y21**

Innholdsfortegnelse

1 Skrogbelastninger

*Følgende***1 Skrogbelastninger**

- 1.1 Bunn, dekk, dørk og overbygninger skal dimensjoneres for sjøbelastninger i forhold til båtens størrelse, fart, deplasement og høyde over vannlinjen.
- 1.2 Nedenstående figur angir maksimale sjøbelastninger ved maksimal hastighet som båten kan oppnå ved liten nedlasting.

Maksimale sjøbelastninger  $P_{sjø}$ 

Loa = Lengde over alt i meter.

Verdier som ligger mellom de angitte linjer, finnes ved interpolasjon. Det skal ikke dimensjoneres for en hastighet lavere enn 10 knop.

Den dimensjonerende belastningen,  $p$ , for bunnen tas som den største av følgende:

$$p = k_1 \cdot p_{sjø}$$

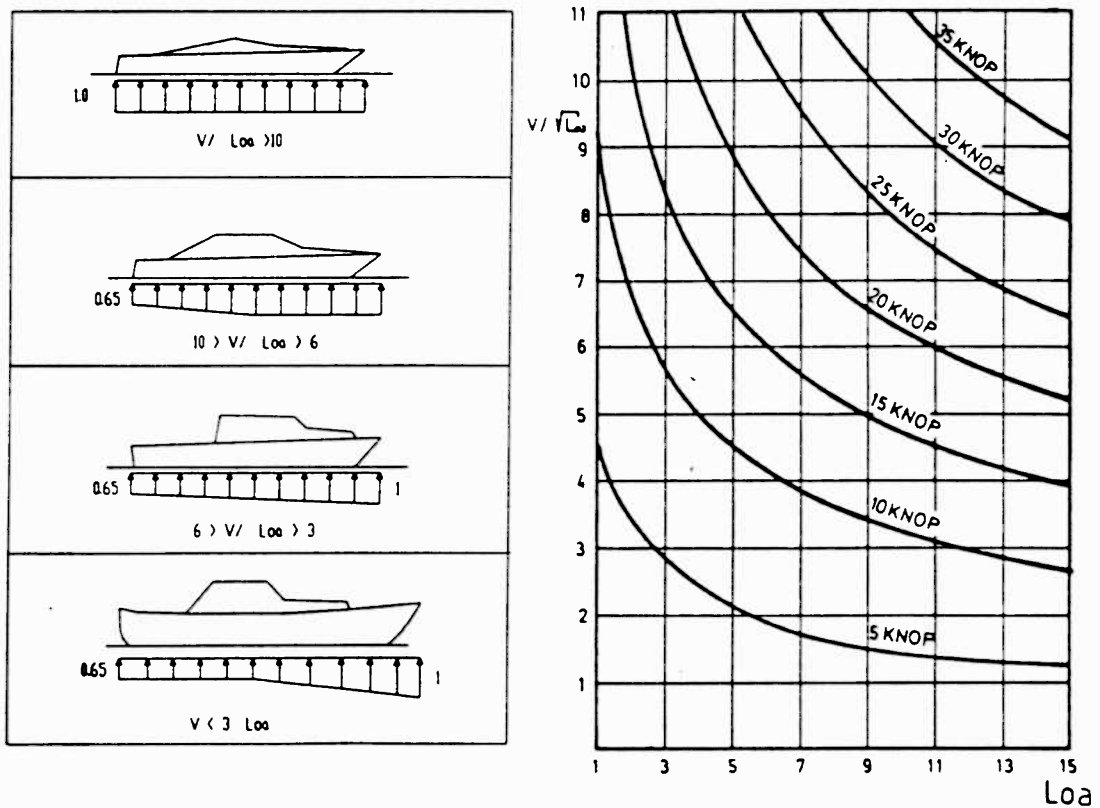
$$p = p_{\min}$$

der

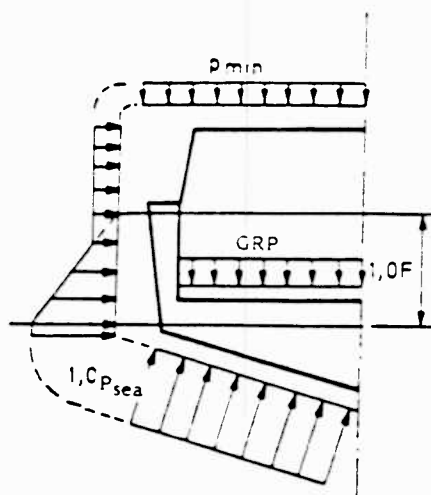
$k_1$  = langskips korreksjonsfaktor angitt i 1.3

$p_{\min}$  = minimumstrykk angitt i 1.6

- 1.3 Korreksjonsfaktoren  $k_1$  for sjøbelastningen varierer langskips som vist i følgende figurer. Når bunnreivinkelen midtskips er mindre enn  $12^\circ$  benyttes en belastningsfaktor lik 1,0  $p$  over hele båten lengde dersom  $v/\sqrt{Loa} > 6$ .



- 1.4 Sjøbelastningen varierer med høyden,  $h$ , over vannlinjen i henhold til nedenstående figurer. Sjøbelastningens høyde bestemmes av middelfribordet,  $F$ , som angitt i Y3 punkt 2.1. b).



- 1.5 Dimensjonerende belastning for sider, dekk og dørker bestemmes som følger:

Belastning på side ved høyde,  $h$ ,  
fra vannlinjen til belastningspunkt  
i meter:

$$p = \frac{F-h}{F} \cdot p_{sjø} \cdot k_1$$

Sidebelastning skal dog ikke være  
mindre enn:

$$p = 0,3 \cdot p_{sjø}$$

For overbygningssider på lukket båt:

$$p = 0,2 \cdot p_{sjø}$$

For personbelastning  
på dekk og dørk:

$$p = 0,01 + 0,002Loa + 0,06p_{sjø}$$

For annen last på dekk og dørk:  
der  $G = \text{Last i tonn/m}^2$

$$p = 0,08 \cdot G$$

- 1.6 Generell minimumsbelastning samt belastning for styrkeskott skal ikke være mindre enn:

$$p_{min} = 0,003 Loa.$$

# DIMENSJONERING AV GRP-BÅTER

**Y22**

## Innholdsfortegnelse

1	Forutsetninger
2	Materialer
3	Definisjoner
4	Korreksjoner
5	Sandwichpaneler
6	Kjøøl
7	Stevn
8	Bunn
9	Side
10	Slag
11	Dekk og dørk
12	Overbygning og dekkshus
13	Langskips avstivning
14	Tverrskips avstivning
15	Annen avstivning
16	Akterspeil
17	Detaljutforming
18	Motorfundament
19	Ballastkjøl
20	Beslag
21	Forbindelser

## 1 Forutsetninger

- 1.1 Etterfølgende dimensjoneringskrav gjelder for båter med konvensjonell utforming.

## 2 Materialer

- 2.1 Glassfiber- og polyesterprodukter skal oppfylle kravene i NBS MK2 og MK3.

- 2.2 Glassfiberarmert polyester skal minst oppfylle følgende krav til mekaniske egenskaper:

- Strekkfasthet	$\sigma$	=	80 N/mm <sup>2</sup>
- Bøyefasthet	$\sigma_s$	=	130 N/mm <sup>2</sup>
- Elastisitetsmodul i strekk	$E_b$	=	7000 N/mm <sup>2</sup>
- Elastisitetsmodul i bøyning	$E_s$	=	6000 N/mm <sup>2</sup>

Strekkfasthet og -modul bestemmes i henhold til ISO-3268. Prøven skal utføres for minst to belastningsretninger.

- 2.3 Bøyefasthet og -modul bestemmes i henhold til ISO-78. Prøven skal utføres i minst to retninger, og laminatets forside skal utsettes for trykkspenning.
- 2.4 Middelveien av resultatene fra ovennevnte prøver skal oppfylle de oppgitte krav til mekaniske egenskaper. Ingen enkeltverdi skal være mindre enn 80% av den verdi som benyttes i beregningene.
- 2.5 Glassinnholdet i utherdet laminat skal være min. 27 og maks. 45 vektprosent målt i henhold til ISO/R 1172-1975. Glassinnholdet i laminatprøvene skal ikke variere med mer enn  $\pm 4\%$ . Samtlige enkeltverdier skal oppfylle de gitte krav.

### 3 Definisjoner

- 3.1 Om ikke annet angis, gjelder følgende symbolbetegnelser:

- p - dimensjonerende belastning  
V - maks. hastighet i knop  
t - laminatrykkelse i mm<sup>3</sup>  
w - motstandsmoment i mm<sup>3</sup>  
w<sub>1</sub> - motstandsmoment pr. breddeenheter i mm<sup>3</sup>/mm  
l<sub>1</sub> - lengde av spant, stivere og bjelker i mm  
s - stiveravstand, fra senter til senter, i mm mellom spant, stivere og bjelker  
a - lengste sidekant i mm av et uavstivet laminatfelt  
b - korteste sidekant i mm av et uavstivet laminatfelt

### 4 Korreksjoner

- 4.1 Dersom en produsent kan påvise bedre mekaniske egenskaper enn minimumskravene i 2.2, kan reduserte tykkelser godkjennes.

For laminater beregnes korreksjonsfaktoren f som

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

Faktoren f skal imidlertid ikke regnes med lavere verdi enn 0,7.

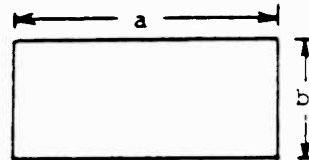
- 4.2 Dersom laminatet har høyere bøyefasthet enn  $130 \text{ N/mm}^2$ , kan kravet til laminatthykkelsen i formler der  $f$  inngår, multipliseres med faktoren:

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

der  $\sigma_b$  = bøyefasthet for det aktuelle laminat.

- 4.3 Når forholdet  $a/b$  mellom sidene i et uavstivet laminatfelt er mindre enn 2, kan kravet til laminatthykkelsen i formler der  $f$  inngår, multipliseres med faktoren:

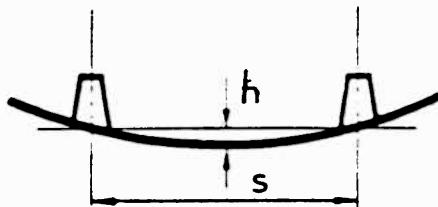
$$f_2 = 0,6 + 0,2 a/b$$



- 4.4 Dersom laminatet har en vesentlig krumning, kan kravet til laminatthykkelse i formler der  $f$  inngår, multipliseres med faktoren:

$$f_3 = 1 - h/s$$

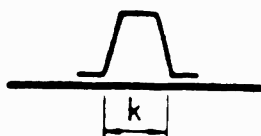
$$f_{3\min} = 0,8$$



- 4.5 Dersom spantets kjerne har bredde,  $k$ , større enn  $k = 0,1 s$ , kan kravet til laminatthykkelsen i formler der  $f$  inngår, multipliseres med faktoren:

$$f_4 = 1,1 - k/s$$

$$f_{4\min} = 0,7$$



- 4.6 Kravene til motstandsmoment forutsetter en strekkfasthet på minst  $80 \text{ N/mm}^2$ . Når laminatet har høyere strekkfasthet enn dette, kan motstandsmomentet multipliseres med en faktor:

$$f_w = 80/\sigma_s$$

der  $\sigma_s$  er strekkfastheten i  $\text{N/mm}^2$  for det aktuelle laminatet.

## 5 Sandwichpaneler

- 5.1 Etterfølgende krav gjelder for lastbærende sandwichpaneler bygget opp av kjerne med laminaer på begge sider.
- 5.2 Ved styrkeberegning av sandwichpaneler forutsettes at normalspenninger og bøyepenninger tas opp av skallene mens skjærspenninger opptas av kjernen.
- 5.3 Et sandwichpanel skal minst ha samme styrke som angitt for tilsvarende enkeltskallkonstruksjoner i de formler der stiveravstand,  $s$ , inngår. Dette kravet anses oppfylt når motstandsmomentet pr. breddeenhet,  $W/s$ , for sandwichpanelet oppfyller kravene i 11.2, 13.3 og 13.4. I beregningen skal  $s$  settes til 1 mm og  $L$  tas som panelets korteste side i mm. Eksempler på motstandsmoment for sandwichpaneler er vist i Fig. 22.5. Kravet til motstandsmoment,  $W/s$ , kan multipliseres med faktoren  $f_6$  dersom forholdet mellom lengste og korteste side av panelet er mindre enn 3. Faktoren  $f_6$  bestemmes av figuren i 5.5.
- 5.4 Kjernematerialet i sandwichkonstruksjoner skal oppfylle kravene i NBS MK5. Skjærfastheten for kjernematerialet skal dog ikke være lavere enn

$$\tau = \frac{0.25 \cdot f_7 \cdot p \cdot l}{d} \quad (\text{N/mm}^2)$$

og skal ikke være tynnere enn 0,01 l. I bunnpaneler skal skjærfastheten ikke være lavere enn

$$\tau = 0,046 \cdot V \text{ N/mm}^2, \text{ dog minst } 0,7 \text{ N/mm}^2$$

der

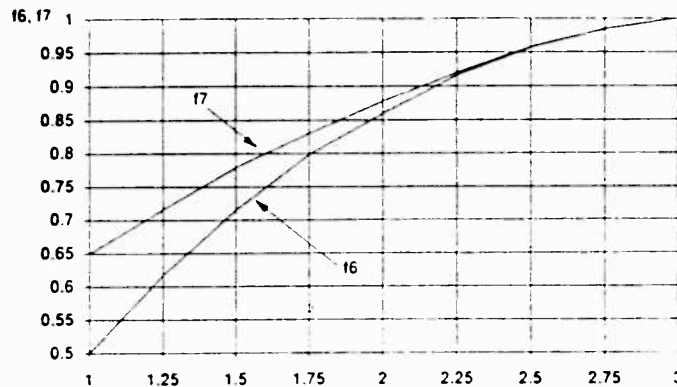
$d$  = avstanden mellom midt på skalltykkelsene i mm

$l$  = panelenes korteste side i mm

$f_7$  = korreksjonsfaktor gitt i 5.5.



- 5.5 Dersom forholdet mellom lengste og korteste sidekant i et sandwichpanel er mindre enn 3, kan kravene til motstandsmoment pr. breddeenheter og skjærfasthet multipliseres med henholdsvis  $f_6$  og  $f_7$  som er gitt i figuren under.



Forholdet mellom lengste og korteste sidekant

- 5.6 Tykkelsen av ytterlaminat i kjøll, stevn, bunn, slag og side skal normalt ikke være mindre enn 40%, i dekk 60%, av kravet for laminattykkelser i enkeltskallkonstruksjoner som fremkommer av formlene hvor stiveravstand,  $s$ , ikke inngår. I bunn og side kan tynnere laminattykkelse godtas om det ved prøving kan dokumenteres at slagfasthetsegenskapene er minst like gode som enkeltlaminat med minimumsdimensjoner for vedkommende båttype.
- 5.7 Forholdet mellom tykkelse av det tynneste og det tykkeste av sandwichlaminatene skal normalt ikke være mindre enn 0,75.

## 6 Kjøll

- 6.1 Laminat i kjøll skal minst ha en tykkelse på

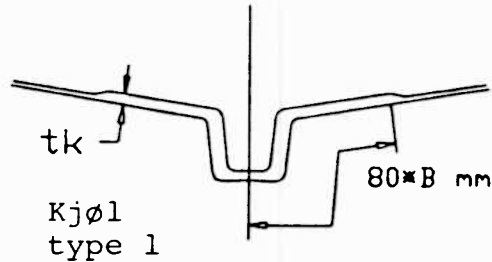
$$t_k = 1,15 \cdot (2,9 + 0,9 \cdot f_1 \cdot Lo_a + 0,1 \cdot V) \quad (\text{mm})$$

Kjøll av type 1 skal ha et motstandsmoment på minst:

$$W = 3,45 \cdot G \cdot Lo_a \quad (\text{mm}^3)$$

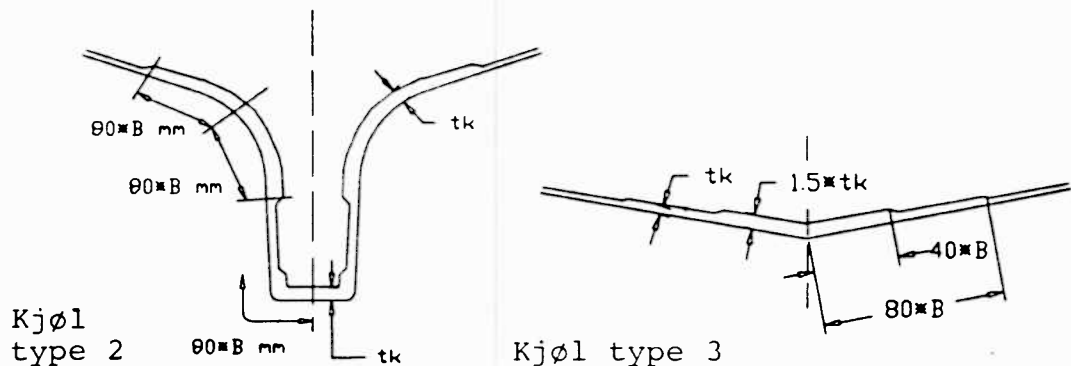
der  $G$  er lettskipsvekt i kg.

Ved beregning av dette motstandsmomentet kan kjøllaminat inntil 5 t ut fra profilet medregnes. Laminatets utstrekning fremgår av figuren.



B = båtens bredde i meter.

- 6.2 Kjøll av type 2 samt skeg skal minst ha tykkelser i henhold til figuren. Tykkelsen  $t_k$  skal holdes minst ned til overkant av innstøpt ballast. Når kjøllprofil eller tilsvarende innvendig forsterkning ikke finnes, skal laminatet minst ha en tykkelse i henhold til type 3.



- 6.3 Sammenstøping av skrog som er bygd i to halvdeler skal minst ha en tykkelse tilsvarende kravet for kjøll og for stevn. Kjøll og stevnlaminatene skal for overstøping avtrappes jevnt ned mot delingslinjen i en bredde på 20 ganger laminattykkelsen.

## 7 Stevn

- 7.1 Laminat i forstevn skal minst ha en tykkelse på:

$$t = 1,15 \cdot (2,9 + 0,9 \cdot f_1 \cdot Lo_a) \quad (\text{mm})$$

- 7.2 Denne laminattykkelsen skal minst ha en utstrekning på 80 B mm fra stevnen, men behøver ikke å være bredere enn 200 mm. Sammenstøping av to skroghalvdeler skal ha den tykkelse som kreves for stevn. De opprinnelige skroghalvdelenes tykkelse skal avtrappes jevnt ned mot delingslinjen i en bredde på 20 ganger laminattykkelsen.

## 8 Bunn

- 8.1 Bunnlaminatet skal oppfylle kravene til minimums-tykkelse opp til den største av følgende høyder:

- opp til dypeste vannlinje
- opp til markert slag

- 8.2 Laminattykkelsen i bunn skal ikke være mindre enn den største av

$$t_b = 0,081 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p} \quad (\text{mm})$$

$$t_{b\min} = 1,15 \cdot (1,4 + 0,5 \cdot f_1 \cdot L_{oa} + 0,08 \cdot V) \quad (\text{mm})$$

- 8.3 På båter med skeg eller finnekjøll skal tykkelsesforskjellen mellom bunnlaminat og kjøllaminat avtrappes over en bredde på minst 40 ganger tykkelsesforskjellen.

## 9 Side, styrkeskott og overbygning

- 9.1 Laminattykkelsen i side, styrkeskott og overbygning som utsettes for sjøbelastning skal ikke være mindre enn den største av:

$$t_s = 0,062 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p} \quad (\text{mm})$$

$$t_{s\min} = 1,15 \cdot (1,7 + 0,5 \cdot f_1 \cdot L_{oa}) \quad (\text{mm})$$

Styrkeskott skal ha en tykkelse på minst

$$t = 0,75 \cdot t_{s\min}$$

## 10 Slag

- 10.1 Dersom krumningsradien i slaget er mindre enn 20 ganger bunnlaminatets regeltykkelse, skal laminat-

tykkelsen i en bredde av minst 100 mm på hver side av slaget ikke være mindre enn:

$$t_c = 1,15 \cdot (2,4 + 0,7 \cdot f_1 \cdot L_{oa} + 0,06 \cdot V) \quad (\text{mm})$$

dog ikke mindre enn aktuell tykkelse i bunnlaminatet.

