

Scheepsbouw Grote Zeilschepen – GZV 2009

Nr.	Dictaat	Vraag/onderwerp
1.	4	Wat was belangrijk voor de scheepsbouw tot aan de 19 ^e eeuw?
2.	4	Hoe kon men voor 1836 de belasting ontduiken?
3.	4	Vanaf 1836 was er een nieuwe meetformule. Wat was daar het gevolg van?
4.	5	Hoe werd aangroei bestreden op houten schepen?
5.	5	Wat waren de ontwikkelingen na 1850
6.	6	Wat waren de ontwikkelingen toen de ijzerbouw goedkoper werd
7.	8	Ontwikkelingen rond 1869 Opening Suezkanaal
8.	9	Welke laatste ontwikkelingen kwamen er in de bouw van grote zeilschepen
9.	KZV	Waar dienen vormcoëfficiënten voor? Noem er drie in de scheepsbouw
10.	10	Wat is het verschil tussen klippers en windjammers?
11.	12	Wat is de relatie functionaliteit en vorm?
12.	12	Welke gegevens kun je uit het grootspant halen voor motorschepen?
13.	12/13	Wat komt daar voor zeilschepen nog bij?
14.	13	Wat wordt door de vorm van het voorschip bepaald?
15.	KZV	Van welke spanningen heeft het voorschip het meeste last en hoe worden ze verminderd?
16.	13	Waarbij speelt de vorm van het achterschip een rol?
17.	KZV	Van welke spanningen heeft het achterschip het meeste last en hoe worden ze verminderd?
18.	KZV	Wat is het voordeel van een spiegelhek?
19.	KZV	Wat is het verschil tussen dwarskrachten en buigende momenten?
20.	KZV	Noem 4 verschillende spanningen in de romp met de versterkingen daarvoor
21.	15	Wat zijn de spanningen bij een langs- en dwarsverstaagde mast die extra sterkteverbanden vereisen?
22.	17	Door vlaktiling en kiel heeft een zeilschip extra langsbuigende momenten. Noem 3 sloopstypen
23.	18	Welke versterkingen zijn er voor het opvangen van langsscheepse krachten?
24.	20	Welke dekconstructies kom je tegen ter voorkoming van uitknikken?
25.	20	Wat kun je zeggen over aan dek vastgelaste ondermasten
26.	21	Noem een aantal materialen in de huidige scheepsbouw voor zeilschepen
27.	21	Waar hangt je keuze vanaf?
28.	Fig 10	Geef een voorbeeld van composietbouw
29.	Aant.	Wie keurt het lopend want voor SOLAS?
30.	Aant.	Welk klassebureau keurt het staand want voor de SOLAS regels?
31.	Aant.	Hoe krijg je een gecertificeerd (van stempel voorzien) tuigboek?
32.	27	Waar kun je op gecontroleerd worden tijdens de vaart met een gekeurd schip?
33.	KZV	Noem een paar survey's
34.	30	Hoe werd vroeger de sterkte van schip en tuigage bepaald?
35.	32	Wat is de moderne sterkte berekeningsmethode tegenwoordig?
36.	35	Noem 4 belastingen die veroorzaakt worden door statische en dynamische krachten
37.	34/38	Noem 4 statische krachten met voorbeelden
38.	34/38	Noem 3 dynamische krachten met voorbeelden
39.	38	Welke spanning veroorzaakt windbelasting
40.	37	Wat is het maximale stabiliteitsmoment? En wat heeft Fwant daarmee te maken?
41.	37-39	Sommetje Fwant (breeksterkte voor het want)
42.	41	Welke krachten kunnen er staan op diverse onderdelen aan boord
43.	42	Geef de rek- en breekgrens van RVS. Welke eenheid gebruiken we hier?
44.	42	Welke factoren spelen een rol bij berekenen van veilige werklust?
45.	42/43	Sommetje safe working load
46.	44	Noem een paar materialen voor rondhout

Scheepsbouw Grote Zeilschepen – GZV 2009

Nr.	Dictaat	Vraag/onderwerp
47.	44	Waar is de keuze van materiaal voor rondhout afhankelijk van?
48.	45	Geef voorbeelden van materialen voor staand want
49.	45	Waar is de keuze van materiaal voor staand want afhankelijk van?
50.	45	Welke eisen worden er volgens Lloyd gesteld aan spanners?
51.	48	Waar is de keuze van materiaal voor lopend want afhankelijk van?
52.	50	Waar kunnen blokken van gemaakt zijn?
53.	51	Ondanks allerlei certificering, wat kan er nog mis gaan?
54.	KZV	Waar moet je aan denken voordat je het dok opgaat?
55.	KZV	Welke gegevens heeft de dokbaas nodig?
56.	KZV	Welke 2 vormen van corrosie spelen een rol
57.	KZV	Wat is een anode? Wat is een kathode?
58.	KZV	Wat is het verschil tussen passieve en actieve kathodische bescherming?
59.	KZV	Beschrijf 2 beschermingssystemen
60.	KZV	Waar moet het veiligheidsplan te vinden zijn?
61.	KZV	Waaruit bestaat de alarmrol? Welke alarmsignalen zijn er?
62.	KZV	Hoe vaak moet er geoefend worden a/b van een passagiersschip?
63.	Aant.	Beschrijf de organisatie voor de sloepenrol
64.	Aant.	Welke handelingen verricht je bij verlaten schip?
65.	Aant.	Waarmee houd je rekening bij het lanceren van een reddingsvlot?
66.	Aant.	Hoe zet je een reddingsvlot over boord?
67.	Aant.	Hoe krijg je de gasten het veiligst het vlot in?
68.	Aant.	Wat is nog meer belangrijk na de evacuatie
69.	Aant.	Welke acties onderneem je bij MOB?
70.	Aant.	Noem een paar eerste handelingen die essentieel zijn bij brand
71.	Aant.	Welke grote blusmiddelen zijn er aan boord?
72.	Aant.	Welke eisen worden er gesteld aan de branduitrusting?
73.	Aant.	Wat is sweepen?
74.	Aant.	Wanneer beslis je voor een fast attack?
75.	Aant.	Hoe organiseer je de brandbestrijding?

Ontwikkeling vorm en constructie

1. Scheepsbouw bleef tot aan de 19^e eeuw vrijwel onveranderd

1. Door escortschepen geen noodzaak snel te zijn
2. Geen concurrentie, dus laadvermogen en veiligheid was belangrijker dan snelheid
3. Zware constructies, grote blokcoëfficiënten
4. Tumble home (bolle schepen)

2. Belasting ontduiking tot 1836

1. Belasting op de afmetingen van het bovendek, dus bolle schepen
2. Scheepshuid boog naar het potdeksel toe sterk naar binnen om dekoppervlak zo klein mogelijk te maken
3. Lengte en breedte beperken en holte vergroten

3. Vanaf 1836 nieuwe meeformule: fraai gelijnde theeklippers

- (1) Noodzaak snelheid op te voeren t.b.v. concurrentie
- (2) Breedte en holte gemeten op:
 - (a) Boeg
 - (b) Midscheeps
 - (c) Achterschip
- (3) Lengte gemeten op halve holtehoogte
- (4) Beperking breedte voorschip

Scheepsbouw Grote Zeilschepen – GZV 2009

(5) Vergroting lengte over het dek

4. Aangroei bestrijding houten schepen

Dunne platen van een mengsel van koper en zink op de buitenkant gespijkerd

5. Na 1850 materiaalgebrek

- 1) Eiken kielbalken en spanten en huidbeplating van teak werd duur
- 2) Gebruik zachtere houtsoorten
- 3) Zwaar en trage schepen
- 4) Gemiddelde leeftijd schip 5 jaar
- 5) Dubbele huidbeplating
- 6) Lichtere spanten

6. IJzerbouw wordt langzaam goedkoper

- 1) Nog geen grote platen mogelijk
- 2) Snelheid van ijzeren schepen liep terug door aangroei
- 3) Geen bescherming tegen corrosie
- 4) Opkomst composietbouw: over ijzeren spanten, dekbalken en zaathouten kwamen de houtconstructies