## 11 Dekk og dørk

11.1 Laminattykkelse i dekk og dørk skal ikke være mindre enn den største av:

$$t_d = 0,063 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p} \quad (\text{mm})$$

$$t_{dmin} = 1,05 \cdot (1,6 + 0,4 \cdot f_1 \cdot L_{oa}) \quad (\text{mm})$$

11.2 Bjelker i dekk og dørk skal midt på spennet ikke ha lavere motstandsmoment enn:

$$W = 0,58 \cdot f_w \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-3} \quad (\text{mm}^3)$$

11.3 For små dekk som ikke vil bli utsatt for belastninger, kan kravet til avstivning fravikes.

## 12 Overbygning og dekkshus

12.1 Overbygning og dekkshus utsatt for sjøbelastning skal dimensjoneres som siden. Sjøbelastning regnes å virke opp til en høyde som angitt i Y21.

12.2 Overbygningsdekk, hyttetak etc. som forventes å bli utsatt for personbelastning, skal dimensjoneres i henhold til punkt 11.

## 13 Langskips avstivning

13.1 Ved beregning av bjelker og annen avstivning skal en effektiv flens på 20 ganger tykkelsen av det laminatet avstivningen er festet til pluss avstivningens bredde, benyttes.

13.2 Båter med maksimal hastighet over  $6 \sqrt{L_{oa}}$  knop skal normalt være langskips avstivet i bunn.

13.3 Langskips spant i bunnen skal ikke ha lavere motstandsmoment enn:

$$W = 1,15 \cdot f_w \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-3} \quad (\text{mm}^3)$$

Langskips steg og sprutlister i bunnlaminatet kan regnes med som avstivning.

- 13.4 Langskips spant i siden og avstivninger i styrkeskott og overbygning utsatt for sjøbelastning skal ikke ha mindre motstandsmoment enn:

$$W = 0,725 \cdot f_w \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-3} \quad (\text{mm}^3)$$

Langskips steg i sidelaminater kan regnes med som avstivning.

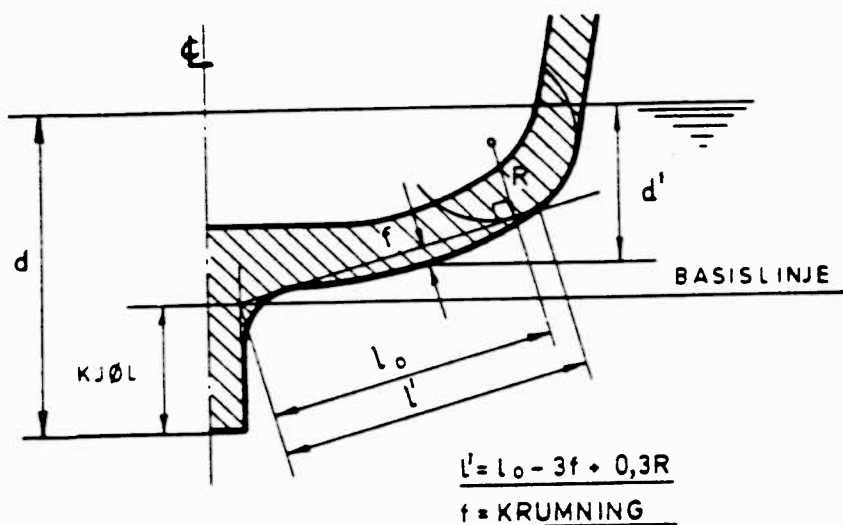
#### 14 Tverrskips avstivning

- 14.1 Langskipsspant skal normalt understøttes av tverrskipsskott eller -avstivninger.
- 14.2 Båter med maksimal hastighet opp til  $6\sqrt{Loa}$  knop kan avstives tverrskips med spant og bare kjølkonstruksjon som langskips avstivning.
- 14.3 Tverrskipsspant skal enten gå kontinuerlig over kjølen eller innfestes til bunnstokker. Spantetoppene skal understøttes tverrskips av dekkbjelker, dekkslaminat eller langskipsbærere.
- 14.4 Tverrskipsavstivninger og tverrskipsskott skal dimensjoneres som tverrskipsspant. I båter med markert kjøprofil regnes lengden fra senterlinjen.
- 14.5 Opp til overkant av slaget skal motstandsmomentet av tverrskipsspant ikke være mindre enn:

$$W = 0,69 \cdot f_w \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-3} \quad (\text{mm}^3)$$

der  $l$  er spantets lengde i mm som vist på nedenstående figur.

$$l = l_o - 3 \cdot f + 0,3 \cdot R \quad (\text{mm})$$



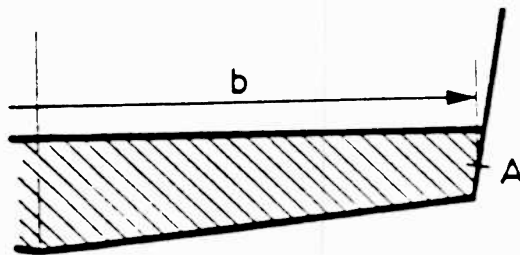
- 14.6 I siden skal motstandsmomentet på spantetoppen være minst 40% av kravet i bunn. Avtrappingen fra overkant av slaget til bunn skal være jevn.
- 14.7 For planende båter uten langskipsavstivning i form av markert kjøll, skal bærerens innstøping til siden minst ha et skjærareal

$$A = 0,006 \cdot s \cdot b \cdot p \quad (\text{mm}^2)$$

der

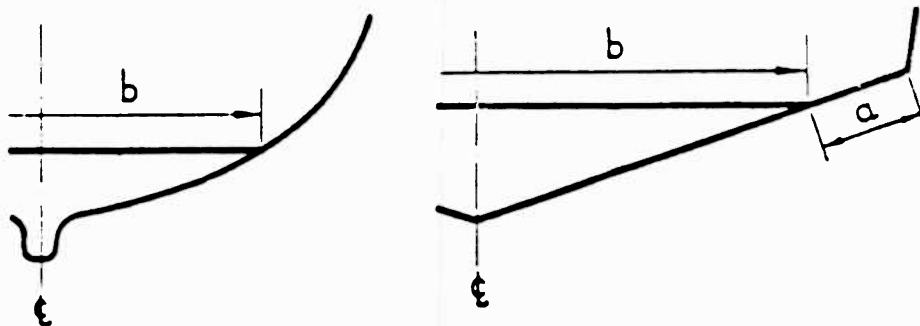
$$s = 0,5 \cdot l_1 + 0,5 \cdot l_2 \quad (\text{mm})$$

der  $l_1$  og  $l_2$  er spennlengden i mm av langskips spant forrenfor og aktenfor bærerens.



## 15 Annen avstivning

- 15.1 Benker, dørker eller annen innredning kan erstatte avstivning når de i hele sin lengde festes godt mot huden.
- 15.2 De krav som er angitt til avstivning kan reduseres når skrogutformingen selv bidrar til langskips eller tverrskips styrke.
- 15.3 I små, åpne båter kan avstivningen i bunn helt utgjøres av fast innstøpt dørk. Bredden  $b$  skal ikke være mindre enn  $0,25 B$ . Avstanden  $a$  til slag skal ikke være mindre enn  $0,15 B$ .



15.4 Ved eventuell skumavstivning skal skummet ha trykk- og skjærfasthet til å ivareta bunnpanelenes totale avstivning. Skumtype, kvalitet og skummingsprosess vurderes for godkjennelse i hvert enkelt tilfelle.

## 16 Akterspeil

16.1 Akterspeil som ikke er utsatt for belastninger fra motor eller rorinstallasjon, skal dimensjoneres som sidelaminat.

16.2 Akterspeil for utenbordsmotor skal fortrinnsvis utføres som et sandwichpanel med vannfast kryssfiner eller tilsvarende materiale. Tykkelsen av den del av akterspeilet som belastes av motorinnfestingen er angitt i nedenstående tabell:

Oppgitt motoreffekt kW	hk	Total tykkelse mm
18-30	25-40	30
30-60	40-80	35
60-150	80-200	40
over 150	over 200	Akterspeilets konstruksjon bedømmes i hvert enkelt tilfelle.

16.3 Akterspeil for hekkaggregat skal minst oppbygges i henhold til 16.2 og totaltykkelsen skal økes med 5 mm utover tabellverdien.

16.4 Innvendig laminat på kjernen skal ikke ha mindre tykkelse enn 0,6 x sidetykkelse og ytterlaminatet ikke mindre tykkelse enn 0,6 x bunntykkelse. Det innvendige laminatet skal føres forover langs båtens sider og bunn og avtrappes gradvis.

## 17 Detaljutforming

17.1 Konstruksjoner i glassfiberarmert, umettet polyester (GUP) skal såvidt mulig utformes med gode avrundinger uten skarpe kjerter. Der dette ikke kan unngås, f.eks. ved steg og imiterte bordganger som vil bli utsatt for høye bøyespenninger, skal det overstøpes eller kompenseres ved innlegging av ekstra forsterkningsstrimler. Formgivningen skal ikke være for komplisert, og det skal unngås konstruksjoner som vanskeliggjør tilsyn og reparasjon.

- 17.2 Konstruksjoner som vil gi strekkbelastninger vinkelrett på laminatet skal unngås på de steder der dette kan føre til delaminering eller avrivning.
- 17.3 Avstivninger skal ikke ha betydelige diskontinuiteter. Belastede ender skal enten snipes eller innfestes til annen avstivning.
- 17.4 Tykkelsesoverganger i laminat skal være jevne og ha en utstrekning på minst 20 ganger tykkelsesforskjellen og for høyt belastede laminater minst 40 ganger tykkelsesforskjellen.
- 17.5 Ved utforming av sandwichpaneler skal det tas hensyn til følgende:
- Skall-laminatene skal føres kontinuerlig gjennom spant eller andre forsterkninger.
  - Ved overgang fra sandwich til enkeltlaminat, skal kjernen avtrappes jevnt utover en avstand på minst 2 ganger kjernetykkelsen.
  - Ved lokale trykkbelastninger vinkelrett på panelet, må skall-laminatet forsterkes. Eventuelt kan en massiv kjerne benyttes i det utsatte området for en gunstigere lastinnføring.
  - Ved innfesting av spant, skott eller lignende, skal innfestingslaminatet ha minst like stor tykkelse som basislaminatet. I innfestingslaminatet skal avtrappingen i tykkelse ha en utstrekning på minst 20 ganger tykkelsesforskjellen.

## 18 Motorfundament

- 18.1 Hvis motoren(e) monteres direkte på bunnspant eller -bærere, skal disse økes i dimensjon og forbindes i tverrskipsretning. Motorfundamentene skal være slik utformet at de gir tilstrekkelig stivhet mellom motor og akselopplagring.
- 18.2 Fundamentene skal utføres slik at kreftene fra motor, gear, pumper og akselarrangement overføres til skroget på en forsvarlig måte.

## 19 Ballastkjøl

- 19.1 Skroget skal avstives i det området der ballastkjøl monteres.



- 19.2 Istedenfor fastskrudd ballastkjøl kan ballasten anbringes løst i støpt kjøll bygget i ett med skroget. Laminatthykkelsen i kjøllen og overgangen til skroget fastsettes ut fra de belastninger konstruksjonen utsettes for. Den løse ballast skal overstøpes for å hindre enhver bevegelse av denne. Betongballast skal bare anbringes på steder der laminatet er påført topcoat eller annen beskyttelse.

## 20 Beslag

- 20.1 Hvor beslag skal festes til skrog eller dekk, skal laminatet forsterkes slik at belastningene fordeles på en forsvarlig måte.
- 20.2 Forsterkningene kan bestå av ekstra laminatthykkelse, overstøpt finer, metallplater eller liknende. Ved utformingen av disse forsterkninger skal det tas hensyn til belastningens størrelse og retning. Overstøpingen skal dekke et forsvarlig område rundt innlegget, og de enkelte lag skal gi god overlapping.

## 21 Forbindelser

- 21.1 Forbindelser skal være lette å forme og kontrollere, og de skal utformes på en måte som ikke gir fare for delaminering av de laminater som forbindes.
- 21.2 Nagler, bolter og underlagsskiver skal være av et ikke-korroderende materiale eller være korrosjonsbeskyttet.
- 21.3 Hull for nagler og bolter skal bores og skal ha samme diameter som nagle eller bolt. Avstanden fra hullsenter til laminatkant skal være minst 2,5 hull-diametre for nagler og minst 3 hulldiametre for bolter.
- 21.4 Boltens hode og mutter skal i belastede forbindelser ha underlagsskive med utvendig diameter minst lik 2 ganger hulldiameteren og en tykkelse minst lik 0,1 ganger nulldiameteren, dog min. 0,5 mm. Hvis dimensjonene av boltens hode tilfredsstiller kravet til underlagsskive, kan denne sløyfes. På hardt påkjente detaljer kan det kreves større underlagsskiver.
- 21.5 Ved vanntette forbindelser skal nagle/bolt påføres tetningsmateriale før montasje og sikres etter montasje.

- 21.6 Skrueforbindelser kan benyttes ved lett belastede deler og forøvrig etter prøving i hvert enkelt tilfelle. Skruer skal stå mest mulig loddrett på laminatet. Laminat som danner skruefeste skal ha tilstrekkelig tykkelse (minst 5 mm), eller det skal monteres annet skruefeste i eller på baksiden av laminatet.

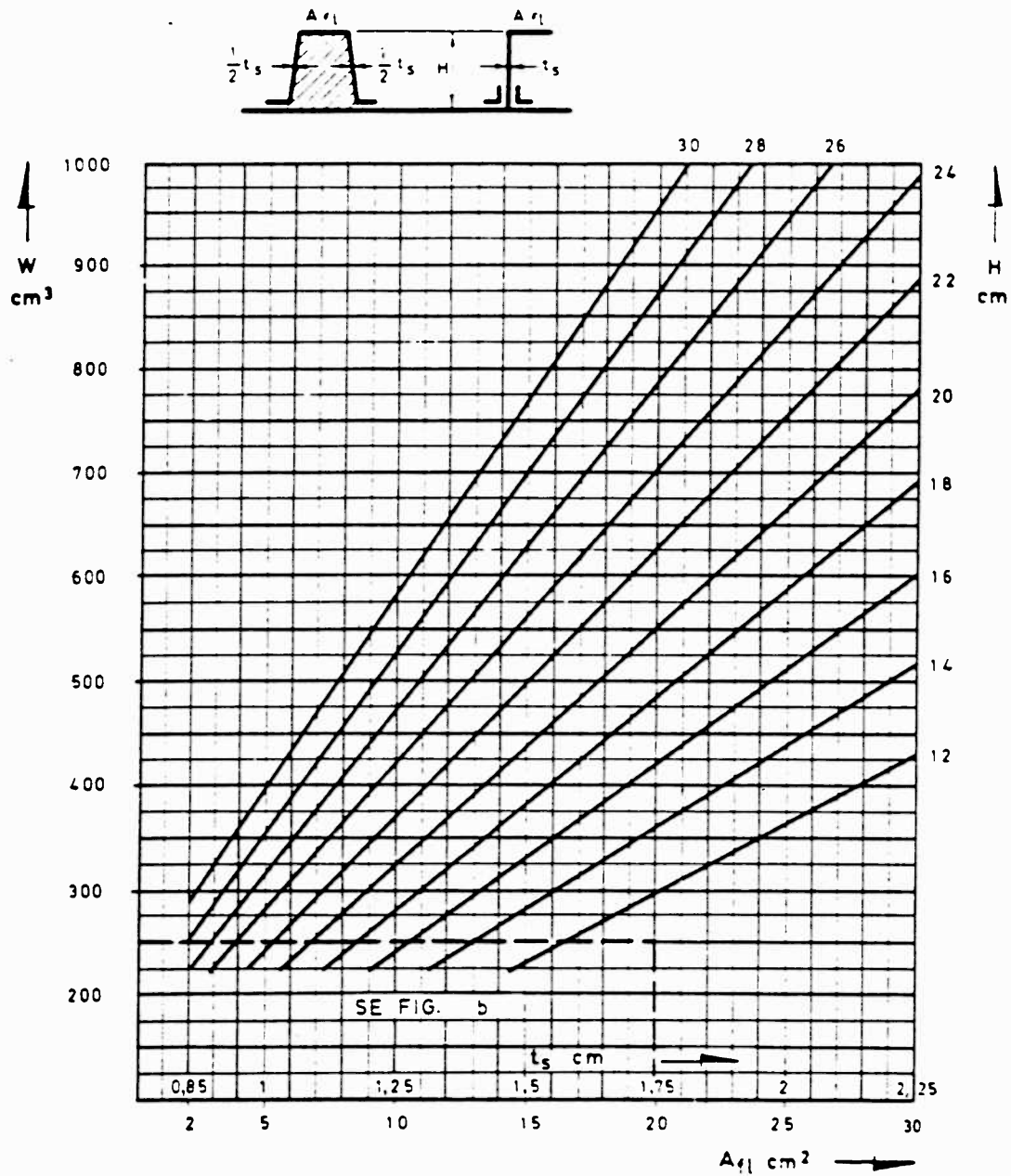


Fig. 22.1  
 Motstandsmoment for tverrsnitt, iberegnet bidrag fra hovedlaminatet, som funksjon av flensareal  $A_{f1}$ , profilhøyde  $H$  og stegtykkelse  $t_s$ .

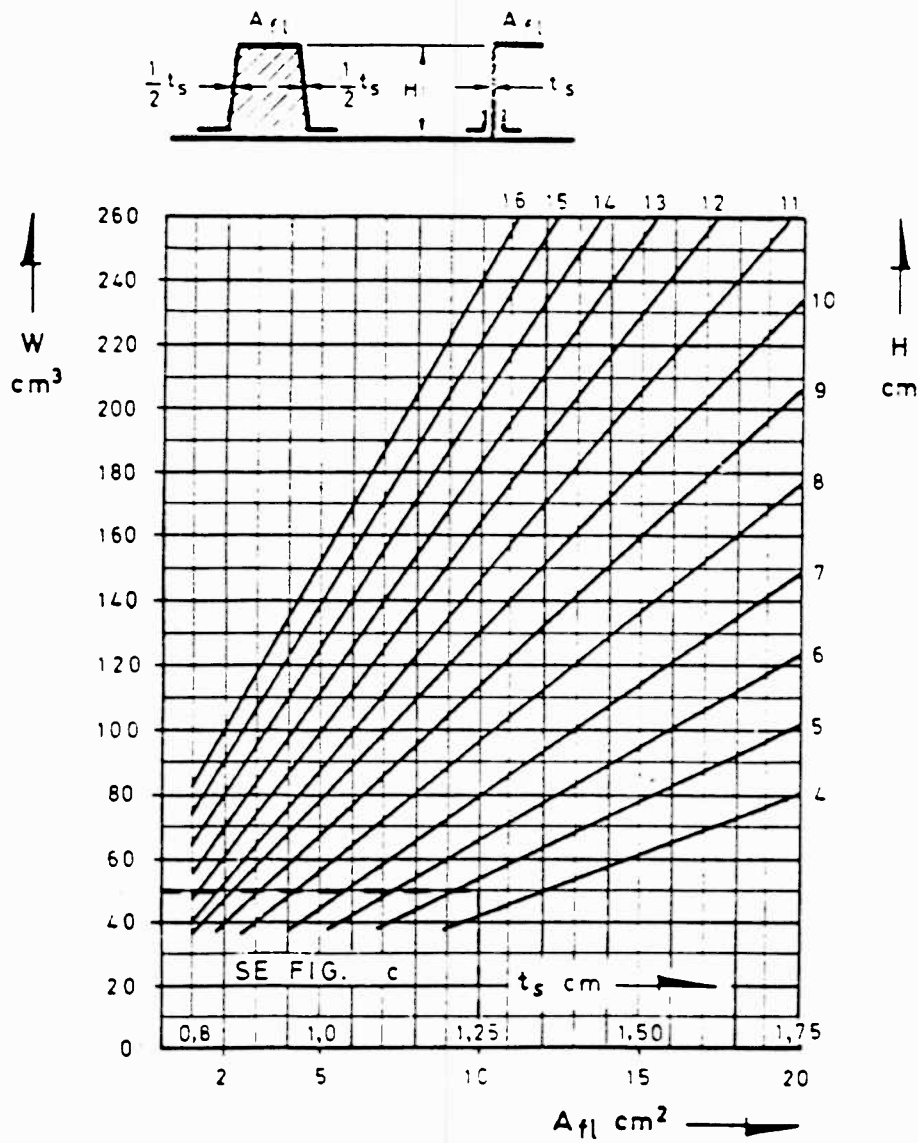


Fig. 22.2  
 Motstandsmoment for tverrsnitt, iberegnet bidrag fra hovedlaminatet, som funksjon av flensareal  $A_{f1}$ , profilhøyde  $H$  og stegtykkelse  $t_s$ .