7. 1869 Opening Suezkanaal

- 1) Afstand naar China met 3000 mijl verkort (gem. reisduur nog maar 60 dagen)
- 2) Theeklippers gaan niet-aan-bederf-onderhevige lading vervoeren van Australië naar Europa
- 3) Aantal stoomschepen verdubbelde snel
- 4) Tot 1892 nog genoeg werk voor zeilschepen

8. Laatste verandering aan zeilschepen

- 1) Veel laadruimte tegen geringe kosten
- 2) Schepen werden van staal gebouwd en geklonken
- 3) Geen fraaie lijnen meer: zijwanden werden plat, bodems werden vlak
- 4) Masten, ra's, staand en lopen want en beslag van staal
- 5) De windjammers: reuzen onder zeil

Functionaliteit en vorm

9. Waar dienen vormcoëfficiënten voor? Noem er drie in de scheepsbouw

Vormcoëfficiënten zijn om de scherpste van de romp onder water aan te duiden.

- 1) **Waterlijn coëfficiënt:** vorm van het schip in een rechthoek van bovenaf gezien (lengte)
- 2) **Grootspant coëfficiënt:** vorm van het schip in een rechthoek over het grootspant gezien (dikte)
- 3) **Blokcoëfficiënt:** schip in een doos gezien. Hoe groter het coëfficiëntpercentage, des te vierkante het schip

10. Wat is het verschil tussen klippers en windjammers?

- 1) **Klippers**
 - Rank, grote vlaktilling en fijne boegen
 - Relatief weinig lading met hoge snelheid
- 2) **Windjammers**
 - Grote, volle schepen, nauwelijks vlaktilling
 - Meer lading, niet snel, maar lage vrachtprijs

11. Wat is de relatie functionaliteit en vorm?

Scheepsbouw Grote Zeilschepen – GZV 2009

- 1) **Hoe langer, hoe sneller:** max. snelheid is de snelheid waarbij de golflengte, langs het schip, even lang is als de waterlijn lengte
- 2) **Groot blokcoëfficiënt:** vervoer van bulkclading, minder snel
- 3) **Lagere vormcoëfficiënten:** snel (fruit/koelschepen)

Het grootspant

12. Welke gegevens kun je uit het grootspant halen?

1. Snelheid
2. Weerstand
3. Stroming van water
4. Stabiliteit
5. Gewicht
6. Laadvermogen

13. Wat komt daar voor zeilschepen bij?

- Aan de windse eigenschappen
- Kiel moet dwarskracht leveren om drifthoek moet te verkleinen

Het voorschip

14. Wat wordt door de vorm van het voorschip bepaald?

- 1) Hoeveel weerstand een schip ondervindt
- 2) Aan-de-windse eigenschappen
- 3) Gedraging in zeegang

15. Van welke spanningen heeft het voorschip het meeste last en hoe worden ze verminderd?

Hijgspanningen in de zijde en stampspanningen in het vlak. Verminderd door:

- 1) Spanten staan in het gehele voorschip dicht bij elkaar
- 2) In de voorpiek zitten hijgbalken tussen de spanten
- 3) Op de hijgbalken worden stringers aangebracht
- 4) Vanwege stampspanningen zitten in de voorpiek verhoogde volle wrangen met gording
- 5) De volle wrangen zitten op ieder spant

Het achterschip

16. Waarbij speelt de vorm van het achterschip een rol?

- 1) Om zo efficiënt mogelijk water los te laten
- 2) Werking van de schroef om groot rendement te hebben
- 3) Werking van het roer
- 4) Bij zeilen levert schroef weerstand op (schroef in de zeilstand zetten)

17. Van welke spanningen heeft het achterschip het meeste last en hoe worden ze verminderd?

Hijgspanningen en trilspanningen in het vlak. Vermindert door:

- 1) Spanten staan in het gehele achterschip dicht bij elkaar
- 2) Op de dwarsscheepse spanten zitten verhoogde volle wrangen met gording
- 3) Daartussen hijgbalken en op de hijgbalken weer stringers
- 4) Horizontale versterking bestaat uit stringers

18. Wat is het voordeel van een spiegelhek?

- 1) De constructiewaterlijn is korter
- 2) De lengte over alles is korter
- 3) Het achterdek is breder
- 4) Eenvoudige en goedkope constructie

Krachten en spanningen

19. Wat is het verschil tussen dwarskrachten en buigende momenten?

- 1) **Dwarskrachten:** ontstaan door krachten die loodrecht of onder een hoek op een balk werken en de balk willen vervormen of breken
- 2) **Buigende momenten:** krachten x armen = totaal aan momenten die een balk willen vervormen

20. Verschillende spanningen in de romp met de versterkingen daarvoor:

Langsspanningen (statisch en dynamisch): Hogging = opbuigen (te veel lading in voor- en achterruim) Sagging = doorzakken (te veel lading midscheeps)	Huidplaten, berghoutgang, dekbalken, dekstringers, stringers, vlakbeplating, gillingplaten, verticale/koker kiel, langspanten en keerspananten in de dubbele bodem
Dwarspanningen (meestal statisch): Horizontaal: druk van het water Vertikaal: b.v. op het dok	Spanten, webspanten, dwarsbalken, waterdichte schotten en wrangen
Schrankspanningen (statisch en dynamisch): Door slingeren van het schip zwiept de bovenromp. Verkeerde ladingverdeling: b.v. SB voor en BB achter te veel	Bordjes, balkknieën, kimknieën, dekstringerhoekstaal, zware dekplaten en de kantplaat. Ook luikopeningen afronden
Lokale spanningen (allemaal dynamisch) Tril-, hijg- en stampspanningen	Plaatselijke versterkingen, (web)spanten dicht op elkaar, volle wrangen, stringers en hijgbalken tegen stampen (in voorschip)

21. Wat zijn de spanningen bij een mast die extra sterkteverbanden vereisen?

- 1) **Globaal**
 - Langsscheeps buigend moment door langsverstaging
 - Dwars/knikkrachten in dek bij wantputtingen
 - Mast in/op/door het dek: dwarskrachten en/of buigend moment
- 2) **Lokaal**
 - Spanningen in de huid bij puttingen
 - Spanningen in huis/dek bij ogen van bv. het lopend want

Rompconstructie

22. Door vlaktiling en kiel heeft een zeilschip extra langsbuigende momenten:

- 1) Bij langsgetuigd schip: grotere krachten op de langsverstaging
- 2) Bij zeilschip met grote overhangen en een korte kiel (veel vakwerk nodig)

23. Welke versterkingen zijn er voor het opvangen van langsscheepse krachten?

- 1) Vakwerk van stutten door het schip heen
- 2) Plaatselijke versterkingen in/van huid bij puttingen: lange strippen of grotere plaatdikte
- 3) Ravelingen: onder putting/oog wordt een profiel van spant naar spant geplaatst
- 4) Verticale mastondersteuning: in het dek of zelfs doorstutten naar kiel (functie van 'stuwdrukluager')

Dekconstructie

24. Het zeilwerk om dwarskrachten bij puttingen en masten op te vangen, ter voorkoming van uitknikken

- 1) Mastvissingenplaten (20 mm)
- 2) Diagonaal schrankplaten
- 3) Langs schrankplaten
- 4) Stalen gang onder wanden v/h dekhuis
- 5) Roervissing
- 6) Luikverstevigingen
- 7) Extra dekbalken
- 8) Ravelingen (profielen onder het dek) bij dekogen, lierfundaties, bolders...etc.

25. Vastgelaste ondermasten

- 1) Het dek moet het buigend moment kunnen opnemen dus: verstijvingen in dek nodig
- 2) Voordeel: de masten hoeven niet genomen te worden bij controlebeurt classificatie

Materialen scheepsbouw zeilschepen

26. Materialen in de huidige scheepsbouw voor zeilschepen

- 1) Staal
- 2) Aluminium/alustar (oppassen met elektriciteit, lasnaden zwak, maar wel lekker licht)
- 3) Hout/epoxy
- 4) Kunststof/polyester
- 5) Titanium: licht, sterk, roest niet, maar onbetaalbaar
- 6) Ferrocement: erg goedkoop, mits goed gedaan ook sterk

27. Afwegingen om te kiezen:

- 1) Prijs
- 2) Doel van het schip
- 3) Grootte van het schip
- 4) Custom of serie-bouw
- 5) Gewicht
- 6) Gewenste bouwwijze