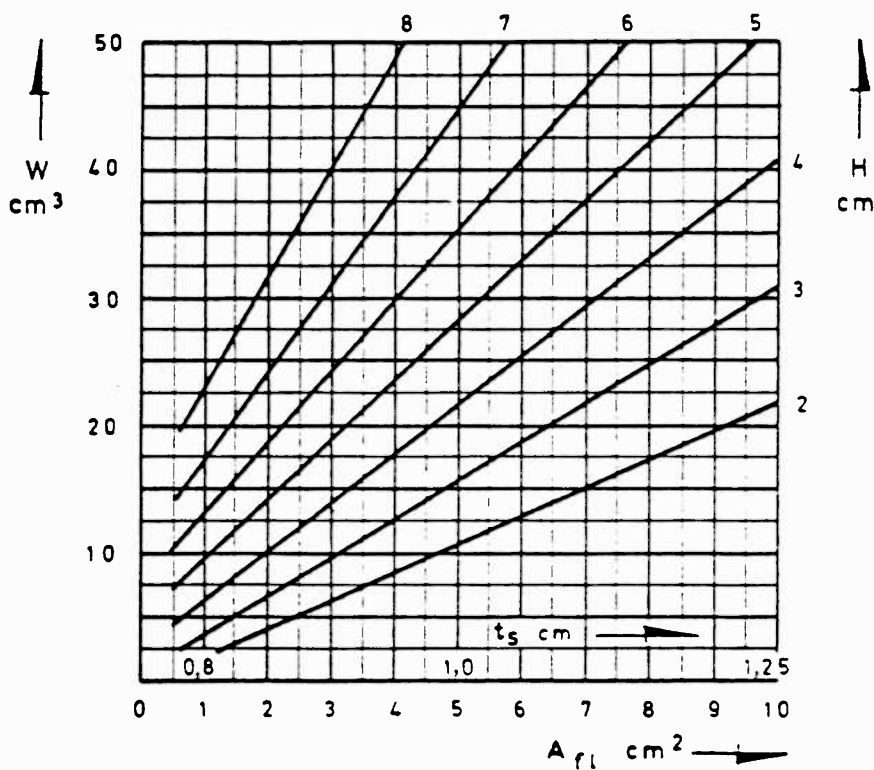
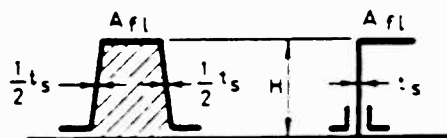


Fig. 22.3  
 Motstandsmoment for tverrsnitt, iberegnet bidrag fra hovedlaminatet, som funksjon av flensareal  $A_{f1}$ , profilhøyde  $H$  og stegtykkelse  $t_s$ .

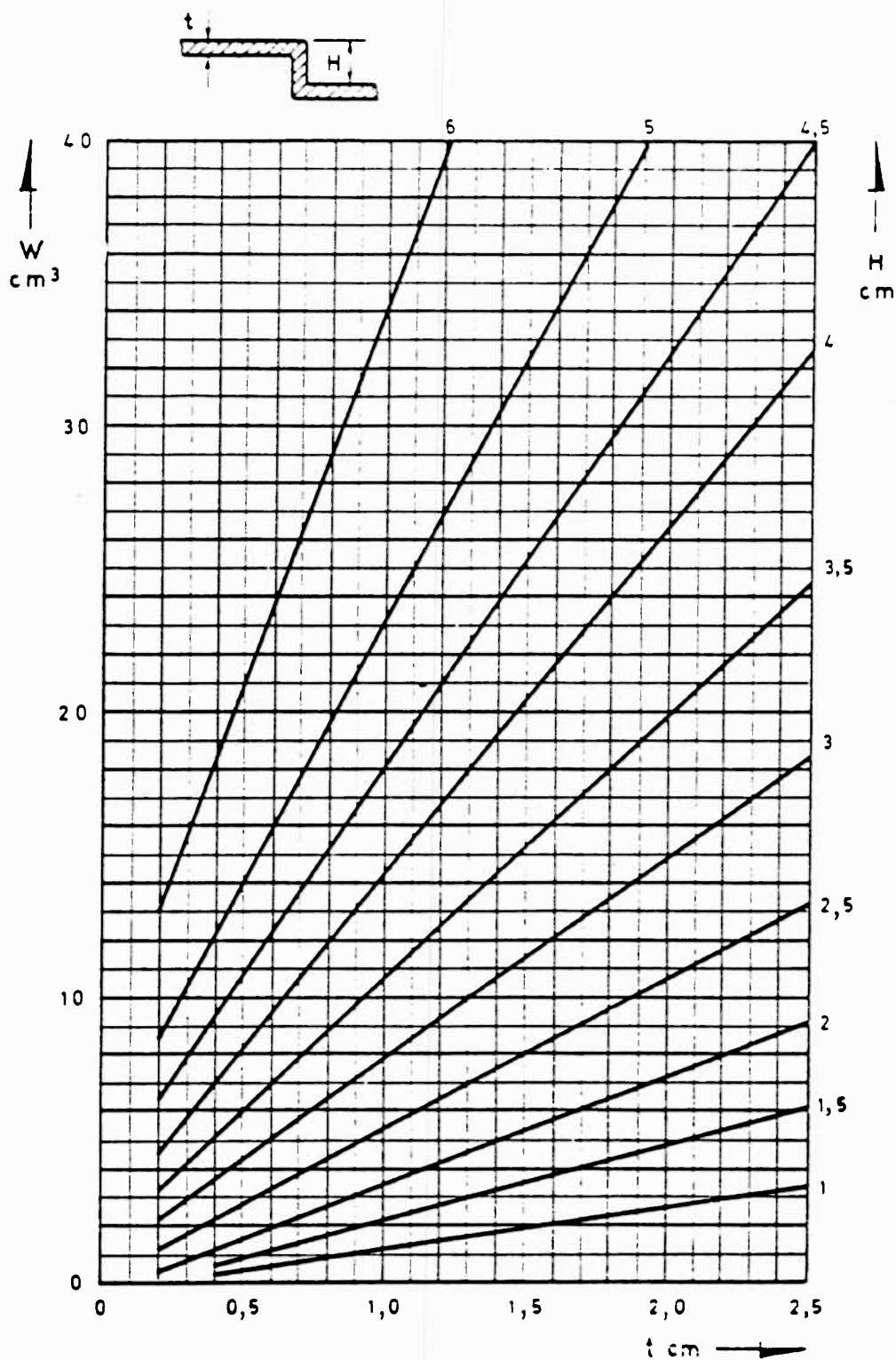


Fig. 22.4  
 Motstandsmoment for steg i skroglaminat som funksjon  
 av steghøyde  $H$  og laminattykkelse  $t$ .

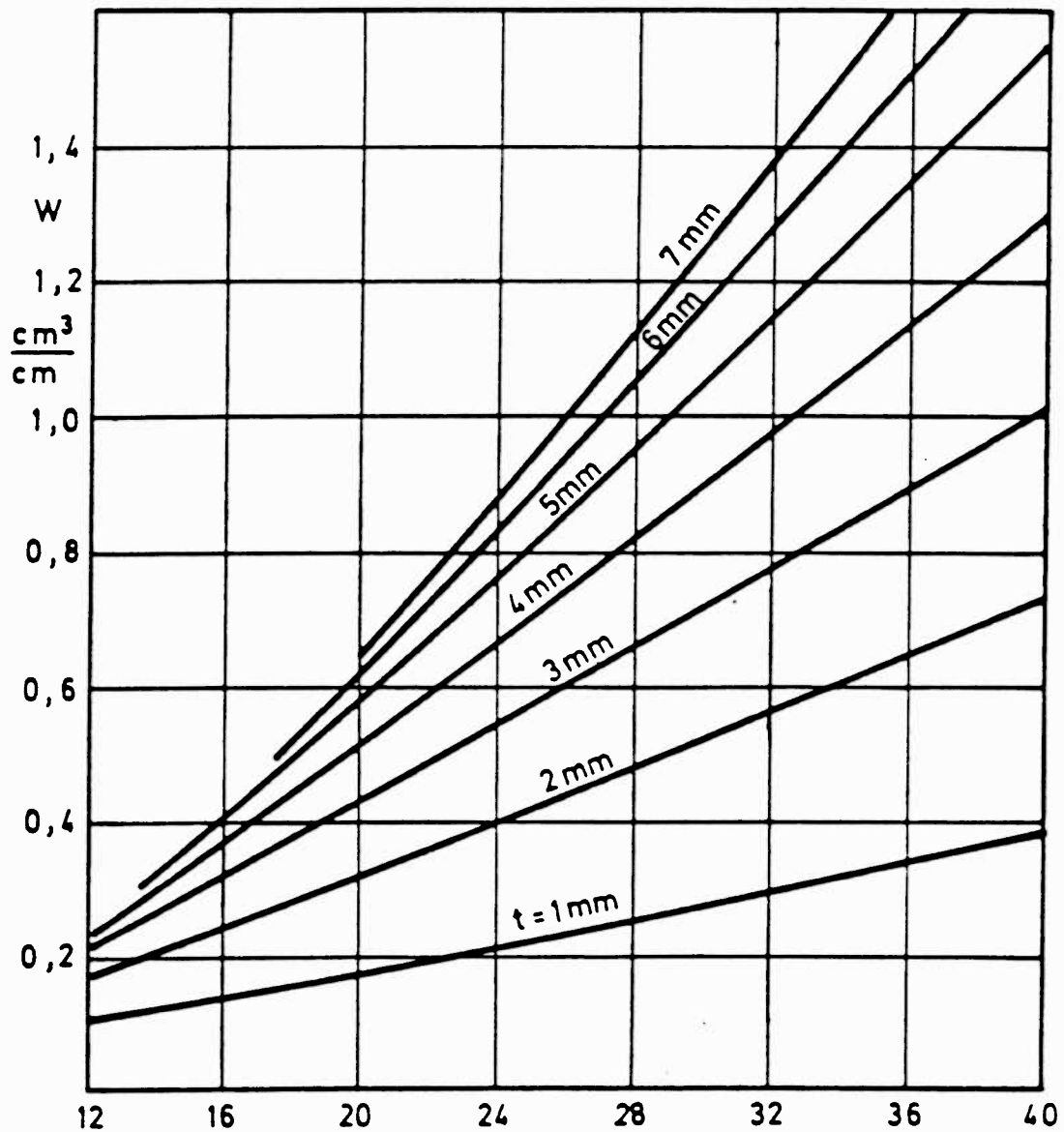
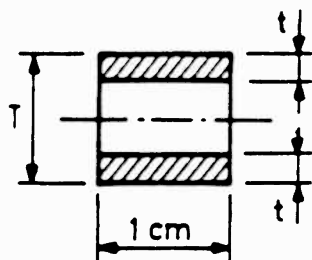


Fig. 22.5  
 Motstandsmoment pr. breddeenheter,  $W/s$ , i  $\text{mm}^3/\text{mm}$  for sandwichpaneler med like tykke skallaminater.

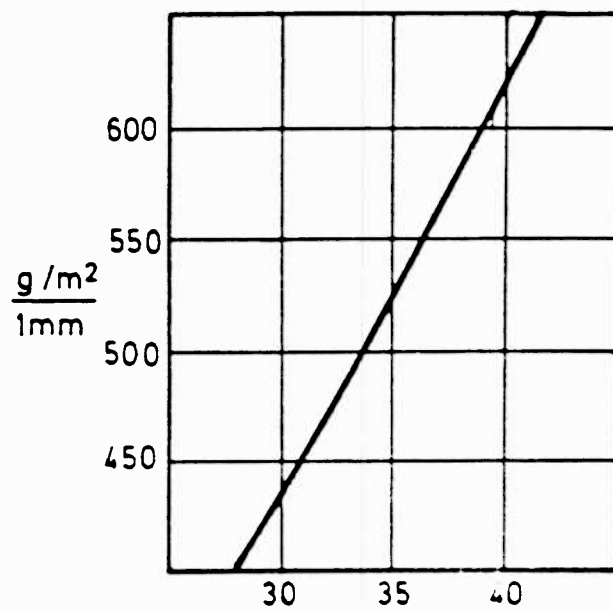


Fig. 22.6  
Armeringsvekt i  $\text{g/m}^2$  for å oppnå 1 mm laminatrykkelse som funksjon av laminatets glassprosent (vekt).



# DIMENSJONERING AV STÅLBÅTER

**Y23**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Materialer
- 2 Korreksjoner
- 3 Kjøl og stevn
- 4 Plater i bunn
- 5 Plater i side og skott
- 6 Plater i dekk
- 7 Avstivninger
- 8 Akterspeil og motorfundament
- 9 Overbygning og dekkshus

## 1 Materialer

- 1.1 Det skal benyttes normalt skipsbyggingsstål som minimum skal ha følgende materialegenskaper:

Flytegrense:	240 N/mm <sup>2</sup>	(24 kp/mm <sup>2</sup> )
Strekkfasthet:	410 N/mm <sup>2</sup>	(41 kp/mm <sup>2</sup> )
Bruddforlengelse:	22%	

## 2 Korreksjoner

- 2.1 Anvendes stål med annen flytegrense kan plate-tykkelsen korrigeres med:

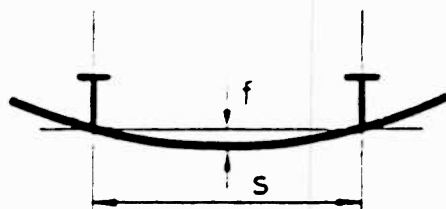
$$f_1 = \sqrt{\frac{240}{\sigma_{0,2}}}$$

- 2.2 Når forholdet a/b mellom sidene i et uavstivet platefelt (a er lengde av største side og b den minste) er mindre enn 2, kan platetykkelsen multipliseres med faktoren f<sub>2</sub>:

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

- 2.3 Om platen er krum kan platetykkelsen multipliseres med faktoren  $f_3$ :

$$f_3 = 1 - 0,8 f/s, \text{ dog minst } 0,85.$$



- 2.4 Platetykkelsen kan korrigeres med:

$$f = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3$$

- 2.5 For stål med annen flytegrense enn  $240 \text{ N/mm}^2$  kan motstandsmomentet korrigeres med faktoren  $f_w$ :

$$f_w = 240/0,2$$

### 3 Kjøl og stevn

- 3.1 Kjøl og stevnforsterkning skal normalt bestå av en profil.
- 3.2 Motstandsmomentet for kjøprofil med effektiv flens  $20 \cdot t$ , skal være minst:

$$W = 1,04 \cdot G \cdot L_{oa} \quad (\text{mm}^3)$$

der  $G$  = båtens lettvekt

- 3.3 I de tilfeller hvor spesiell kjøprofil ikke kan regnes som slitekjø, skal platetykkelsen på hver side av senterlinjen økes til:

$$t = 1,5 \cdot t_b \quad (\text{mm})$$

der  $t_b$  er platetykkelsen i bunn, i henhold til 4.2.

Kjøplatens totale bredde skal minst være:

$$b = 10 \cdot L_{oa} \quad (\text{mm})$$

**4 Plater i bunn**

4.1 Platetykkelse i bunn skal opprettholdes til den største av følgende høyder:

- opp til slag
- opp til lastevannlinje.

4.2 Platetykkelsen i bunn skal minst være den største av følgende:

$$t_b = 0,049 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p}$$

$$t_{bmin} = 1,15 \cdot (0,4 + 0,2 \cdot f_1 \cdot Lo_a + 0,04 \cdot V)$$

**5 Plater i side og skott**

5.1 Platetykkelse i side og styrkeskott skal minst være den største av følgende:

$$t_s = 0,023 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p}$$

$$t_{s \min} = 1,15 \cdot (0,2 \cdot f_1 \cdot Lo_a + 0,04 \cdot V)$$

$$t_{skott \min} = 0,75 \cdot t_{s \min}$$

**6 Plater i dekk**

6.1 Platetykkelse i dekk skal minst være den største av følgende:

$$t_d = 0,032 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p}$$

$$t_{d \min} = 1,05 \cdot (0,8 + 0,2 \cdot f_1 \cdot Lo_a)$$

**7 Avstivninger**

7.1 Som effektiv flens av platefelt kan 20 t medregnes, dog maks. en bredde tilsvarende stiveravstanden.

7.2 Avstivning i bunn skal minst ha et motstandsmoment

$$W = 1,73 \cdot f_w \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-4} \quad (\text{mm}^3)$$

7.3 Avstivning i side og styrkeskott skal minst ha et motstandsmoment

$$W = 1,27 \cdot f_w \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-4} \quad (\text{mm}^3)$$

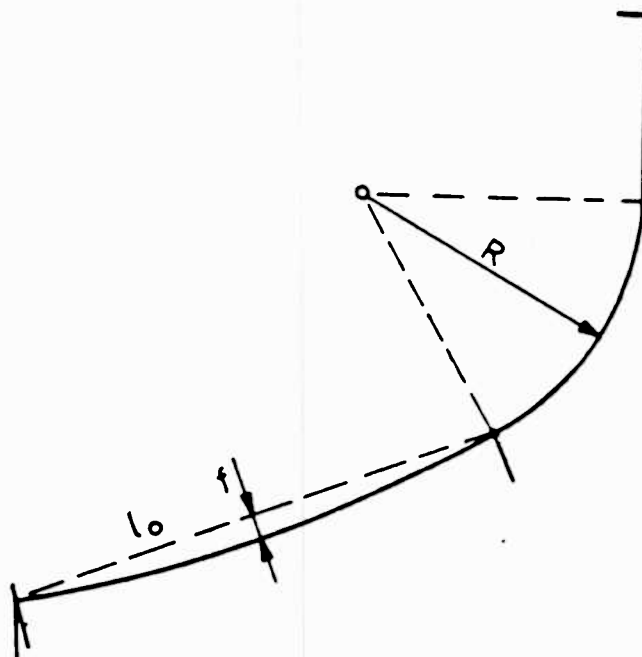
- 7.4 Ved beregning av motstandsmoment for tverrskipsspant brukes  $l$  etter følgende formel:

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

der  $l_0$  er lengden av den rette delen av spantet i bunn. Når radien i slaget varierer, måles  $l_0$  som vist i figuren.

$f$  = pilhøyden

$R$  = krumningsradien i slaget



- 7.5 Dekksforsterkning skal minst ha motstandsmoment:

$$W = 0,85 \cdot f_w \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-4} \quad (\text{mm}^3)$$

- 7.6 Forsterkninger skal normalt være av flensprofil. Anvendes flatt-profil uten flens bør stivhet mot buling kontrolleres.

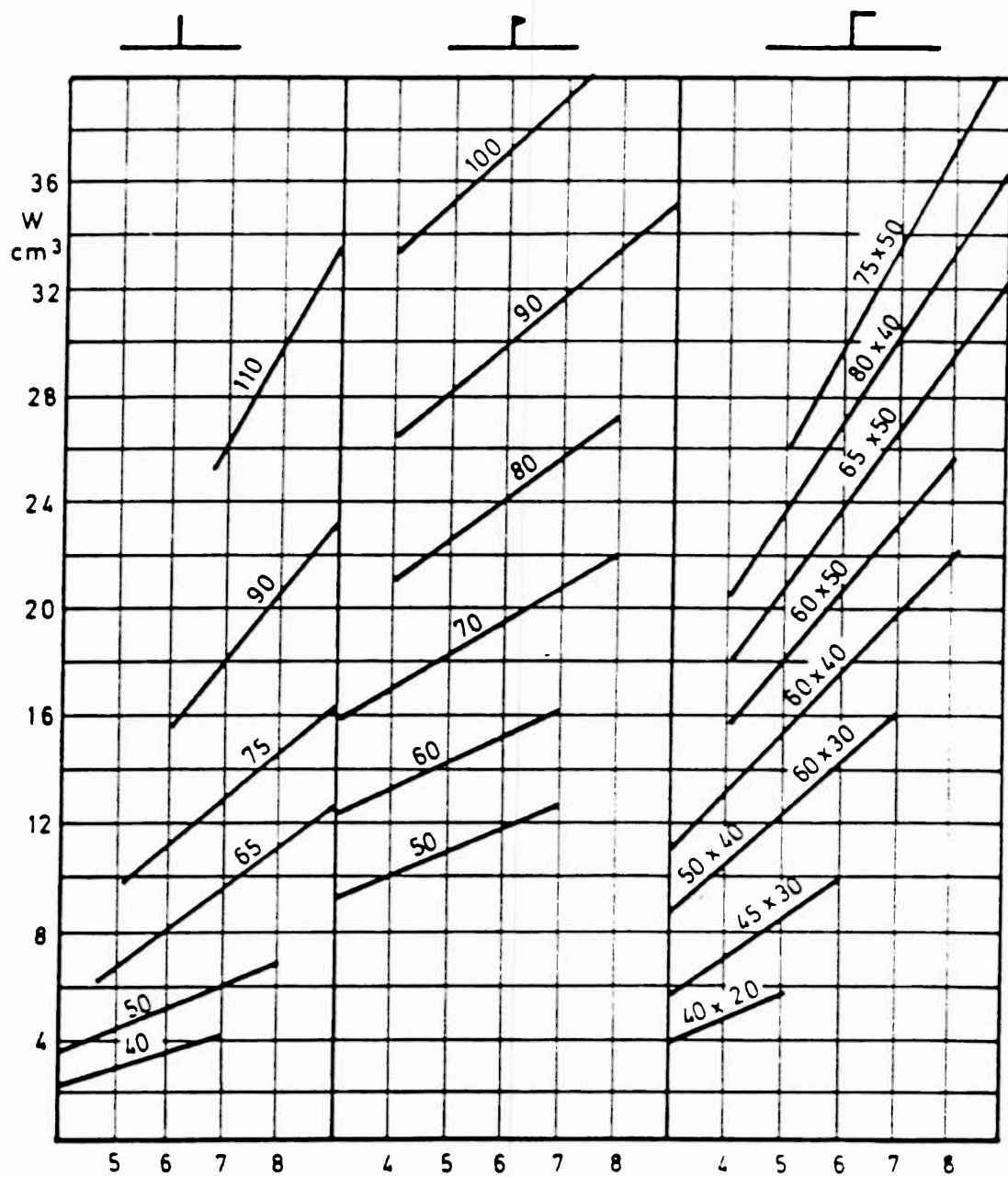
## 8 Akterspeil og motorfundament

- 8.1 Akterspeil for utenbordsmotor og hekkaggregat skal konstrueres slik at kreftene fra motoren overføres til forsterkningene i skroget.