28. Voorbeeld van composietbouw (Tenacious 3-mast bark)

- 1) Gelamineerde spanten, dekbalken en steven van Syberisch lariks verlijmd met epoxy
- 2) Mahoniehouten huid gelamineerd in 5 lagen: horizontaal, dubbel diagonaal, verticaal en een buitenste horizontale laag
- 3) Waterdichte schoten en wrangen van staal

Wetgeving en certificering

29. Keuring van lopend want voor de SOLAS regels

- 1) Register Holland

30. Keuring van het staand want (SOLAS)

- 1) Lloyd's Register
- 2) Veritas...etc.

31. Hoe krijg je een gecertificeerd (van stempel voorzien) tuigboek?

1. Goedkeuring ontwerptekeningen (dure grap)
2. Materiaal voor de tuigage fabriekscertificaat
3. Materiaal inspectie (testen)
4. Inspectie tijdens productieproces: sterkteberekeningen, lasschema's.

Scheepsbouw Grote Zeilschepen – GZV 2009

5. Toezicht bij de samenstelling van de tuigage aan boord

32. Grondig gekeurd schip in de vaart. Controle eigenaar en bemanning:

1. Havenstaatcontrole naar vereiste internationale certificaten
2. Havenstaatcontrole naar de toestand van de tuigage
3. Vervanging, verbouwing of verandering niet zonder dit te melden aan klassebureau
4. Schade moet je melden aan het klassebureau
5. Bij structurele schade wordt certificaat ingetrokken en krijg je een interim-certificaat om naar een haven te varen waar de schade hersteld kan worden

33. Noem een aantal verschillende survey's

1. **First Special Survey** (zie hierboven): tijdens bouw
2. **Loadline survey (1x per jaar)**: controle op waterdichtheid, verschansing, openingen, diepgangmerken, lenssystemen...etc.
3. **Annual survey (1x per jaar voor pass.sch.)**: Docking survey: droogzetten schip
4. **In water survey**: voor schepen jonger dan 10 jaar, duikers (film) inspectie

Constructie en sterkte tuigage

34. Vroegere richtlijnen voor sterkte

- 1) Veel kennis is verloren gegaan
- 2) Boek van Middendorf (directeur Duitse Lloyd) uit 1903
- 3) Scheepsontwerper maakte tekening met grofweg afmetingen van rondhouten en soms het staand want
- 4) Rest werd uitgevoerd door de smid, blokkenmaker, zeilmaker en tuigmeester
- 5) Tabellen van Middendorf: lineair opgebouwd (verhoudingen)

35. Moderne sterkte berekeningen

FEM (Finite Element method): eindige elementen methode

- Van tuigage wordt een driedimensionaal model gemaakt
- Alles wordt beschreven:
 - (1) Materiaaleigenschappen
 - (2) Enkel trekkrachten bij staand want
 - (3) Drukkrachten bij de rondhouten
 - (4) Knooppunten: hoe en waar alles aan elkaar vast zit
- Krachten en spanningen worden gedefinieerd (computerberekeningen)

36. Statische en dynamische krachten veroorzaken de volgende spanningen (belasting):

- 1) **Buiging**
 - In masten, stengen en ra's door de winddruk op tuigage en zeilen
- 2) **Compressie/druk**
 - Bij masten met daarvoor geplaatste stengen: door compressie naar beneden gedrukt
- 3) **Trek**
 - Belasting van de verstaging aan de loefkant
- 4) **Torsie**
 - Verdraaiing bij verbindingen

37. Statische krachten

1. **Verticale gewichtskracht**
 - Het tuig moet haar eigen gewicht dragen
 - Ondermast moet stengen, ra's, staand en lopen want, zeilen en klimmers kunnen houden
2. **Horizontale gewichtcomponent**
 - Onder helling gaat het eigen gewicht van de tuigage 'hangen'

3. Voorspanning (staand want)

- Voorspanning trekt het staand want naar beneden (en opzij)
- Krachten SB, BB, voor en achter zijn gelijk

4. Windbelasting

- Onder zeil b.v. met 65 knopen wind
- Voor top en takel dan met 120 knopen

38. Dynamische krachten

1. Versnellingen die optreden door slingeren en stampen (veranderen continue)
2. Slingeramplitude en slingertijd zijn uit te rekenen
3. Voor stampen kunnen de maximaal optredende versnellingen worden berekend
4. Slinger- en stampgedrag wordt bepaald door:
 - Vorm van het schip
 - Stabiliteit
 - Gewichtsverdeling
5. Versnellingkrachten door dompen

39. Windbelasting

- 1) Statische kracht
 - Onder zeil: tuigage berekenen met 65 knopen wind
 - Op kale masten (voor T&T) wordt berekend met 120 knopen wind
- 2) Dynamisch
 - Buiging
 - Torsie
 - Trekkracht

40. Stabiliteit en windbelasting

- 1) Maximale stabiliteitsmoment = maximale windmoment (kgm/tm)
- 2) Maximale stabiliteitsmoment = GZ_{max} x waterverplaatsing (kgm/tm)
- 3) Fwant = de maximale windkracht op de tuigage (kg/ton)

41. Trekkracht in het want (berekening)

Examensommetje waarbij we de volgende formule moeten gebruiken (let op eenheden!):

- 1) **Fwant = (GZ_{max} x displacement) : ($\frac{1}{2}$ breedte schip x cosinus van α onderwant en mast)**
- 2) De uitkomst is de maximale kracht in tonnen
- 3) Bij de maximale belasting wordt een **veiligheidsfactor van 2** gehanteerd
- 4) Voorbeeld:
 - Maximale kracht op het **totale want (hele zijkant)** = 22,4 ton
 - **Veiligheidsfactor 2**: het want moet een belasting kunnen hebben van 44,8 ton.
 - Of een spanwant (2 wanten) met elk een minimale breeksterkte van 23 ton
 - Ga met die 23 ton de tabel in en kijk wat de minimale diameter van de staalkabel moet zijn
 - Verzinkte staalkabel, 6x36 WS + staalkern, treksterkte 1960 N/mm² geeft diameter van 18 mm

Kracht en sterkte van het materiaal

42. Krachten op onderdelen

- 1) Verstaging trekt aan de putting
- 2) Ra trekt aan de mast
- 3) Lopend wacht trekt aan de blokken

43. Trekkracht van RVS $1 \text{ N/mm}^2 \approx 0,11 \text{ kg/mm}^2$

Rek en breekgrens	Rekgrens in N/mm^2	Breekgrens in N/mm^2
RVS	205	500

44. Veilige werklast = safe working load (berekening)

- 1) **$F_{\max} = (\text{breekgrens} \times \text{opp. waar aan getrokken wordt}) : \text{de veiligheidsfactor}$**
- 2) De belasting die het blok of de sluiting zonder beperkingen moet kunnen hebben
- 3) Tussen de breeksterkte en de veilige werklast zit meestal een veiligheidsfactor 4 tot 6 (fabrieksopgave)
- 4) Gegevens fabriek: werklast (w.l.) van de sluiting 3.0 ton met veiligheidsfactor 4, dan zou de sluiting breken als hij belast wordt tot 12 ton

45. Rekenvoorbeeld

- Vervanging oud blok **w.l. (veilige werklast) 2.0 t**
- **Veiligheidsfactor 5**: blok moet maximaal 10 ton kunnen hebben
- Oppervlak waar aan getrokken wordt = 204 mm^2
- De veren zijn van RVS, dus de breekgrens is $51 \text{ kg/mm}^2 \times 204 \text{ mm}^2 = 10404 \text{ kg}$
- Gedeeld door veiligheidsfactor 5 is de **veilige werklast 2080 kg = 2.08 ton** (kopen dus!)