- 8.2 Akterspeilets platetykkelse for utenbordsmotorer og hekkaggregat vurderes i hvert enkelt tilfelle, men skal aldri være mindre enn den tykkelse som kreves i bunn. Ved større utenbordsmotor eller hekkaggregat skal akterspeilet forsterkes med avstivninger som tar opp motorkreftene.
- 8.3 Akterspeil som ikke belastes av motor, dimensjoneres som side.
- 8.4 Innenbordsmotor skal monteres på et motorfundament som skal være forbundet i tverrskipsretningen. Motorfundamentet skal ha en langskips utstrekning som minst tilsvarer en motorlengde forbi hver ende av motoren, dog minst 0,5 meter, selv om motorfundamentet er festet til tverrskipsskott eller bunnstokker.

## 9 Overbygning og dekkshus

- 9.1 Overbygning og dekkshus som er utsatt for sjøbelastning, skal dimensjoneres som side.
- 9.2 Overbygningsdekk, hyttetak etc. som kan antas å bli utsatt for personbelastning, skal dimensjoneres som dekk.
- 9.3 Utkapp og hull i skroget der tverrsnittet overstiger 250 mm, skal forsterkes.
- 9.4 Skrog og dekk der beslag festes, skal forsterkes slik at belastningen fordeles tilstrekkelig.



Motstandsmoment for profiler sveiset til plate med tykkelse 4 til 9 mm. Tallene ved kurvene angir profilhøyde i mm.

# DIMENSJONERING AV ALUMINIUMBÅTER

**Y24**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Materialer
- 2 Korreksjoner
- 3 Kjøl, stevn og slag
- 4 Plater i bunn
- 5 Plater i side og skott
- 6 Plater i dekk
- 7 Avstivninger
- 8 Akterspeil og motorfundament
- 9 Overbygning og dekkshus

## 1 Materialer

1.1 Materialer fra følgende grupper skal normalt anvendes:

Gruppe 1	Ikke herdbare legeringer	Eksempel	
		<u>ASTM</u>	<u>Din 1725</u>
Sammensetningsbegrensninger		5052	AlMg 2,5
C <sub>u</sub> maks. 0,2%		5083	AlMg 4,5 Mn
F <sub>e</sub> maks. 0,5%		5086	AlMg 4 Mn
M <sub>g</sub> min. 2,0%		5154	AlMg 3
		5454	AlMg 2,7 Mn
Gruppe 2	Herdbare legeringer	Eksempel	
		<u>ASTM</u>	<u>DIN 1725</u>
Sammensetningsbegrensninger		6005	AlMgSi 0,7
C <sub>u</sub> maks. 0,4%		6063	AlMgSi 0,5
F <sub>e</sub> maks. 0,5%		6351	AlMgSi 1

I tabell 24.1 er de vanligste aluminiumslegeringene listet opp med egenskaper ved ulike tilstander.

## 2 Korreksjoner

- 2.1 Dimensjoneringen er basert på materialer med flytegrense  $\sigma_{0,2} = 170 \text{ N/mm}^2$ . Anvendes aluminium med annen flytegrense, kan platetykkelsen korrigeres med

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

Hvor annen verdi ikke er dokumentert, beregnes flytegrensen for sveiset utførelse som følger

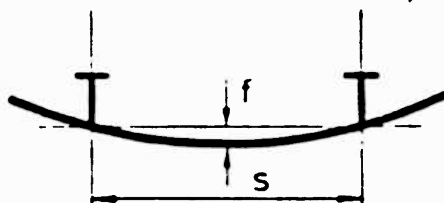
$$\sigma_{0,2\text{sveiset}} = \frac{\sigma_{0,2} \cdot \sigma_{\text{Bsveiset}}}{\sigma_{\text{B}}}$$

- 2.2 Når forholdet  $a/b$  mellom sidene i et uavstivet platefelt ( $a =$  lengde av største side,  $b =$  lengde av kortside), er mindre enn 2, kan platetykkelsen multipliseres med faktoren  $f_2$

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

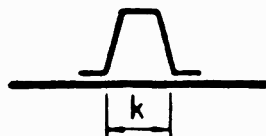
- 2.3 Om platen er krum, kan platetykkelsen multipliseres med faktoren  $f_3$

$$f_3 = 1 - 0,8 f/s, \text{ dog ikke mere enn } 0,85.$$



- 2.4 I de tilfeller der forsterkninger har en bredde  $k$  større enn  $0,1 s$ , kan platetykkelsen multipliseres med faktor  $f_4$

$$f_4 = 1,1 - k/s, \text{ dog ikke mere enn } 0,7.$$



- 2.5 For platetykkelser, kan korreksjonsfaktorene benyttes sammen som følger:

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



- 2.6 Sandwichkonstruksjoner kan beregnes etter samme prinsipp som Y22.5.
- 2.7 For aluminium med annen flytegrense enn  $170 \text{ N/mm}^2$ , kan motstandsmomentet korrigeres med faktoren  $f_w$ :

$$f_w = 170 / \sigma_{0,2}$$

der  $\sigma_{0,2}$  er flytegrensen. For sveiset utførelse skal  $\sigma_{0,2\text{sveiset}}$  anvendes. Se 2.1

### 3 Kjøl, stevn og slag

- 3.1 Kjøl- og stevnforsterkninger skal normalt bestå av en profil.
- 3.2 Motstandsmomentet for kjølprofilen med effektiv flens 20 t, skal være minst:

$$W = 1,44 \cdot G \cdot L_{oa} \quad (\text{mm}^3)$$

der G = båtens lettvekt.

- 3.3 I de tilfeller hvor kjølprofilen ikke kan regnes som slitekjø, skal platetykkelsen på hver side av senterlinjen økes til:

$$t = 1,5 \cdot t_b \text{ mm}$$

der  $t_b$  er platetykkelsen i bunn, i henhold til 4.

Kjøplatens totale bredde skal være minst:

$$b = 10 \cdot L_{oa} \text{ mm.}$$

- 3.4 Kjøl, stevn, slag og andre deler som er spesielt utsatt for slitasje skal være utformet slik at styrken i sammenføyninger ikke reduseres vesentlig ved slitasje.

### 4 Plater i bunn

- 4.1 Platetykkelsen i bunn skal opprettholdes til den største av følgende høyder:
- opp til slag
  - opp til lastevannlinje

- 4.2 Platetykkelsen i bunn skal minst være den største av følgende:

$$t_b = 0,049 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p}$$

$$t_{b \text{ min}} = 1,15 \cdot (0,4 + 0,2 \cdot f_1 \cdot Lo_a + 0,04 \cdot V)$$

## 5 Plater i side og skott

- 5.1 Platetykkelse i side og i styrkeskott skal minst være den største av følgende:

$$t_s = 0,028 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p}$$

$$t_{s \text{ min}} = 1,15 \cdot (0,2 \cdot f_1 \cdot Lo_a + 0,04 \cdot V)$$

$$t_{\text{skott min}} = 0,75 \cdot t_{s \text{ min}}$$

## 6 Plater i dekk

- 6.1 Platetykkelse i dekk skal minst være den største av følgende:

$$t_d = 0,038 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p}$$

$$t_{d \text{ min}} = 1,05 \cdot (0,8 + 0,2 \cdot f_1 \cdot Lo_a)$$

## 7 Avstivninger

- 7.1 Som effektiv flens av platefelt kan 20 t medregnes, dog ikke mer enn stiveravstanden.

- 7.2 Forsterkning i bunn skal ha et motstandsmoment på minst:

$$W = 2,4 \cdot f_w \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-4} \quad (\text{mm}^3)$$

- 7.3 Forsterkning i side og styrkeskott skal ha et motstandsmoment på minst:

$$W = 1,5 \cdot f_w \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-4} \quad (\text{mm}^3)$$

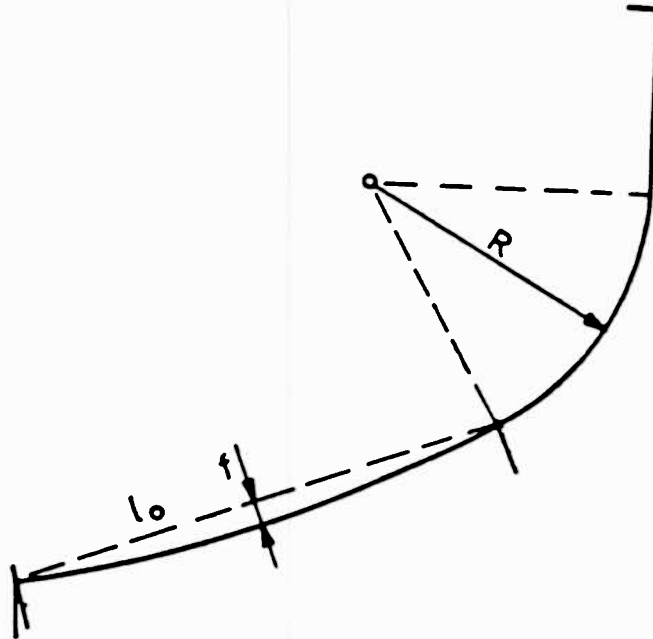
- 7.4 Ved beregning av motstandsmoment for tverrskipsspant anvendes l etter formelen:

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

hvor  $l_0$  er lengden av den rette delen av spantet i bunn. Når radien i slaget varierer, måles  $l_0$  som vist i figuren.

$f$  = pilhøyden

$R$  = krumningsradien i slaget



- 7.5 Dekksforsterkning skal ha et motstandsmoment på minst:

$$W = 1,2 \cdot f_w \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-4} \quad (\text{mm}^3)$$

- 7.6 Forsterkninger skal normalt være av flensprofil. Hvor flattprofil uten flens benyttes, bør stivhet mot buling kontrolleres.

## 8 Akterspeil og motorfundament

- 8.1 Akterspeil for utenbordsmotor og hekkaggregat skal konstrueres slik at kreftene fra motoren overføres til forsterkninger i skroget.
- 8.2 Platetykkelse i akterspeil for utenbordsmotor og hekkaggregat skal vurderes i hvert enkelt tilfelle, men skal ikke være mindre enn den tykkelse som kreves for bunn. Ved større utenbordsmotorer og hekkaggregatinstallasjoner skal akterspeil forsterkes med avstivning som tar opp motorkreftene. For utenbordsmotorer under 7,4 kW (10 hk) kan forsterkning av finer godtas på akterspeilet.

- 8.3 Akterspeil som ikke belastes av motor, dimensjoneres som side.
- 8.4 Innenbordsmotor skal monteres på motorfundament som er forbundet i tverrskipsretningen. Motorfundamentet skal ha en langskips utstrekning som minst tilsvarende en motorlengde forbi hver ende av motoren, dog minst 0,5 meter, selv om motorfundamentet er festet til tverrskipsskott eller bunnstokker.

## **9 Overbygning og dekkshus**

- 9.1 Overbygning og dekkshus som er utsatt for sjøbelastning, skal dimensjoneres som side.
- 9.2 Overbygningsdekk; hyttetak etc. som kan antas å bli utsatt for personbelastning, skal dimensjoneres som dekk.
- 9.3 Utkapp og hull i skroget der tverrsnittet overstiger 250 mm, skal forsterkes.
- 9.4 Skrog og dekk der beslag skal festes, skal forsterkes slik at det oppnås tilstrekkelig fordeling av belastningen.

Tabell 24.1 Eksempel på gruppe 1 aluminium i henhold til DIN 1745 og ASTM B 209 standarder. For hver legering er det oppgitt tre leverings-tilstander: myk, halvhard og hard.

Legering	Til-stand 1)	Flyte- grense	Brudd- grense	For- lengelse	Bruddgrense sveiset tilstand
		$\sigma_{0,2}$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_B$ N/mm <sup>2</sup>	A <sub>5</sub> %	$\sigma_B$ N/mm <sup>2</sup>
<u>ISO AlMg 2,5</u>					
DIN AlMg 2,5	W17 (.10)	60	170	20	170
AA 5052	0	65	170	17	170
DIN AlMg 2,5	F23 (.26)	180	230	5	170
AA 5052	H34	180	235	4	170
DIN AlMg 2,5	F27 (.30)	240	270	3	170
AA 5052	H38	220	270	4	170
<u>ISO AlMg 3 Mn</u>					
DIN AlMg 2,7 Mn	F22 (0.7)	100	215	17	215
AA 5454	0	85	215	12	215
DIN AlMg 2,7 Mn	G25 (.25)	180	245	10	215
AA 5454	H32	180	250	5	215
DIN AlMg 2,7 Mn	G27 (.27)	200	270	9	215
AA 5454	H34	200	270	4	215
<u>ISO AlMg3</u>					
DIN AlMg3	W19 (.10)	80	190	20	190
AA 5154	0	75	205	13	205
DIN AlMg3	F24 (.26)	190	240	5	190
AA 5154	H32	180	250	6	205
DIN AlMg3	F29 (.30)	250	290	3	190
AA 5154	H36	220	290	5	205
<u>ISO AlMg 4 Mn</u>					
DIN AlMg 4 Mn	W24 (.10)	100	240	18	240
AA 5086	0	95	240	16	240
DIN AlMg 4 Mn	F30 (.26)	240	300	5	240
AA 5086	H34	235	300	5	240
DIN AlMg 4 Mn	F33 (.28)	270	325	4	240
AA 5086	H36	260	325	4	240

Tabell 24.1 Fortsettelse

Legering	Til- stand 1)	Flyte-	Brudd-	For-	Bruddgrense
		grense	grense	lengelse	sveiset
		$\sigma_{0,2}$	$\sigma_B$	$A_5$	$\sigma_B$
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	%	N/mm <sup>2</sup>
<u>ISO AlMg 4,5 Mn</u>					
DIN AlMg 4,5 Mn	W28 (.10)	125	275	17	275
AA 5083	0	125	275	16	275
DIN AlMg 4,5 Mn	G31 (.25)	205	310	10	275
AA 5083	H32	235	310	8	275
DIN AlMg 4,5 Mn	G35 (.27)	270	345	6	275
AA 5083	H34	270	345	6	275

Eksempel på gruppe 2 aluminium. Profiler og rør i henhold til DIN 1748 og ASTM B 221 standarder. For hver legering er det oppgitt to leveringstilstander.

ISO Al-Si Mg

DIN AlMgSi 0,7	-				
AA 6005	T1	105	170	14	130
DIN AlMgSi 0,7	F27 (.61)	225	270	8	160
AA 6005	T5	240	260	8	155

ISO Al-Mg Si

DIN AlMgSi 0,5	F13 (.51)	65	130	15	100
AA 6063	T4	70	130	12	100
DIN AlMgSi 0,5	F22 (.71)	160	215	12	110
AA 6063	T6	170	205	7	115

ISO Al-Si 1 Mg Mn

DIN AlMgSi 1	F21 (.51)	110	205	14	160
AA 6351	T4	130	220	14	175
DIN AlMgSi 1	F28 (.71)	200	275	12	170
AA 6351	T6	255	290	8	180

1) Tillstandssiffer i parentes iht. DIN 17007

# DIMENSJONERING AV TREBÅTER

**Y25**

## Innholdsfortegnelse

1	Definisjoner
2	Generelt
3	Vektklasser for tre
4	Korreksjoner
5	Kjøel og stevn
6	Doble vokste spant
7	Laminerte spant
8	Langskipsspant
9	Spantbærere
10	Bøyde spant
11	Maskinfundament
12	Bunnstokker
13	Klinket hud
14	Kravellhud
15	Listbygget hud
16	Finerhud
17	Kaldlimt hud
18	Akterspeil
19	Bjelkeveger og livholt
20	Dekksbjelker
21	Baugbånd og akterbroker
22	Dekksplanker
23	Finerdekk
24	Overbygning og dekkshus
25	Vanntette skott
26	Beslag
27	Tofter

## 1 Definisjoner

### 1.1 Når ikke annet er angitt, gjelder følgende betegnelser:

- p = belastningsfaktor
- v = båtens største fart i knop
- t = materialets tykkelse, i mm
- w = motstandsmoment i mm<sup>3</sup>
- l = lengde av spant, stivere og bjelker i mm
- s = stiveravstand i mm, målt mellom stivernes senterlinje

## 2 Generelt

### 2.1 Dimensjoneringsreglene for tverrskipsspantede båter er basert på at hastigheten ikke overstiger 15 knop.

- 2.2 Dimensjoneringsreglene for planende båter med fart over 15 knop forutsetter at bunn er avstivet med langskipsspant.
- 2.3 Båter som har langskips hudplanker skal være tverrskipsavstivet.

### 3 Vektklasser for tre

- 3.1 Krav til tykkelse og motstandsmoment er basert på lufttørkede trematerialer som har en vekt ved 15% fuktighet i henhold til etterfølgende tabell.

Doble vokste spant	$v_r = 720 \text{ kg/m}^3$
Bøyde spant	
Maskinfundamenter	
Kjøl, spunning og kjølsvin	$v_r = 640 \text{ kg/m}^3$
Stevner og helarm	
Knær og slemholt	
Utvendig hud, unntatt klinket hud	$v_r = 560 \text{ kg/m}^3$
Laminerte spant og langskipsspant	
Dekksbjelker, bjelkeveger og dollbord	
Klinket hud	
Dekksplanker	$v_r = 430 \text{ kg/m}^3$
Overbygninger	

- 3.2 Båter som er mindre enn 6 meter kan bygges av trematerialer i lavere vektklasser enn angitt i tabellen under forutsetning av at nødvendig styrke kan oppnås.

### 4 Korreksjoner

- 4.1 Dersom trematerialenes vektklasser avviker fra tabellkravene, skal materialdimensjonene korrigeres proporsjonalt:

$$f_1 = \frac{v_r}{v_a}, \text{ minimum } 0,9$$

der  $v_r$  = minimum spesifikk vekt etter tabell  
 $v_a$  = aktuell spesifikk vekt av materialet.

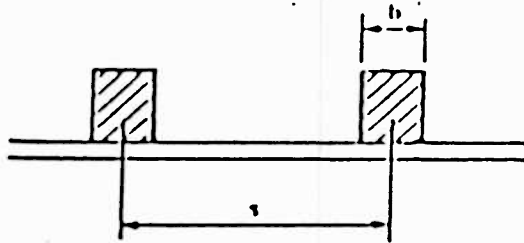
- 4.2 Dersom spantbredden overstiger 0,1 s, kan kravene til hudtykkelse der  $f$  inngår multipliseres med:



$$f_2 = 1,1 - b/s, \text{ minimum } 0,8$$

$$b = \text{spantbredden}$$

$$s = \text{spantavstanden}$$



4.3 Dersom begge korreksjoner benyttes skal:

$$f = f_1 \cdot f_2$$

## 5 Kjøl og stevn

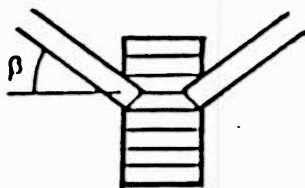
5.1 Kjøl og stevn skal ikke ha mindre motstandsmoment enn:

$$W = 8 \cdot f \cdot L_{oa}^2 \cdot 10^3 \text{ (mm}^3\text{)} \text{ for tre i et stykke}$$

$$W = 6,4 \cdot f \cdot L_{oa}^2 \cdot 10^3 \text{ (mm}^3\text{)} \text{ for laminert tre}$$

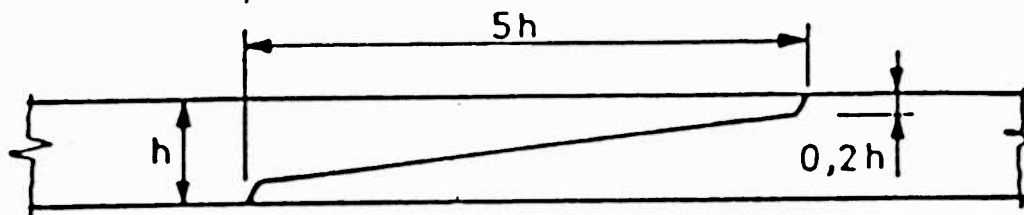
Høyde/bredde forholdet skal minst være 2 og maks. 3. Motstandsmomentet kan korrigeres for bunnreis- og stevnevinkelen ved å multiplisere kravet med:

$$k = 1,5 - 0,025 \beta, \text{ minimum } 0,5$$



5.2 Kjølen skal fortrinnsvis bygges i ett stykke. Eventuell skjøl skal minst være 5 ganger kjølhøyden. Skjøten skal boltes med minst 6 bolter, hvorav 3 på hver side. Eventuell skjøl skal ikke ligge i samme langskipsposisjon som endene av motorfundamenter.

Fartøy beregnet for kjøring opp til strand skal utstyres med ekstra slitekjøler og forsterket baug.



- 5.3 Deplasementsbåter større enn 8 meter Loa skal innenfor 0,7 Loa midtskips ha et kjølsvin som ikke er mindre enn:

$$b = 12 \cdot Lo_a \quad (\text{mm}) \text{ bredde}$$

$$h = 10 \cdot Lo_a - 40 \quad (\text{mm}) \text{ høyde}$$

- 5.4 Båter større enn 6 meter Loa skal ha gjennomgående kjølbolter som ikke er mindre enn:

$$d = 1,0 \cdot Lo_a \quad (\text{mm})$$

Kjølboltene skal gå gjennom kjøler, spenningsbord, spant, bunnstokker og kjølsvin og skal være plassert i siksak.

- 5.5 Båter mindre enn 6 meter Loa kan ha kjølen festet med skruer til spant og bunnstokker eller motsatt. Det skal minst være to skruer i hvert spant og diameteren skal ikke være mindre enn 6 mm.
- 5.6 Ballastkjølen skal være tilfredsstillende festet med bolter av rustfritt stål eller likeverdig materiale i forhold til kjølmaterialet. Boltene antall og diameter bestemmes i hvert enkelt tilfelle.
- 5.7 Båter med klinket hud eller finerhud skal ha spenningsbord på kjølen med anlegg mot huden av en tykkelse og bredde på minst 1,5 hudtykkelsen.

Dersom det er nødvendig for å oppnå tilstrekkelig anlegg til huden, skal det monteres indre stevn fra slemholt til lønning av en tykkelse på minst:

$$t = 20 + 4 \cdot Lo_a \quad (\text{mm})$$

Fastsetting skal være med bolter av samme diameter og kjølbolter.

- 5.8 Akterstevnets tykkelse på hver side av hylserøret skal minst være  $3 \cdot Lo_a$  (mm).

- 5.9 Tykkelsen på slemholt skal ikke være mindre enn tykkelsen på kjøll og stevn og lengden på hver side av skjøt mellom kjøll og stevn skal minst være:

$$l = 150 + 40 \cdot L_{oa} \quad (\text{mm})$$

Slemholt skal festes til kjøll og stevn med minst 2 bolter med dimensjon som kjøllbolter på hver side av skjøten.

## 6 Doble, vokste spant

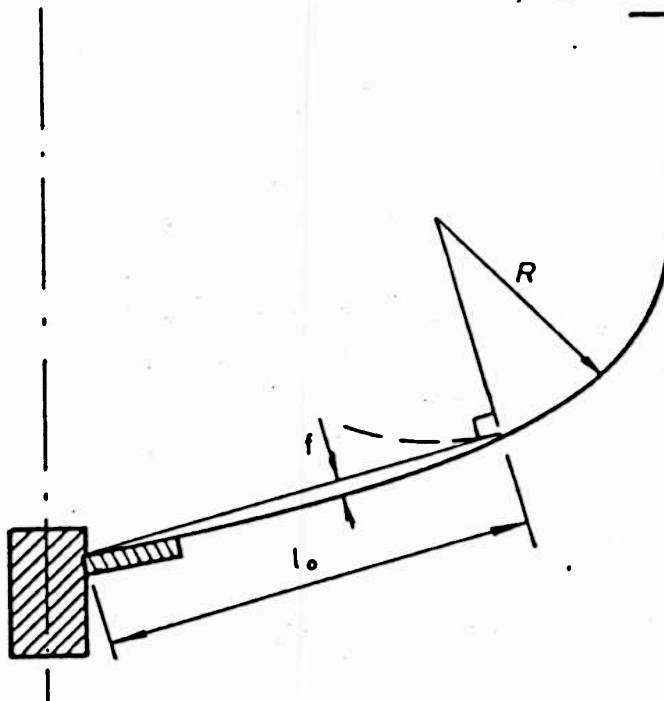
- 6.1 Med doble, vokste spant menes at spantet bygges av to spant som overlapper hverandre på midten. Dersom spantet er rett nok til å bygges av ett stykke, f.eks. i forskip, kan det være enkelt.

- 6.2 I bunn skal motstandsmomentet av hvert spant ikke være mindre enn:

$$W = 4,8 \cdot f \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-3} \quad (\text{mm}^3)$$

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

Forholdet mellom høyde og bredde skal ikke være større enn 1,5.



- 6.3 Over slaget kan motstandsmomentet i bunn reduseres til 0,5 W på spantetoppen.
- 6.4 Doble spant skal normalt boltes sammen med minst 3 bolter på 10 mm.
- 6.5 Overlappingen skal være godt tilpasset og ha en lengde som ikke er mindre enn:

$$l = 100 + 100B \text{ mm}$$

der B = skrogets største bredde i meter

- 6.6 Når spantets vinkel mot huden i for- og akterskip overstiger 60° skal spantene bygges vinkelrett på huden.

## 7 Laminerte spant

- 7.1 I bunn skal spantene ha et motstandsmoment som ikke er mindre enn:

$$W = 3,7 \cdot f \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-3} \text{ (mm}^3\text{)}$$

- 7.2 Over slaget kan motstandsmomentet i bunn reduseres gradvis 0,5 W på spantetoppen.
- 7.3 Spantenes høyde skal ikke være større enn bredden.
- 7.4 Dersom spantene går kontinuerlig over kjølen skal høyden i senterlinjen ikke være mindre enn kravet til bunnstokker.

## 8 Langskipsspant

- 8.1 Langskipsspant skal ha et motstandsmoment som ikke er mindre enn:

$$W = 4,6 \cdot f \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-3} \text{ (mm}^3\text{)}$$

- 8.2 Øverste langskipsspant skal ha et motstandsmoment som ikke er mindre enn 1,3 ganger kravet for langskipsspant i båtens side og spantet skal gå fra stevn til stevn. På båter med hevet fordekk skal et nedenforliggende spant gå fra stevn til stevn.
- 8.3 Langskipsspant skal normalt understøttes av skott eller spantbærere.

## 9 Spantbærere

- 9.1 Spantbærere skal ha et motstandsmoment som ikke er mindre enn:

$$W = 3,7 \cdot f \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-3} \quad (\text{mm}^3)$$

der  $s = 0,5(l_1 + l_2)$  mm

$l_1$  og  $l_2$  er lengden på langskipsspant forrenfor og aktenfor spantebæreren.

## 10 Bøyde spant

- 10.1 Bøyde spant skal ha et motstandsmoment som ikke er mindre enn:

$$W = 3,7 \cdot f \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-3} \quad (\text{mm}^3)$$

- 10.2 Flere bøyde spant kan monteres på hverandre og motstandsmoment kan regnes for samlet tykkelse. Hvert lag skal ikke være mindre enn 15 mm.

- 10.3 Dersom et bøyd spant går kontinuerlig over kjølen skal nødvendige mellomleggsklosser monteres som alternativ til bunnstokker. Mellomleggsklossen og spantet skal sammen oppfylle kravet til bunnstokker.

- 10.4 Kravellbygde båter skal ikke bygges med bare bøyde spant. I båter der det benyttes kombinasjon av bygde og bøyde spant skal det benyttes maksimum 3 bøyde spant mellom hvert bygde spant.

- 10.5 Dersom mellomliggende/bøyde spant ikke tilfredsstiller kravene i 10.1, skal det tas hensyn til dette ved korleksjon av kravet til bygde spant og hud ved å multiplisere stiveravstanden mellom bygde spant med

$$f = 1 - 0,5 \frac{W_{\text{bøyd}}}{W_{\text{bygd}}}$$

der  $W_{\text{bygd}}$  = kravet til bygde spant

der  $W_{\text{bøyd}}$  = sum av bøyde spant mellom bygde spant.

## 11 Maskinfundament

- 11.1 Motorfundament skal være langskips og monteres på bunnstokker. Dimensjoneres i forhold til spantavstand og motorstørrelse.

- 11.2 Motorfundamentene skal være avstivet sideveis med mindre bunnstokkene gir tilfredsstillende tverrskips understøttelse.
- 11.3 Motorfundamentene skal være gjennomgående boltet til bunnstokker og hud. Antall og dimensjonering av bolter skal ikke være mindre enn motorens festebolter. Boltene skal være tilgjengelig for tilsetning også etter at motor er montert.
- 11.4 Motorfundamentene skal gå minst 50 cm forenfor og aktenfor motoren.

## 12 Bunnstokker

- 12.1 Det skal monteres bunnstokker på hvert tverrskips-spant.
- 12.2 Bunnstokker skal ha minst samme bredde som spant og høyden i senterlinjen  $h_1$  skal ikke være mindre enn:

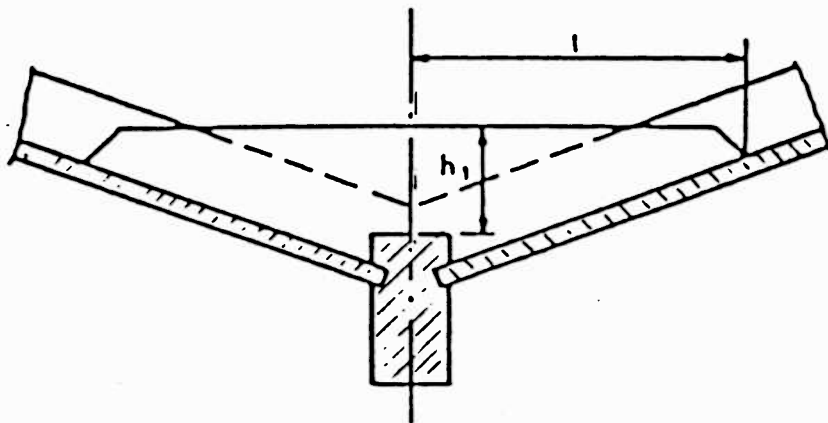
$$h_1 = 1,5 \cdot h \quad (\text{mm})$$

$h$  = spantenes høyde i bunn i mm.

- 12.3 Bunnstokkenes lengde fra senterlinjen skal ikke være mindre enn:

$$l = 100 + 100 \cdot B \quad (\text{mm})$$

$B$  = skrogets største bredde i meter



**13 Klinket hud**

13.1 Hudtykkelsen skal ikke være mindre enn den største av følgende:

$$t = 0,39 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p} \quad (\text{mm})$$

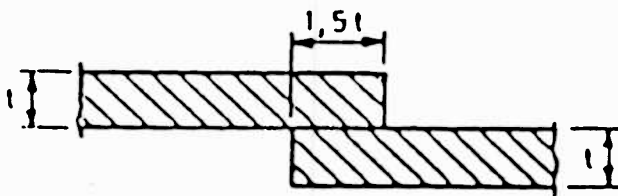
$$t = 2,0 + 2,2 \cdot Lo_a \quad (\text{mm})$$

$$t_{\min} = 12,0 \quad (\text{mm})$$

13.2 Øvre bordgang skal innenfor 0,5  $Lo_a$  midtskips ikke være mindre enn 1,5 ganger hudtykkelsen. På båter med akterspeil skal tykkelsen opprettholdes helt til akterspeilet.

13.3 Bredden av hver bordgang skal ikke være større enn 200 mm.

13.4 Bordgangene skal overlappes med en bredde ikke mindre enn 1,5 ganger bordtykkelsen. Tykkelsesøkningen av øvre bordgang krever ikke økt overlapping.



13.5 Klinkavstanden skal ikke overstige 110 mm. Bordene skal være klinket til hvert spant med unntak av de steder der hudbolter fester revise, livholter etc.

13.6 Bordskjøter skal laskes mellom spantene. Lasketykkelsen skal ikke være mindre enn hudtykkelsen og lengden ikke mindre enn:

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

der  $t$  = hudtykkelse

Laskene skal klinkes til bordene.

**14 Kravellhud**

14.1 Hudtykkelsen skal ikke være mindre enn den største av følgende verdier:

$$t = 0,52 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p}, \quad (\text{mm})$$

$$t = 2,0 + 2,4 Lo_a \quad (\text{mm})$$

$$t_{\min} = 15,0 \quad (\text{mm})$$

14.2 Øvre bordgang skal innenfor 0,5 Loa midtskips ikke være mindre enn 1,2 ganger tykkelsen av huden. På båter med speil skal tykkelsen opprettholdes til akterspeilet.

14.3 Hudplankene skal festes til spanter i henhold til følgende:

Til hvert doble vokste spant og laminerte spant med:

2 spiker eller skruer i planker mindre enn 150 mm.

3 spiker eller skruer i planker større enn 150 mm.

2 spiker eller skruer i hver plankeende.

Til mellomliggende bøyde spant:

2 nagler i hvert spant.

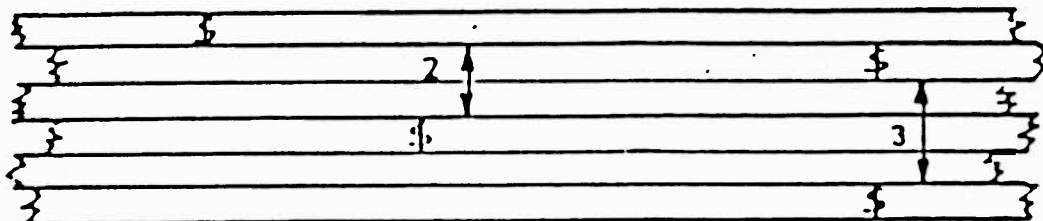
Spiker og skruer kreves ikke der det benyttes bolter.

14.4 Bordskjøter skal plasseres med en avstand ikke mindre enn:

600 + 30 Loa (mm) ved skjøter i tilliggende bord

400 + 20 Loa (mm) ved skjøting ved ett bord imellom

200 + 10 Loa (mm) ved skjøting med to bord imellom i samme spant ved skjøting med tre bord imellom.



14.5 Bordskjøting skal enten være på doble spant eller med lasker mellom spant. Lasketykkelsen skal ikke være mindre enn bordtykkelsen og lengden ikke mindre enn:

$$l = 30 + 5 \cdot t \text{ (mm)}$$

der  $t$  = bordtykkelse

Laskebredden skal overlape tilliggende bord med minst 50 mm. Lasken skal klinkes til begge bord samt tilliggende bord.



## 15 Listbygget hud

15.1 Hudtykkelsen skal ikke være mindre enn den største av følgende verdier:

$$t = 0,39 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p} \text{ (mm)}$$

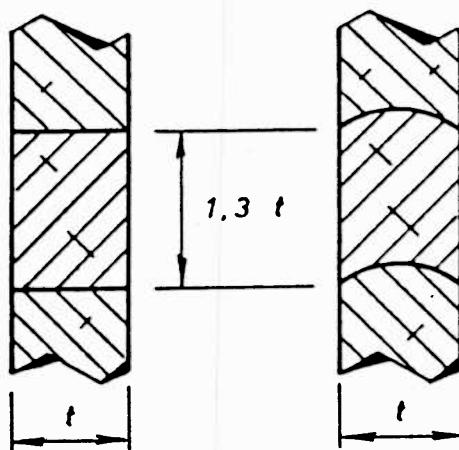
$$t = 2,0 + 2,2 \cdot Loa \text{ (mm)}$$

$$\text{der } t_{\min} = 12,0 \text{ (mm)}$$

15.2 Øvre bordgang skal innenfor 0,5 Loa midtskips ikke være mindre enn 1,2 ganger bordtykkelsen. Båter med speil skal ha økt tykkelse helt akterut.

15.3 Listbredden skal normalt være 1,3 ganger tykkelsen. Lister ved dekk og kjøll kan ha en bredde inntil 200 mm.

15.4 Listkantene skal være plane eller rundet slik at sammenføyningsflaten passer tett til hverandre.



## 16 Finerhud

16.1 Tykkelsen skal i bunn ikke være mindre enn:

$$t = 0,2 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p} \text{ (mm)}$$

$$t = 2,0 + 1,2 \cdot Loa \text{ (mm)}$$

$$t_{\min} = 6,0 \text{ (mm)}$$

16.2 Tykkelsen skal i siden ikke være mindre enn:

$$t = 0,2 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p} \text{ (mm)}$$

$$t = 2,0 + 1,0 \cdot Loa \text{ (mm)}$$

$$t_{\min} = 4,0 \text{ (mm)}$$

16.3 Det skal benyttes så store finerplater som praktisk mulig.

**17 Kaldlimt hud**

17.1 Hudtykkelsen skal ikke være mindre enn:

$$t = 0,2 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p} \text{ (mm)}$$
$$t = 2,0 + 1,4 \cdot Lo_a \text{ (mm)}$$
$$t_{\min} = 6,0 \text{ (mm)}$$

17.2 Det enkelte finerlag skal ikke være tykkere enn 3,5 mm og bredden skal ikke være mere enn 130 mm.

17.3 Skråstilte finerlag skal normalt ha en vinkel på 45° med kjøllinjen.

**18 Akterspeil**

18.1 Akterspeilets tykkelse skal ikke være mindre enn hudtykkelsen.

18.2 Akterspeilet skal være festet til bunn og side med spant og knær.

18.3 Akterspeil for utenbordsmotor skal være forsterket slik at belastningen overføres til fartøyets avstivningssystem.

**19 Bjelkeveger og livholt**

19.1 Båter med  $Lo_a$  større enn 8 m uten langskipsspant skal ha bjelkeveger fra stevn til stevn og livholt innenfor 0,5  $Lo_a$  midtskips. På båter med hevet fordekk skal bjelkeveger ligge på høyde med øverste kontinuerlige bordgang.

19.2 Bjelkeveger og livholt skal ikke være mindre enn:

$$b = 10 + 11 \cdot Lo_a \text{ (mm) for bredde}$$
$$t = 0,3 \cdot b \text{ (mm) for tykkelse}$$

der  $b$  = bredden på bordet.

19.3 Livholt skal plasseres midt i slaget eller der en rett linje fra underkant kjøll tangerer slaget midtskips.

19.4 Bjelkeveger og livholt skal festes til hvert spant med bolt av samme dimensjon spantet er festet til kjøll.

## 20 Dekksbjelker

20.1 Bjelkenes motstandsmoment skal ikke være mindre enn:

$$W = 1,2 \cdot f \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-3} \text{ (mm}^3\text{)} \text{ for tre i ett stykke}$$

$$W = 0,9 \cdot f \cdot s \cdot p \cdot l^2 \cdot 10^{-3} \text{ (mm}^3\text{)} \text{ for laminert tre.}$$

20.2 Bjelkene skal ha en bjelkebukt på minst 22 mm per meter av båtens bredde.

20.3 Hver bjelke skal normalt være festet til et spant. Det kan godtas at bjelker kan festes til revise eller annen langskips avstivning mellom spantene.

20.4 Dekksbjelker under overbygning, mast og dekkstutstyr skal understøttes med skott eller støtter.

20.5 Bjelkekne skal ha en tykkelse på minst 0,75 bjelkehøyden og en armlengde på minst:

$$l = 200 + 40 \cdot B \text{ (mm)}$$

20.6 Bjelkekne skal festes til spant og bjelke med minst 2 bolter i hver.

## 21 Baugbånd og akterbroker

21.1 Alle båter skal ha baugbånd og akterbroker festet til en øvre langsgående avstivning på spantetoppene eller til øvre bordgang.

21.2 Baugbånd og akterbroker skal ha en armlengde ikke mindre enn:

$$l = 300 + 20 \cdot B \text{ (mm)}$$

der B = skrogets største bredde i meter

21.3 Baugbånd og akterbroker skal festes med minst 5 gjennomgående 10 mm bolter hvorav den midterste skal gå gjennom stevn og de øvrige gjennom spant og hud. På båter med langskips avstivning på topp av spantene kan baugbånd og akterbroker limes og skrues til langskipsavstivningen.