Materialen tuigage

46. Materialen rondhouten

- 1) Staal
- 2) Aluminium
- 3) Hout
- 4) Carbon, kunststof vezel

47. Keuze materiaal afhankelijk van:

- 1) **Vereiste sterkte**
- 2) **Gewicht**
 - Sterkte en gewicht houden elkaar in balans (minder sterk, grotere wanddikte en andersom)
- 3) **Constructie**
 - Lassen, klinken of lijmen
- 4) **Prijs**
 - Carbon (laag gewicht en sterk) is erg duur
 - Hout is goedkoop, maar weer minder sterk
- 5) **Corrosiebestendigheid**
 - Stalen rondhouten: gemakkelijk beslag op te lassen
 - Aluminium mast met stalen beslag levert contactcorrosie
 - Leer tegen schavielen vreet ook het aluminium rondhout op

48. Materialen staand want

- 1) **Langsverstaging (belast door stagzeilen)**
 - Van ongekleeft RVS
- 2) **Wanten & pardoenen**
 - Van gegalvaniseerd staal draad
 - Ter conservering getrenst, gesmart en gekleed

49. Afwegingen voor keuze staand want:

Scheepsbouw Grote Zeilschepen – GZV 2009

- 1) Functie: Hoe meer buitenstrengen, hoe flexibeler (6x 36 WS + staalkern meest gangbaar)
- 2) Verkrijgbaarheid in gewenste diameter
- 3) De rek (staaldraad met touwkern heeft veel te veel rek)
 - De prijs: roestvast staaldraad is duurder dan verzinkte draad en bij dezelfde diameter minder sterk, maar wel corrosiebestendig

50. Eisen aan wantspanners (Lloyd's)

- 1) Betrouwbaar bij b.v. brand
- 2) Weinig rek
- 3) Traditionele jufferblokken en talrepen moeten gelijke eigenschappen hebben
- 4) Voorspanning
 - Op de verstaging is voor de wanten 10% van de breeksterkte van de draad
 - Voor de pardoenen 5 tot 8% van de breeksterkte van de draad
 - Deze voorspanning haalt de eerste rek uit de draad
 - En zorg voor minder buiging in de masten

51. Materiaal keuze voor het lopend want is afhankelijk van:

- 1) Breeksterkte hangt af van de belasting. Minimum diameter is 16 mm
- 2) UV Bestendigheid bepaald de levensduur
- 3) Rek hangt af van de functie
 - Veel rek bij schoten, stoppertouwten en afmeerlijnen
 - Weinig rek bij vallen, talrepen en smeerrepen
 - Voor de geien en de gordingen maakt het niet zoveel uit
- 4) Hanteerbaarheid en kinken (geslagen kinkt sneller dan gevlochten)

52. Materialen blokken

- 1) Huizen van iepen of essen
- 2) Binnen- of buiten beslag
- 3) Roestvast staal of gegalvaniseerd
- 4) Nylatron, tufnol of bronzen schijven
- 5) Gelagerde of ongelagerde schijven
- 6) **Belangrijk: dat het blok gegarandeerd is voor de veilige werklast (staat erop)**

Tuigbehandeling en onderhoud

53. Tuigage kan voorzien zijn van allerlei certificaten. Wat kan er nog mis gaan?

- 1) Onoordeelkundig gebruik. Kwestie van goed zeemanschap en kennis van je schip
- 2) Overbelasting. Zorg ervoor dat de juiste onderdelen op de juiste plaats zitten
- 3) Slijtage: **dagelijkse controle is geen overbodige luxe**
 - Roest
 - Schavielen
 - Materiaalvermoeiing

54. Waar moet je aan denken voordat je het dok op gaat? Dokklaar maken schip

- 1) Ruimen en tanks zo goed mogelijk schoon en gasvrij maken
- 2) "Gasvrij" certificaat aanvragen (veilig voor personen en brand en lasveilig) 12 uur geldig
- 3) Schip volgens Marpol regels schoonmaken (geen vuil aan dek, in ruim)
- 4) Boven- en tussendecks luiken sluiten
- 5) WC's afsluiten
- 6) Doklijst met uit te voeren werkzaamheden
- 7) Juiste trim
- 8) Dieptemeter uitzetten (gaat stuk zonder water)

55. Welke gegevens heeft de dokbaas nodig voordat schip het dok in gaat?

- 1) Diepgang voor en achter

Scheepsbouw Grote Zeilschepen – GZV 2009

- 2) Lengte, breedte schip en displacement
- 3) Vlaktiling van het schip
- 4) Evt. lading en ballast aan boord
- 5) Dokplan: bovenaanzicht bodem waarop
 - kiel,
 - zijzaathouten,
 - wrangen,
 - dokpluggen zichtbaar zijn

Corrossie

57. Welke 2 vormen van corrosie zijn van belang?

(1) Electro chemische corrosie

Atomen willen elektronen afstaan en zuurstof wil elektronen opnemen

(2) Galvanische corrosie

Magnesium, Aluminium, Zink, IJzer, Nikkel, Tin, Lood, Koper, Zilver (van onedel naar edel)

Water met zout erin noemt men een elektrolyet.