## 22 Dekksplanker

22.1 Dekksplanker skal ha en tykkelse som ikke er mindre enn:

$$t = 0,27 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p} \text{ (mm)}, \text{ når plankene er limt til hverandre}$$

$$t = 2,0 + 2,1 \cdot Lo_a \text{ (mm)}, \text{ minimum 12 mm, når plankene er limt til hverandre}$$

$$t = 0,00042 \cdot f \cdot s^2 \cdot \sqrt{p} \text{ (mm)}, \text{ når det ikke er limt}$$

$$t = 2,0 + 2,4 \cdot Lo_a \text{ (mm)}, \text{ minimum 15 mm, når det ikke er limt}$$

22.2 Dekksplankenes bredde skal ikke overstige 130 mm. Dersom dekket skal limes, skal plankenes bredde ikke overstige 80 mm.

22.3 Dekksplankene skal minst festes til hver bjelke på følgende måte:

1 spiker eller skrue når plankenes bredde er mindre enn 80 mm.

2 spiker eller skruer når plankenes bredde er større enn 80 mm.

Plankeskjøter skal spikres eller skrues på samme måte.

Spiker eller nagler skal normalt forsenkes 0,3 ganger dekkstykkelsen og plugges.

22.4 Skjøter skal ha en innbyrdes avstand som ikke er mindre enn:

2 bjelkeavstander når skjøtene er i tilliggende planker

1 bjelkeavstand når det er en planke imellom i samme bjelke når det er 3 mellomliggende planker

Skjøter skal plasseres på bjelker og skal normalt være butte.

22.5 Skandekk skal minst ha samme tykkelse som dekk og bredde på minst 160 mm. Skandekk skal festes tilsvarende dekkplanker.

## 23 Finerdekk

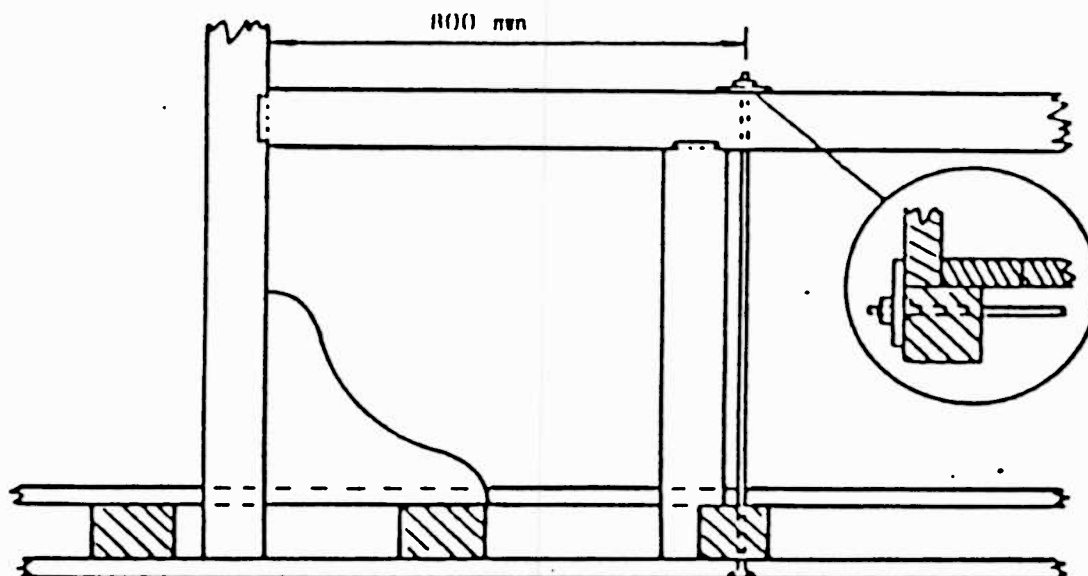
23.1 Finerdekk skal ha en tykkelse som ikke er mindre enn:

$$t = 0,21 \cdot f \cdot s \cdot \sqrt{p} \text{ (mm)}$$

$$t = 2,0 + 1,6 \cdot Lo_a \text{ (mm)}$$

$$t_{\min} = 12,0 \text{ (mm)}$$

- 23.2 Finerplatene skal være så store som praktisk mulig.
- 23.3 Plateskjøter skal ikke forekomme i samme langskipsposisjon som det er skjøter i sideplater eller ved lukeender, mast, fortøyningsbeslag eller andre punktlaster.
- 23.4 Dersom finerdekket skal belegges med glassfiberarmert plast, skal overstøpninger ikke medregnes i finertykkelsen. Utførelse av platarbeide skal likevel være i overensstemmelse med Avsnitt Y26.
- 24 Overbygning og dekkshus**
- 24.1 Overbygning og dekkshus som utsettes for sjøbelastninger skal dimensjoneres som side.
- 24.2 Overbygning og dekkshus forøvrig skal minst dimensjoneres for reglens minimumsbelastninger.
- 24.3 Overbygning og dekkshus skal festes til dekkbjelker med gjennomgående bolter eller være limt og skrudd til bjelker. Bjelker i overbygningsdekk skal være festet til sidespant.
- 24.4 Ved åpninger i dekk skal det benyttes gjennomgående bolter med avstand 800 mm.



### 25 Vanntette skott

25.1 Vanntette skott skal dimensjoneres som side for det respektive materiale.

25.2 Vanntette skott skal avstives og innfestes til skrog slik at det står for det vanntrykk som kan oppstå fra begge sider av skottet.

### 26 Beslag

26.1 Fortøyningsbeslag, vinsjer etc. skal festes til dekkbjelker med gjennomgående bolter.

### 27 Tofter

27.1 Apne båter skal ha tofter i nødvendig avstand.

27.2 Tofter skal være anbragt på revise og understøttet med knær festet med minst en bolt gjennom toften og en bolt gjennom spant og hud.

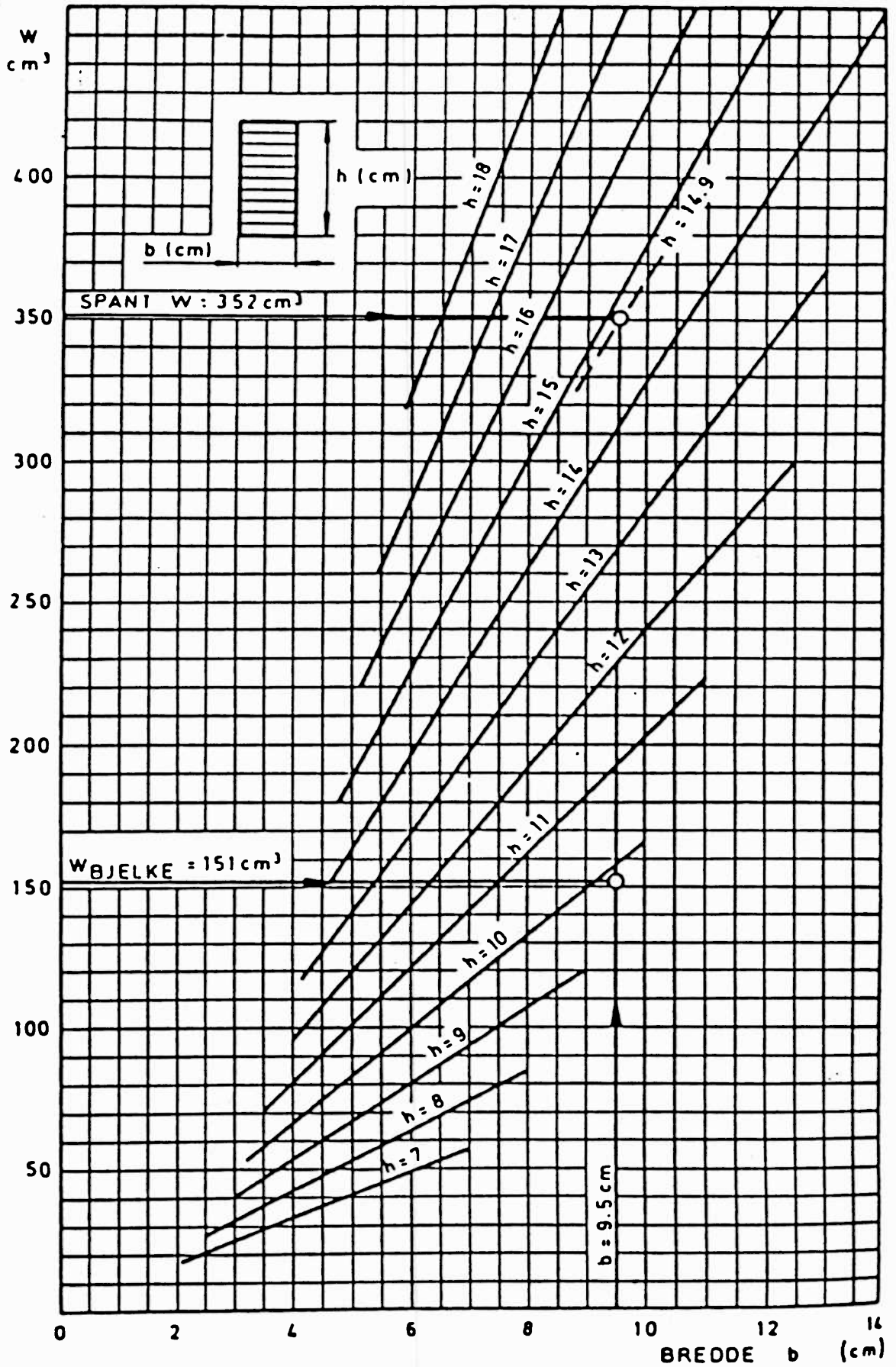


FIG. 6  $\Lambda_2$   
 Motstandsmoment  $W = 1/6 bh^2$  av tverrsnitt med  
 bredde  $b$  (cm) og høyde  $h$  (cm)  
 Motstandsmoment  $W \cdot 10^3$  mm

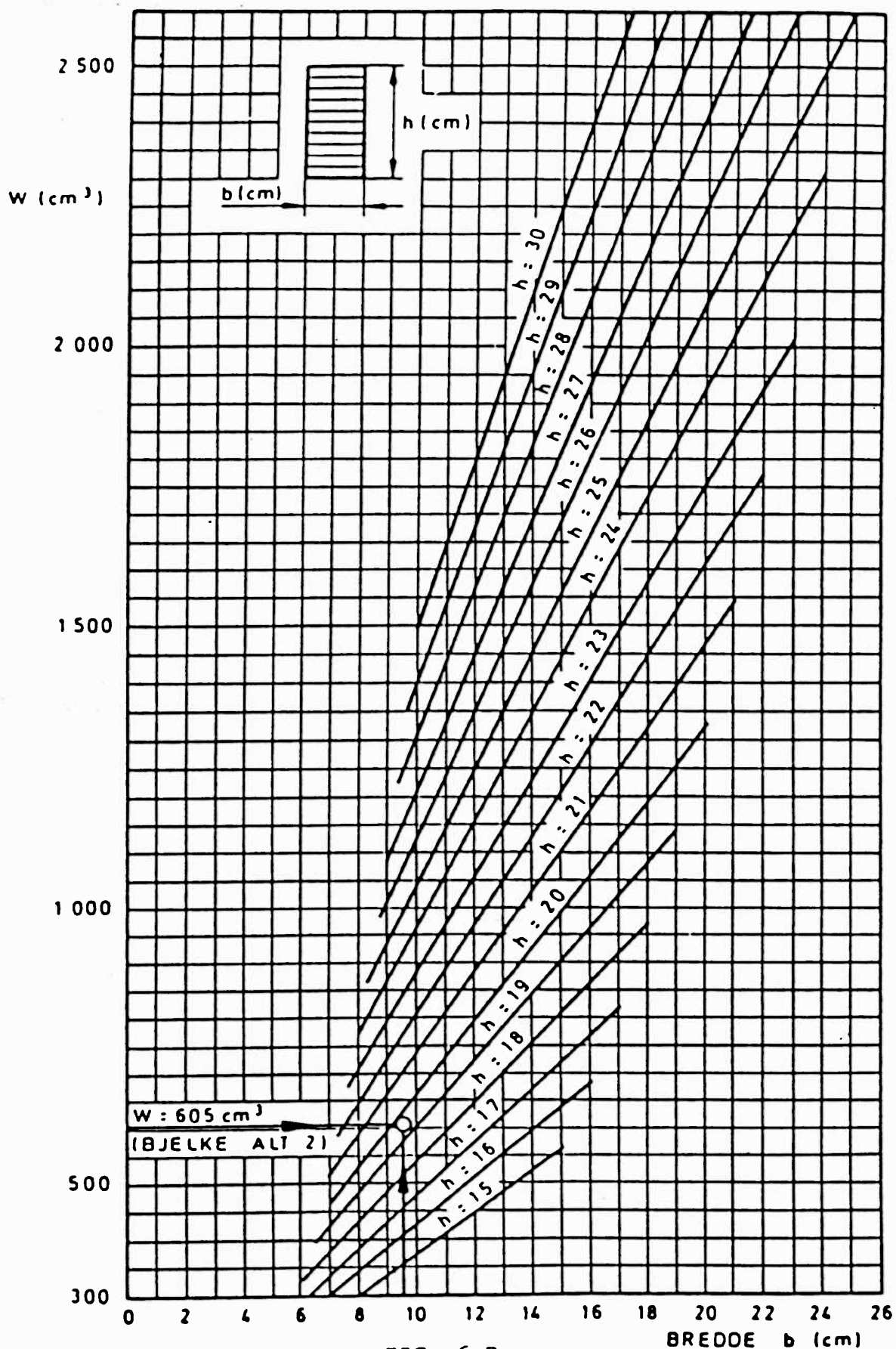


FIG. 6 B<sub>2</sub>  
 Motstandsmoment  $W = 1/6 bh^2$  av tverrsnitt med  
 bredde  $b$  (cm) og høyde  $h$  (cm)  
 Motstandsmoment  $W \cdot 10^3 \text{ mm}^3$



# BYGGING AV GRP-BÅTER

**Y26**

	Innholdsfortegnelse
1	Generelt
2	Støpelokaler
3	Materialer
4	Laminatoppbygning
5	Håndopplegg
6	Sprøytelaminering
7	Sandwich i form
8	Sandwich uten form
9	Sekundærlamineringer
10	Åvstivninger
11	Herding
12	Støpt laminat

## 1 Generelt

- 1.1 Etterfølgende regler gjelder for båter av fiberarmert plast som besiktes individuelt under bygging.
- 1.2 Det forutsettes at produsenten følger de anvisninger som gis av råmaterialprodusenter for anvendelse av de forskjellige produkter som benyttes til bygging av glassfiberarmert polyester.

## 2 Støpelokaler

- 2.1 Støpelokalene skal være trekkfrie slik at en jevn temperatur kan opprettholdes under støpeprosessen.
- 2.2 Lufttemperaturen i støpe-lokalet skal ikke være mindre enn 18°C og temperaturen under støpeprosessen skal ikke variere mer enn 6°C.
- 2.3 Støpe-lokalet skal være isolert, eller bygd slik at innetemperatur ikke påvirkes vesentlig av utetemperatur eller soloppvarming.
- 2.4 Eventuelle vinduer skal om nødvendig være overmalte eller skjermet dersom de vil bli utsatt for direkte solbestraling.
- 2.5 Støpe-lokalene skal være tette slik at det ved kraftig regn ikke kommer noe vann inn i lokalet.
- 2.6 Støpe-lokalene skal være rene og frie for støv.

- 2.7 Støpelokalene skal være godt opplyste og arrangert slik at det kommer lys ned i de støpeformer som anvendes.

### 3. Materialer

- 3.1 Det skal foreligge dokumentasjon på at gelcoat, polyester, glassarmering, kjerne, bindemiddel, topcoat er godkjent til den aktuelle anvendelse.
- 3.2 Polyestermaterialer skal ikke være lagret for lenge slik at det går ut over dens egenskaper.
- 3.3 Polyester skal ikke tilsettes tilsatsstoffer utover det som er påkrevet for nødvendig tixotropi.
- 3.4 Det skal benyttes et herder- og akselerator system som er tilpasset den aktuelle polyester, de støpetider og temperaturer som er aktuelle.
- 3.5 Kryssfiner som innstøpes eller faststøpes skal være av vannfast type.

### 4 Laminatoppbygning

- 4.1 Alle laminater skal på utsiden ha et lag gelcoat med jevn tykkelse eller være påført en likeverdig overflatebeskyttelse etter støping.
- 4.2 Det skal normalt være minst ett lag pulverbundet matte i isoftalsyrepolyester nærmest gelcoaten under vannlinjen.
- 4.3 Dersom ortoftalsyrepolyester benyttes i skroget eller andre konstruksjoner som er konstant utsatt for vann, skal laminatet være påført minst 2 ekstra lag med overflatebeskyttelse utenpå gelcoat.
- 4.4 Emulsjonsbundet matte skal ikke benyttes sammen med isoftalsyrepolyester.
- 4.5 Mot gelcoat skal det normalt være en lett matte på maks.  $450 \text{ g/m}^2$  på flater med skarpe kurvaturer og maks.  $600 \text{ g/m}^2$  på plane flater.
- 4.6 Armeringsoppbygningen i laminatet skal være lagt i den rekkefølge den er godkjent.
- 4.7 I kjølen og i lensebrønner skal laminatets innside være påført topcoat der det kan antas at det vil kunne bli stående vann.

- 4.8 Der laminatet ikke påføres topcoat eller lignende, skal siste lag polyester inneholde voks slik at utherdningen mot luft blir tilfredsstillende.

## **5 Håndopplegg**

- 5.1 Overlapping av to lag armeringsmateriale skal minst være 50 mm.
- 5.2 Polyester skal påføres jevnt for hvert armeringslag.
- 5.3 For minst hver annet armeringslag skal laminatet rulles slik at polyestere blir jevnt fordelt og laminatet så fritt for porer som mulig.
- 5.4 All fiber skal være godt fuktet, men det skal ikke være overskuddspolyester på overflaten.
- 5.5 Tiden mellom hvert armeringslag skal være tilpasset den herdeprosess som pågår. Det skal ikke lamineres videre på et foregående lag som utvikler eksotermtemperatur ved herding. Det skal heller ikke være så lang tid mellom hvert lag i et laminat at det foregående er utherdet. I så tilfelle skal kravene til sekundærlaminering oppfylles.
- 5.6 Ved utrulling over skarpe kanter, hjørner o.l. skal det påses at armeringsmengde og tykkelse ikke blir mindre enn forutsatt.

## **6 Sprøytelaminering**

- 6.1 Ved sprøyting av glass og polyester skal utstyret være innstilt på den glassprosent som laminatet skal ha.
- 6.2 Sprøyteutstyrets glasskutter skal være innstilt på en fiberlengde på minst 20 mm.
- 6.3 Sprøyteutstyret skal være justert slik at det gir en jevn fordeling av glass og polyester.
- 6.4 Sprøyteoperatøren skal fordele materialet jevnt over laminatflaten. Om nødvendig kan det kreves benyttet sprøyteroving med fargetråd for å kontrollere jevnheten.
- 6.5 Det skal påses at arbeidsstillingen er slik at ingen del av laminatet blir liggende i sprøyteskyggen.
- 6.6 Nærmest gelcoaten skal laminattykkelsen etter første rulling ikke være mer enn 1,5 mm.

- 6.7 Etterfølgende utrullinger skal foretas slik at det ikke er mer enn 2,5 mm tykkelsesøkning mellom hver utrulling.
- 6.8 Det skal minst være ett lag vevet roving i et sprøytelaminat i skroget.

## 7 Sandwich i form

- 7.1 Kjernematerialets type og vekt pr.  $m^3$  skal være i henhold til godkjent spesifikasjon.
- 7.2 Kjernemateriale med åpne porer i overflaten skal påføres polyester slik at porene fylles før kjernematerialet legges inn mot et annet laminat.
- 7.3 Konturskåret kjernemateriale som legges ned i et vått laminat skal påføres så mye polyester at overskuddet kommer opp mellom åpningen i kjernematerialet.
- 7.4 Når kjernematerialet legges i vått laminat, skal dette være minst  $450 \text{ g/m}^2$  på plane flater og  $900 \text{ g/m}^2$  på krumme flater.
- 7.5 Kjernemateriale av stivt skum eller finer skal om nødvendig belastes slik at det er trykt helt ned i polyestere under hederprosessen.
- 7.6 Alle fuger i kjernematerialet skal være fylt før videre laminering.
- 7.7 Det våte laminat som kjernematerialet er lagt i skal være noe herdet før videre laminering på kjernen.

## 8 Sandwich uten form

- 8.1 Ved oppbygning av kjerne skal alle skjøter i kjernen limes med sparkelmateriale eller tilsvarende.
- 8.2 Kjernematerialet skal ikke bøyes så mye at det går ut over kjernens egenskaper.
- 8.3 Kjernens overflate skal slipes for alle ujevnheter, spesielt ved skjøtefuger.
- 8.4 Kjernen skal primes eller sparkles før videre laminering.
- 8.5 Mot kjerne skal det alltid legges mattearmering.

**9 Sekundærlamineringer**

- 9.1 Dersom det skal lamineres videre på et laminat som har herdet mer enn 48 timer, skal laminatet slipes slik at glassfibrene frigjøres i overflaten.
- 9.2 Dersom det er voks på den overflate det skal lamineres videre på, skal laminatet alltid rengjøres med mindre laminatet er så vått at voksen vil flyte opp i neste laminat.
- 9.3 Topcoat skal alltid slipes bort før videre laminering.

**10 Avstivninger**

- 10.1 Avstivninger skal festes mot laminat med en bredde på minst 20 ganger faststøpingstykkelsen.
- 10.2 Avstivninger skal minst ha samme faststøpingsbredder ved endene.
- 10.3 Dersom avstivning ender på uavstivet platefelt skal faststøpingslaminatet også legges i forlengelsen av stiveren.

**11 Herding**

- 11.1 Gelcoat skal ikke være herdet mer enn 24 timer før videre laminering.
- 11.2 Laminater skal ikke belastes eller bearbeides under herdeprosessen, bortsett fra renskjøring av kanter.
- 11.3 Herding skal ikke foregå ved så høy temperatur at laminatene misfarges.
- 11.4 Herdingen skal foregå ved den temperatur og over den tid som polyestersystemet krever.

**12 Støpt laminat**

- 12.1 Etter at en konstruksjon er støpt, skal det etter behov foretas kontroll av laminattykkelse i forhold til de nominelle tykkelser som er godkjente.
- 12.2 Tykkelsen kan måles inklusive gelcoat og topcoat, men det skal da regnes at den målte tykkelse er henholdsvis 0,6 og 1,0 mm tykkere enn den målte verdi til laminatet.

12.3 Den nominelle tykkelse til laminatet ansees oppfylt om middelveien av 20 målepunkt på samme laminat er høyere enn kravet og ingen enkeltverdi ligger lavere enn 85% av det nominelle tykkelseskrav.

12.4 Variasjonskoeffisienten,  $V_L$ , av et laminat med samme armeringsoppbygning skal normalt være mindre enn 0,14.

$$V_{L \max} = \frac{S}{t}$$

$$\text{der: } S = \sqrt{\frac{\sum (t_i - t_o)^2}{n-1}}$$

$t_i$  = enkelte måleverdier

$t_o$  = middelveien

$t_o$  = krav til nominell tykkelse

$n$  = antall individuelt målte tykkelser

12.5 Dersom det er benyttet sprøytelaminering, skal det foretas tykkelsesmåling.

12.6 Det skal foreligge dokumentasjon på at de armeringsmaterialer og den polyester som er benyttet gir de mekaniske egenskaper som er lagt til grunn for godkjennelsen med den glassprosent som er forutsatt.

12.7 Glassprosenten i bunnlaminatet skal beregnes ut ifra den oppgitte armeringsvekt og den aktuelle gjennomsnittstykkelse.

# BYGGING AV STÅLBÅTER

**Y27**

Innholdsfortegnelse	
1	Generelt
2	Materialer
3	Tilpassing av materialer
4	Sveising
5	Detaljutførelse

## **1 Generelt**

- 1.1 Etterfølgende regler gjelder for stålbåter som besiktes individuelt under bygging.

## **2 Materialer**

- 2.1 Det skal foreligge dokumentasjon i form av classesertifikat eller verkssertifikater på at plater og profiler er av de typer og kvaliteter som er approbert for det aktuelle byggenummer.
- 2.2 Materialene skal være tørre og uten korrosjonsangrep.
- 2.3 Hver plate skal ha en gjennomsnittstykkelse som minst tilsvarer platens nominelle tykkelse.

## **3 Tilpassing av materialer**

- 3.1 Konstruksjonen og sveiseskjøter i materialet skal være slik at det er god tilkommelighet for sveisearbeide.
- 3.2 Tilpassing av plater og profiler skal være så nøyaktig at sveisefugene har riktig dimensjon i forhold til materialtykkelsen.

- 3.3 Tilskjæring av plater skal utføres nøyaktig slik at god sveiseforbindelse kan oppnås. Om nødvendig skal kantene slipes.

#### **4 Sveising**

- 4.1 Alt sveisearbeide skal utføres fagmessig. Enhver feil eller mindre god utførelse skal rettes før materialet tildekkes med maling e.l.
- 4.2 Sveising av skrog skal utføres under tilsyn og etterkontrolleres av godkjent sveiser.
- 4.3 Ved sveising i kaldt eller fuktig vær skal stålet forvarmes før sveising.
- 4.4 Ved sveising av plater som er tykkere enn 4 mm skal det enten være 30° fuge eller også sveiset på baksiden.
- 4.5 Det skal alltid være dobbel kontinuerlig sveis av følgende:
- fundamenter
  - ender og opplagre for stivere
- 4.6 Kontinuerlig sveis skal alltid benyttes i plater i:
- skrogets hud
  - dekk og overbygning
  - tanker
  - innfesting av skott til bunn og sider
- 4.7 Tosidig avbrutt sveis kan benyttes forøvrig. Avbruddene skal ikke være større enn sveiselengdene og den samlede sveiselengde skal minst tilsvare kontinuerlig sveis.
- 4.8 Ensidig avbrutt sveis kan benyttes ved innfesting av avstivninger som ikke er belastet, f.eks. bule stivere.
- 4.9 Kilsveis skal normalt ha et a-mål på minst 3.5 mm.

#### **5 Detaljutførelse**

- 5.1 Det skal være kontinuitet i avstivninger.
- 5.2 Det skal anvendes kneplater der dette er nødvendig for å oppnå tilstrekkelig innfestingsareal.
- 5.3 Stivere skal være sveist fast til bærere også der stiverne er gjennomgående.



# BYGGING AV ALUMINIUMBÅTER

**Y28**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Generelt
- 2 Lagring av materialer
- 3 Produksjonslokaler
- 4 Materialer
- 5 Forming av materialer
- 6 Sveising
- 7 Nagling
- 8 Liming
- 9 Øvrige forbindelser

### 1 Generelt

- 1.1 Etterfølgende regler gjelder for aluminiumsbåter som besiktes individuelt under bygging.

### 2 Lagring av materialer

- 2.1 Plater, profiler og andre aluminiumsmaterialer skal lagres horisontalt slik at materialene ikke skades eller deformerer.
- 2.2 Sveiseutstyr og elektroder skal lagres tørt og rent.
- 2.3 Aluminiumsmaterialer skal ikke lagres sammen med andre metalliske materialer.

### 3 Produksjonslokaler

- 3.1 Bearbeiding og sveising av aluminium skal foretas på tørt sted under tak og skjærmet for vær og vind.
- 3.2 Arbeidsstedet skal være rent og fritt for bearbeiding av andre metalliske materialer.
- 3.3 Dersom det kan forekomme temperaturer lavere enn 0° C skal produksjonslokalet være slik at det kan tettes og oppvarmes.

### 4 Materialer

- 4.1 Det skal foreligge dokumentasjon i form av klassesertifikater eller verkssertifikater på at

plater og profiler er av de typer og kvaliteter som er godkjent for det aktuelle byggenummer.

- 4.2 Anvendte materialer skal være rette og ubeskadiget og ha dimensjoner som er spesifisert og godkjent.
- 4.3 Plater som skal benyttes til skrog skal være sjøvannsbestandig og normalt ha følgende materialsammensetning:

Max 0,2% Cu, max 0,5% Fe, min. 2,0% Mg.

Følgende eksempel vil oppfylle disse krav:

ASTM: 5052, 5083, 5086, 5154, 5454  
DIN 1725: AlMg2,5, AlMg4,5Mn, AlMg4Mn, AlMg3, AlMg2,7Mn

- 4.4 Stivere og profiler som skal benyttes skal normalt ha følgende materialsammensetning:

Max 0,4% Cu, Max 0,5% Fe

Følgende eksempel vil oppfylle disse krav:

ASTM: 6005, 6063, 6351  
DIN 1725: AlMgSi0,7, AlMgSi0,5, AlMgSi1

## 5 Forming av materialer

- 5.1 Herdede aluminiumsmaterialer skal normalt ikke formes ved tilføring av varme og kaldforming skal bare benyttes når det er lave spenninger i materialet. Aluminiumsmaterialer skal normalt være rette eller formes ved valsing.
- 5.2 Bøying av plater skal normalt foretas ved valsing. Bøying til 90° skal ikke foretas med mindre den innvendige krumingsradie, R, er minst:

$$R = f \cdot t$$

der f er bøyningsfaktor i henhold til tabell  
t er materialtykkelse

Legering	til-stand	t=1,0	t=1,5	t=3,0	t=4,5	t=6,0	t=9,0
AlMg2,5	02	0	0	0	1	1	1,5
	14	0	1	1,5	2	3	3
	18	2	3	4	5	6	7
AlMg4,5Mn	02	-	0,5	1	1	1,5	2
	32	-	1,5	3	3	3,5	-

- 5.3 Tilskjæring av materialer skal foregå slik at kantene blir rette og uten sår eller grader.

## 6 Sveising

- 6.1 Det skal ikke foretas sveising av aluminium ved lavere temperatur enn +5°C.
- 6.2 Sveising av skrog og dekk skal bare foretas av sveisere som har avlagt sveiseprosedyreprøve med de materialer og det utstyr som anvendes.
- 6.3 Det skal normalt benyttes sveise elektroder av AlMg4,5Mn eller AlMg5 med mindre det er dokumentert at annen elektrode gir bedre resultater.
- 6.4 All sveising skal ha full gjennombrenning og pen overflate uten porer eller kantsår. Materialtykkelsene skal normalt ikke være mindre enn angitt i tabell for sveisemetode;

<u>Sveisemetode</u>	<u>Min. materialtykkelse</u>
MIG	2,0
MIG kortbue	1,5
MIG pulsbue	0,7
TIG	0,7
-----	-----

- 6.5 Alle plater samt innfesting av vanntette skott og maskinfundamenter skal være kontinuerlig sveist.
- 6.6 Dersom avbrutt sveis benyttes skal sveiselengdene minst være like lange som avbruddene og alltid kontinuerlig ved endene.
- 6.7 Sveisingen skal være i overensstemmelse med den dimensjonering som på forhånd er godkjent.
- 6.8 Sveisen på representative deler av skroget skal kontrolleres med penetrerende væske. Overflatesprekker godtas ikke.

## 7 Nagling

- 7.1 Nagling kan benyttes i dekk og overbygning, men ikke i huden i skrog.
- 7.2 Popnagling tillates ikke benyttet i belastede konstruksjoner med mindre det på forhånd er prøvet og godkjent.

- 7.3 Nagler skal normalt ha en diameter på minst 3 ganger platetykkelsen og en innbyrdes avstand på maks. 15 ganger platetykkelsen. Kantavstanden skal minst være 6 ganger platetykkelsen.

## **8 Liming**

- 8.1 Liming skal bare benyttes dersom det på forhånd er foretatt statisk og dynamisk prøve på den aktuelle type limforbindelse og denne er godkjent anvendt.
- 8.2 Det skal bare benyttes limtyper som kan dokumenteres å ha gode langtidsegenskaper under påvirkning under fuktig miljø innenfor de temperaturområder som er aktuelle.
- 8.3 Det skal foreligge en godkjent prosedyre for limprosessen.

## **9 Øvrige forbindelser**

- 9.1 Forbindelser mellom aluminium og andre materialer, med unntak av syrefast stål, skal isoleres fra hverandre.

# BYGGING AV TREBÅTER

**Y29**

## Innholdsfortegnelse

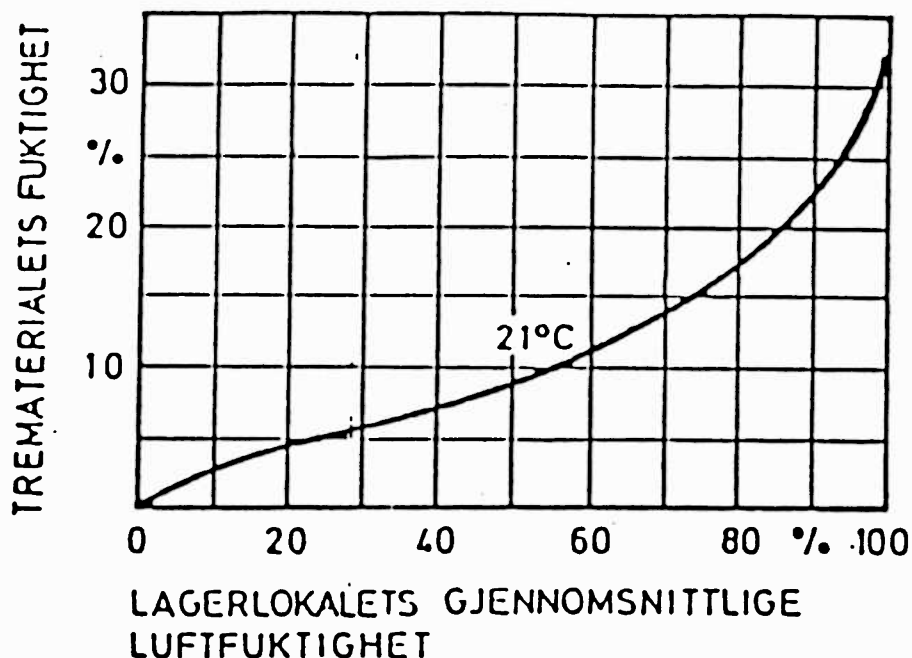
- 1 Generelt
- 2 Materiallager
- 3 Byggelokaler
- 4 Trematerialer
- 5 Finer
- 6 Limte forbindelser
- 7 Laminerte forbindelser
- 8 Bolting og spikring
- 9 Ventilasjonsåpninger

### 1 Generelt

- 1.1 Etterfølgende regler gjelder for båter som besiktes individuelt under bygging.
- 1.2 Etterfølgende krav kan fravikes dersom det kan dokumenteres at en alternativ løsning ved erfaring har vist å gi fullgodt resultat. Dersom reglene fravikes, skal dette begrunnes.
- 1.3 Det forutsettes at lim og andre materialer benyttes i overensstemmelse med råmaterialeleverandørens anvisninger.

### 2 Materiallager

- 2.1 Trematerialer skal lagres i tørre og godt ventilerte lokaler slik at de er beskyttet mot direkte sollys og fuktighet.
- 2.2 Trematerialer skal lagres horisontalt og hvert lag skal legges på tverrgående lister slik at god luftsirkulasjon oppnås rundt hvert bord. Finerplater skal lagres på plan flate.
- 2.3 Fuktigheten i lagrede materialer kan vurderes ut ifra nedenstående figur basert på luftfuktigheten i lagerlokalet.



### 3 Byggelokaler

- 3.1 Trebåter skal bygges i godt ventilerte lokaler der temperaturen er tilstrekkelig til å unngå øket fuktighet i trematerialene under byggeperioden.
- 3.2 Båter med limt skrog, dekk eller overbygning skal bygges i lokaler hvor temperaturen ikke er mindre enn 10°C under byggeperioden.

### 4 Trematerialer

- 4.1 Trematerialer skal være av førsteklasses kvalitet spesielt utsortert for båtbygging.
- 4.2 Trematerialer skal være fri for kvae, insektskader, sprekker, løse kvister, bakkanter, råte eller andre feil som nedsetter materialkvaliteten.
- 4.3 Fuktigheten i trematerialer skal normalt ikke overstige 20% og ikke over 15% i materialer som skal limes.
- 4.4 Hud- og dekkplanker samt laminerte og bøyde spant skal være rettvekst parallelt med lengderetningen og være margskåret.

**5 Finer**

- 5.1 Finer i skrog, dekk og overbygning skal være av marine kvalitet i henhold til B.S.1088-1966, B.S.4079-1966 eller likeverdig spesifikasjon.
- 5.2 Finer skal være av førsteklases kvalitet og sortering. Ytre lag skal ha fast og god overflate uten synlige feil.
- 5.3 Finer som benyttes der det ikke stilles krav til styrke og kvalitet, kan være av lavere sortering, men skal være limt slik at den er vær- og kokebestandig etter B.S.1203-1979 eller likeverdig spesifikasjon.
- 5.4 Ved fugeskjøting av finerplater skal limflaten ha en bredde som minst er 8 ganger platetykkelsen. Ved laskeskjøting av finerplater lagt butt i butt, skal laskebredden minst være 18 ganger platetykkelsen.

**6 Limte forbindelser**

- 6.1 Lim skal være vær- og kokebestandig i henhold til B.S.1204-1979 WBP eller tilsvarende spesifikasjon.
- 6.2 Alle limflater skal være nøyaktig tilpasset før liming. Limflatene skal være rene og frie for støv, fett og annet som kan svekke limforbindelsen.
- 6.3 Limte forbindelser skal festes med spiker, skruer eller bolter. For finerplater skal avstanden ikke være større enn 10 ganger finertykkelsen.

**7 Laminerte konstruksjoner**

- 7.1 Båtprodusenter som benytter laminerte konstruksjoner skal godkjennes spesielt. Båtprodusenten skal ha nødvendig utstyr for laminering slik som jigger, fuktighetsmåler, limblander etc.
- 7.2 De enkelte lameller som benyttes i en laminatkonstruksjon skal være av likt materiale og ha samme fuktighetsinnhold.
- 7.3 De enkelte lameller skal ikke ha større tykkelse enn 30 mm. Lameller som bøyes ved laminering skal ikke være tykkere enn at en jevn og god limforbindelse oppnås.

- 7.4 Avstanden mellom lamellenes fugeskjøter skal ikke være mindre enn:

25·t når fugeskjøtene er i tilliggende lameller  
20·t når en lamell ligger mellom skjøtene  
12·t når to lameller ligger mellom skjøtene

der t = tykkelsen av respektive lamell.

- 7.5 Monteringstrykket under liming skal ikke være mindre enn  $0,6 \text{ N/mm}^2$  og ikke mindre enn  $1,2 \text{ N/mm}^2$  når hardved lamineres. Trykket skal kontrolleres og justeres 15-30 minutter etter montering.
- 7.6 Limfugens styrke skal prøves. Prøvestykket skal tas fra enden av laminerte konstruksjoner og være representative for materialer, lim, monteringstrykk, herding etc. som benyttes for vedkommende konstruksjon.

## 8 Bolting og spikring

- 8.1 Spiker, skruer og bolter skal være av korrosjonsbestandig materiale eller varmegalvanisert. Bolter, muttere, nagler, skiver som monteres sammen skal være av likt materiale.
- 8.2 Under bolthoder og muttere skal det benyttes underlagsskiver med diameter på minst 2 ganger bolt-diameteren. Underlagsskiver kreves ikke dersom bolthodet har tilfredsstillende diameter. I høyt belastede forbindelser kan større skiver kreves.
- 8.3 Ved fastsetting av hud og dekkplanker skal det benyttes skruer eller spiker med lengde som ikke er mindre enn:

$l = 2,0 \cdot t$  (mm) for skruer

$l = 25 + 2,0 \cdot t$  (mm) for spiker

der t = tykkelse av planker i mm.

- 8.4 Skruer og bolter skal normalt være vinkelrett på forbindelsen og det skal normalt alltid bores på forhånd.

## 9 Ventilasjonsåpninger

- 9.1 Det skal arrangeres nødvendig ventilasjon av alle lukkede konstruksjoner. Spesielt god ventilasjon skal arrangeres på topp av spanter, bak tanker og garnering.



- 9.2 Trematerialer i lukkede konstruksjoner, sammenføyingsflater og mellom doble spant skal behandles med anerkjent treimpregnering.

## Innholdsfortegnelse

- 1 Generelt
- 2 Tillegg i fribord
- 3 Stabilitet på lukkede båter
- 4 Sideluker til overbygget arbeidsrom på fribordsdekk
- 5 Lensebrønner i fribordsdekk i overbygget arbeidsrom med sideluker
- 6 Lensing av fribordsdekk i overbygget arbeidsrom med sideluker
- 7 Annen drenering av fribordsdekk i overbygget arbeidsrom med sideluker
- 8 Lensing fra helt lukket arbeidsrom på fribordsdekk
- 9 Avfallssjakter i overbygget eller helt lukket arbeidsrom på fribordsdekk
- 10 Oppbygninger som kan hindre drenering av dekk på lukkede båter
- 11 Drenering av dørk på åpne båter
- 12 Lanterner
- 13 Personsikkerhet ved spill
- 14 Dimensjonerings-korreksjoner
- 15 Lokale forsterkninger

**1 Generelt**

- 1.1 For båter som skal godkjennes som fiskebåter, kommer kravene i dette kapitel i tillegg til aktuelle krav i de øvrige kapitler.

**2 Tillegg i fribord**

- 2.1 Med dreneringsklaffer som i etterfølgende 7.1. for direkte drenering fra lensebrønner i overbygget arbeidsrom, skal lastet vannlinje ikke noe sted ligge over nedre kant av dreneringsklaff, og fribordet midtskips skal aldri være mindre enn 350 mm.
- 2.2 Med lenseporter som i etterfølgende 7.2 for direkte drenering fra fribordsdekk i overbygget arbeidsrom, skal fribordet midtskips aldri være mindre enn 500 mm.

### 3 Stabilitet på lukkede båter

- 3.1 Lastekondisjonenes GM skal være minst 0,35 m.
- 3.2 Rettende arm (GZ) mellom  $40^{\circ}$  og  $65^{\circ}$  skal ikke være mindre enn 0,10 m og GZ-kyrven skal være positiv opp til en krengevinkel på  $70^{\circ}$  når alle lukningsmidler er forutsatt stengt.
- 3.3 For båter med kraftblokk eller tilsvarende mekanisk fiskeutstyr, skal i tillegg arealet under GZ-kyrven være minst 0,03 meterradianer mellom  $30^{\circ}$  og  $40^{\circ}$ .
- 3.4 For båter med luker som i 4 nedenfor, kan volumer innenfor luker regnes som oppdriftsgivende opp til den krengevinkel der lukens nederste kant neddykkes ved beregning av arealet i 3.3.

### 4 Sideluker til overbygget arbeidsrom på fribordsdekk

- 4.1 Sideluke og akterluke som må holdes åpen under fiske, skal begrenses i størrelse og skal normalt ha en terskelhøyde over dekk på ikke mindre enn 1000 mm.
- 4.2 Lukningsmidler for slike luker skal minst ha samme styrke som overbygningen de er plassert i, og skal til enhver tid kunne lukkes hurtig av en person uten bruk av verktøy.
- 4.3 Dersom sideluke kan stenges fra styrehus, skal det være alarm på stedet som varsler når stenging igangsettes.
- 4.4 Side- og akterluke skal være tydelig merket med skilt om at lukene skal holdes lukket når de ikke er i bruk under fiske, og når det er fare for vannfylling til arbeidsdekk.

### 5 Lensebrønner i fribordsdekk i overbygget arbeidsrom med sideluker

- 5.1 Hvor fribordsdekket er lavest, skal det i hvert arbeidsrom som er begrenset med skott, være minst 1 lensebrønn på hver side av dekket i bordet. Dersom bredden av arbeidsrommet er mindre enn  $1/2 B$  i hele rommets lengde, kan lensebrønn kun på en side av dekket tillates.

- 5.2 Volum av hver lensebrønn skal minst være den største av:

$$V = 0,5 \cdot A_3 \cdot l \cdot b$$
$$V = 150 \text{ dm}^3$$

der

V = volum i  $\text{dm}^3$

A = areal av utvendig sideluke i  $\text{m}^2$

l = arbeidsrommets lengde i m

b = arbeidsrommets bredde i m

- 5.3 Dybde av lensebrønn skal ikke være mindre enn 350 mm.

## 6 Lensing av fribordsdekk i overbygget arbeidsrom med sideluker

- 6.1 Lensing av fribordsdekket skal normalt foregå ved hjelp av separat pumpe i hver lensebrønn.
- 6.2 Pumper skal være av type som fungerer i neddykket - så vel som tåle kjøring i "tørr" tilstand, og skal ha manuell stopp og start.
- 6.3 Arrangement av lensebrønn og pumpe skal være slik at pumpens sugeside ikke lett tilstoppes av angler, fiskeavfall o.l., og skal dessuten være i stand til å pumpe noe fiskeavfall overbord sammen med vannet.
- 6.4 Lensekapasiteten for hver pumpe skal minst være den største av:

$$Q = 3 \cdot B \cdot A$$

$$Q = 1,25 \times \text{maksimal spylekapasitet i arbeidsrommet}$$

der

Q = kapasitet i  $\text{m}^3/\text{h}$

A = areal av utvendig sideluke i  $\text{m}^2$

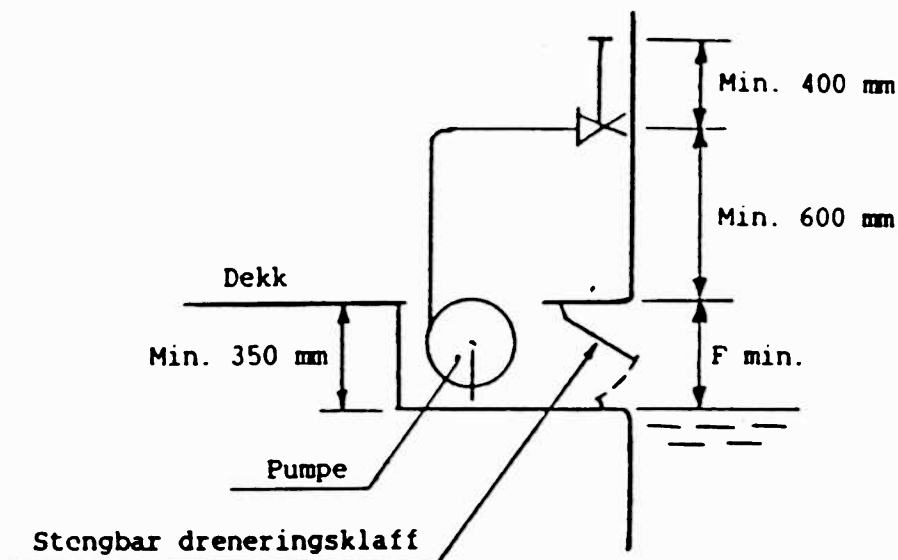
B = bredde i m

- 6.5 Avløp overbord fra pumper skal være minst 600 mm over fribordsdekk. Avløp skal ha stengbar klaffventil som kan manøvreres fra et lett tilgjengelig sted minst 1 m over fribordsdekk.
- 6.6 Avløpsrør fra pumpe skal ha diameter som står i forhold til pumpens kapasitet, og skal ha godstykkelse på minst 5 mm eller tilsvarende.
- 6.7 På fribordsdekk skal det være nivåalarm tilknyttet styrehus, som aktiviseres når lensebrønner er fulle.

## 7 Annen drenering av friboardsdekket i overbygget arbeidsrom med sideluker

7.1 I tillegg til pumper som i 6, kan dreneringsklaffer i lensebrønner for direkte drenering overbord som vist på figur tillates på følgende betingelser:

- Dreneringsklaffer skal være innfelt i skroget.
- Dreneringsklaffer skal i lukket tilstand være vanntette, og det skal være lett tilkomst for rengjøring og tilsyn.
- Dreneringsklaffer skal kunne fjernstenges fra styrehus.
- Panel i styrehus skal vise hvilke dreneringsklaffer som er åpne/lukket.
- Dreneringsklaffer skal dessuten kunne stenges manuelt fra et sted minst 1 m over dekket.
- Åpning for dreneringsklaff skal ikke være større enn  $0,06 \text{ m}^2$ .

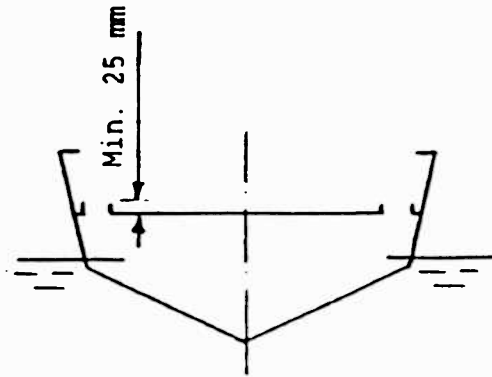


7.2 Alternativt til separate pumper fra lensebrønner, kan drenering fra friboardsdekk direkte overbord foregå gjennom ordinære lenseporter i sider på følgende betingelser:

- Arrangement og areal av lenseporter skal være som i NBS Y5.
- Overbygget arbeidsrom får ikke tas med i oppdrift for stabilitet.

- 8 **Lensing fra helt lukket arbeidsrom på fribordsdekk**
  - 8.1 Lensing kan foregå med separat pumpe i lensebrønner og avløp som i 5 og 6.
  - 8.2 Alternativt kan lenseledninger fra lensebrønner være tilknyttet det ordinære lense-system.
  - 8.3 Lensekapasitet fra hver lensebrønn skal i begge tilfeller være minst 1,25 x maksimal spylekapasitet på fribordsdekket (arbeidsdekket).
  - 8.4 Dreneringsklaffer som i 7.1 tillates ikke.
  
- 9 **Avfallssjakter i overbygget eller helt lukket arbeidsrom på fribordsdekk**
  - 9.1 Avløpet overbord skal ha høyde over dekk og stenging som i 6.5 og 6.6.
  - 9.2 Arrangement for avfallssjakter skal være lett å inspisere.
  
- 10 **Oppbygninger som kan hindre drenering av dekk på lukkede båter**
  - 10.1 Apne dekkshus med sidevegger mot borde, separate sidevegger i borde til vern under drift, eller lignende oppbygninger på dekk, tillates normalt ikke da slike oppbygninger vil hindre en rask og effektiv drenering av vann på dekk. I slike sidevegger anses lenseporter i henhold til Y5 ikke å være effektiv drenering. Skanseledning med høyde mer enn 1000 mm vil bli ansett som sidevegg.
  - 10.2 Dersom det er montert bingearrangement på dekk, skal det være god drenering fra bingene og videre overbord.
  
- 11 **Drenering av dørk på åpne båter**
  - 11.1 Dersom dørken er plassert over vannlinjen på lett båt, og i tillegg er så tett at det kan oppstå vannansamling på dørken, skal følgende være oppfylt for å sikre båtens stabilitet:
    - På begge sider av dørk skal det være drengåpninger for drenering av vann til bunn av båten. (Se figur.) Dreneringsarealet skal minst være 75% av

kravet til lenseporter for drenering av dekk overbord. Det skal være god tilkomstmulighet til lensepumpens inntak.



## 12 Lanterner

12.1 Båter større enn 7,0 m Loa, skal ha fiskelanterner, to runde lys, det ene en meter loddrett over det andre. Det nedre lyset skal være hvitt og på båter som fisker med trål, skal det øvre lyset være grønt. På båter for annet fiske skal det øvre lyset være rødt.

## 13 Personsikkerhet ved spill

13.1 Garn og linespill skal sikres slik at det stopper dersom en person trekkes med i spillet.

## 14 Dimensjonerings-korreksjoner

14.1 Alle formler for tykkelse og motstandsmoment som er angitt i Y22-Y25 skal multipliseres med en anvendelseskoeffisient i henhold til nedenstående tabell:

Anvendelseskoeffisient for	Koeffisienter
Bunn og slag	1,05
Side og speil	1,05
Dekk og bakkdekk	1,15
Overbygning	1,10

Koeffisient for skjærfasthet av kjerne i sandwich-paneler er 1,05.

**15 Lokale forsterkninger**

- 15.1 Områder som belastes av tråleutstyr eller lignende skal dimensjoneres for den belastning som opptrer. Plast- og trebåter skal dessuten forsterkes for lokalslitasje.



# PASSASJERBÅTTILLEGG

**Y31**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Generelt
- 2 Beskyttelse mot vannfylling
- 3 Stabilitet
- 4 Brennstoff
- 5 Brannisolering og overflatemateriale
- 6 Beskyttelse mot fall
- 7 Passasjerrom og nødutgang
- 8 Toalett, tank og ilandpumping

### 1 Generelt

- 1.1 For båter som skal godkjennes for å ta passasjerer, kommer kravene i dette kapittel i tillegg til aktuelle krav i de øvrige kapitler.

### 2 Beskyttelse mot vannfylling

- 2.1 Passasjerbåt skal innenbords ha slik beskyttelse at større lekkasje i følgende rom ikke fører til umiddelbar vannfylling i tilliggende rom

- stevn
- bunn i forskipet på raske båter
- bunn i akterskipet på båter med ubeskyttet ror eller propell.

De tilliggende rom skal kunne lenses med båtens hovedlensesystem.

- 2.2 Ved dør som skal være tett for at båten skal betraktes som lukket, minskes kravet til terskelhøyde fra 380 til 100 mm forutsatt at fribordet ingen steder er mindre enn 500 mm.

### 3 Stabilitet

- 3.1 For lukkede båter skal stabilitetsutstrekningen på GZ-kurven være positiv opptil minst  $50^\circ$ , dog tillates  $40^\circ$  forutsatt at arealet under kurven mellom  $30^\circ$  og  $40^\circ$  er minst 0,03 meterradianer.

- 3.2 Krengningen skal ikke være større enn  $12^{\circ}$  når en vekt tilsvarende største tillatte personantall plasseres så langt ut mot siden som mulig fordelt med  $300 \text{ kg/m}^2$ . Ingen vekt skal plasseres nærmere senterlinjen enn 0,2 B. Med denne vektfordeling skal fribordet ikke noen steder være mindre enn 200 mm.

#### **4 Brennstoff**

- 4.1 Installasjoner for brennstoff med lavere flammepunkt enn  $60^{\circ}\text{C}$  tillates ikke.

#### **5 Brannisolering og overflatemateriale**

- 5.1 I innredning skal skott, garnering o.l. som er brennbare være dekket med overflatemateriale som oppfyller kravene i henhold til NT Fire 004.
- 5.2 Glassfiberarmert polyester over dørk i motorrom skal ha beskyttelse mot brann av 15 mm tykk, hard mineralull eller av ekspanderende, brannsikker maling med tilsvarende isoleringseffekt. Det kan også tas hensyn til isoleringseffekten av selvslukkende sandwichkjerne.
- 5.3 I båter med største tillatte passasjerantall over 12 skal motorrommet være brannisolert slik at røyk og flammer tidligst trenger igjennom etter 30 minutters brannbelastning i henhold til ISO 834. Skrogsider av stål og bunnkonstruksjon behøver ikke oppfylle kravet.

#### **6 Beskyttelse mot fall**

- 6.1 Rekke som utgjør beskyttelse mot fall overbord i passasjerrom skal ikke være avtagbar. Høyden skal være minst 1000 mm.
- 6.2 Båten skal være utstyrt med anordning slik at iland- og ombordstigning kan skje uten fare, f.eks. gjennom landgangsåpning i rekke.
- 6.3 Trapper skal gå i langskipsretningen.

**7 Passasjerrom og nødutgang**

- 7.1 Sitteplasser skal ha minst 0,5 m bredde, minst 0,9 m fri høyde over setets bakkant og minst 0,75 m benplass regnet fra ryggstøt. Løse arrangement eller sammenleggbare seter regnes ikke som sitteplass.
- 7.2 I passasjerrom skal det tilsammen finnes minst like mange sitteplasser som største tillatte passasjerantall.
- 7.3 Passasjerene skal lett kunne komme til og fra passasjerrommet. Trapper og dører skal være minst 750 mm brede. Hvert passasjerrom skal ha to utganger. Rømningsveiene skal med unntak av trapper og dører være minst 800 mm brede. Dette krav gjelder også mellom tverrskipps benkerader der flere enn fire personer kan behøve å komme ut. Den minste utgangen skal være minst 600 x 600 mm. Veien til den utgang som ikke vanligvis brukes, skal være tydelig merket **NØDUTGANG**.
- 7.4 Rom for passasjerer og passasje til passasjerrom skal ha en fri høyde på minst 1,98 m. I andre oppholdsrom kreves minst 1,80 m. Lavere høyde kan godtas i døråpninger, nødutganger og over sitteplasser.

**8 Toalett, tank og ilandpumping**

- 8.1 I båter med største tillatte personantall større enn 10, men ikke større enn 50, skal det finnes minst ett toalett og ved høyere passasjerantall minst to. Toalett skal være tilsluttet oppsamlingstank.
- 8.2 Tank og rørsystem skal være utført slik at vakuumsøkking kan utføres gjennom tilslutningsanordning beskrevet i ISO 4567 eller være utført på den måten som angis i 8.3 og 8.4.
- 8.3 System med pumpe og rørledninger for ilandpumping av toalettavfall skal ha landtilslutningsanordning i henhold til nedenstående tabell.
- 8.4 Rørledning for ilandpumping av toalettavfall skal kunne etterspyles fortrinnsvis med sjøvann. Rørledningssystemet på pumpens trykkside og tilslutningen skal være konstruert for et trykk på minst 0,6 MPa. Pumpen skal ikke kunne gi høyere trykk.

---

**Standarddimensjoner på flens for landtilslutning**

---

Beskrivelse	Dimensjon
Ytre diameter	210 mm
Indre diameter	Minst 38 mm
Boltsirkeldiameter	170 mm
Uttak i flensen	4 hull med en diameter på 18 mm plassert i forskjellig avstand langs en boltsirkel med diameter som angitt over. Hullene skal ha uttak til flenskanten. Bredden på uttakene skal være 18 mm.
Flenstykkelse	16 mm
Bolter og mutre	4, hver med en diameter på 16 mm og med passe lengde.

---

Flensen skal være plan og passe til rørledninger med en største indre diameter på 100 mm og skal være av stål eller annet likeverdige materiale.

**BOGSERBÅTTILLEGG****Y32**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Definisjoner
- 2 Stabilitetskrav
- 3 Kreggende moment
- 4 Spesialkrav

**1 Definisjoner**

- 1.1 Med slepebåt menes en båt som er arrangert med slepekrok, slepevinsj, slepebeslag eller annet som gjør den egnet til å slepe andre fartøy, flåter, lektere o.l. med wire eller slepetrosse.

En båt som har et fremdriftsmaskineri med en effekt på mindre enn 150 kW eller som ikke er arrangert for selvstendig sleping, anses ikke som slepebåt.

**2 Stabilitetskrav**

- 2.1 For kontroll av slepebåtens stabilitet skal det kreggende moment som angitt i 3.1 opptegnes i samme diagram som båtens rettende moment i den dårligste lastkondisjon. Arealet mellom den rettende og den kreggende kurve opp til 40° skal være minst 0,001 meterradianer.

**3 Kreggende moment**

- 3.1 Kurvene for kreggende moment beregnes i henhold til følgende formel:

$$k = \frac{0,07 \cdot C \cdot T \cdot (H \cdot \cos \alpha - 0,8 \cdot r \cdot \sin \alpha + 0,5d)}{\Delta}$$

 $\Delta$

der:

$C = 4 l/L$ , dog høyst 1,0

$r$  = slepebuens radius i meter. Om radien varierer, regnes avstanden fra fartøyets senterlinje til krokens angrepspunkt tverrskips

$d$  = fartøyets dypgående i meter

$h$  = slepepunktets høyde over vannlinjen i meter

$k$  = nominell kreggende arm i meter

$L$  = båtens lengde i meter

$l$  = den vannrette avstanden mellom slepepunktet og aktre perpendikulær i meter

$T$  = båtens statiske slepekraft i kN

$\Delta$  = båtens deplasement i tonn.

$\alpha$  = krenningsvinkel.

#### 4 Spesialkrav

4.1 Sleperen skal raskt kunne utløses ved full last.

4.2 Slepekroken og eventuell slepevinsj skal dimensjoneres ut ifra båtens maksimale slepekraft med en sikkerhetsfaktor på 5 i forhold til materialets bruddstyrke.

# ISFORSTERKNING

**Y33**

## Innholdsfortegnelse

- 1 Definisjoner
- 2 Konstruksjon og oppbygning

## 1 Definisjoner

- 1.1 Området for isforsterkning defineres som følger:  
Bordlegningen fra foran til akter innen et område på 300 mm over fullastvannlinje og ned til 300 mm under vannlinjen uten last. Området strekker seg dessuten over hele bunnen innen 0,2 Loa regnet forfra.

## 2 Konstruksjon og oppbygning

Isforsterkningen består av følgende forsterkede konstruksjonselementer:

- stevnjern
- forsterket kjøll
- ishud i isområdet for trefartøy
- forsterket hud i isområdet
- forsterkede spant i isområdet
- forsterket propellaksel

- 2.1 Et stevnjern med et areal på 80 Loa mm<sup>2</sup> skal være montert på stevnen. Stevnjernet strekker seg fra stevnens fremste punkt til 1 m bak stevnens og kjøllens skjæringspunkt.
- 2.2 Kjølens motstandsmoment skal fordobles i forhold til kravet i Y22-Y25.
- 2.3 Trefartøy skal ha ishud montert i hele isområdet. Ishuden skal være av stål, aluminium eller kobber. Tykkelsen av ishuden skal være tilpasset båtens størrelse og være solid festet uten at aluminium- og kobberplater berører ståldeler.

2.4 Hudtykkelse skal minst være:

$$t_{is} = 1,3 \cdot t + 1,5 \text{ (mm)}$$

der  $t$  = hudtykkelse i henhold til Y18 - Y20/  
Y22 - Y24

2.5 Kravet til motstandsmoment på spant i henhold til Y18 - Y20/Y22 - Y25 skal i isområdet multipliseres med 1,5.

2.6 Kravet til propellakseldiameter i henhold til Y10 skal multipliseres med 1,15.