58. Wat is een anode en wat een kathode?

- Met een **anode** bedoelen we de elektrode waaruit de elektronen komen. Twee verschillende, onderling goed geleidende, metalen in een elektrolyet geplaatst vormen een galvanisch element, het minder edele metaal gaat in oplossing. Positieve lading. Gelijkstroom
- De tegengestelde pool noemen we de **kathode** ofwel de elektrode waarin de elektronen verdwijnen. Negatief geladen elektronen stromen naar een edeler metaal. Negatieve lading. Wisselstroom

59. Beschrijf 2 beschermingsystemen

- **Passief kathodisch beschermingssysteem:** plaats een ongeschilderde anode in de buurt van de schroef, net los van de huid. De anode wordt opgegeten in plaats van de bronzen schroef
- **Actief kathodisch beschermingssysteem:** over het gehele schip wordt een tegenspanning aangebracht via goed van de romp geïsoleerde anodes die via een gelijkstroombron een positieve spanning krijgen (anodes) terwijl de romp negatief wordt gemaakt (kathode)

Alarmrollen

60. Waar kun je het veiligheidplan vinden?

- Zichtbaar op diverse plekken opgehangen
- In een rode koker aan dek (voor brandweer b.v.)

61. Alarmrol bestaat uit:

- Brandrol (**kort lang kort lang kort lang**)
- Sloepenrol (**7 kort, 1 lang**)
- Algemeen alarm (**aanhoudende toon**)
- MOB
- Taken/rollenverdeling crew

62. Hoe vaak moet er geoefend worden?

- Op passagiersschepen wekelijks
- Op overige schepen maandelijks
- Sloepenrol: Binnen 24 uur na uitvaren als tenminste een kwart van de bemanning nieuw is

Sloepenrol (7x kort , 1x lang)

63. Organisatie verlaten schip

- 1) Keuzes moeten gebaseerd zijn op "zoveel mogelijk levens redden"
- 2) Zie musterrol: wie gaat wat doen!
- 3) Systeem bedenken hoe te monstere
 - Lijst pakken en koppen tellen
 - Kok is vaak een aangewezen persoon, want die kent de meeste gezichten
- 4) Leiding moet weten of er iemand mist
- 5) Mensen rustig houden is een belangrijke functie voor de kapitein (bv. Regelmatige berichtgeving door intercom)
- 6) Naar embarkingsstation: naar de reddingsvloten. Bedenk de indeling van de opvarende van te voren!
- 7) Stel een **delayteam** van te voren samen: een groepje dat als laatste van boord gaat. Ze kunnen misschien nog iets doen om 't schip te redden (afspraken in de trainingsmanual)

64. Handelingen bij verlaten schip

- 1) Trek overlevingspakken aan en reik reddingsvesten uit
- 2) Activeer de EPIRB en neem 'm mee in het vlot
- 3) Neem per vlot 1 GMDSS portofoon mee
- 4) Neem valschermsignalen mee
- 5) Neem de SART mee

65. Bij het lanceren van het overlevingsvlot rekening houden met:

- 1) bij voorkeur lanceren aan de lijzijde
- 2) is er sprake van een brandsituatie
- 3) is er sprake van een brandend wateroppervlak
- 4) slagzij
- 5) is de vanglijn bevestigd aan het schip
- 6) wind en stroming.

66. Reddingsvlot overboord zetten:

- 1) Activeerlijn vastzetten aan het schip
- 2) Container overboord zetten wordt door activeerlijn geactiveerd
- 3) Om een vlot te activeren trek je aan de activeerlijn
- 4) Vlot omdraaien als het ondersteboven ligt
- 5) Vlot droogmaken

67. Het reddingsvlot in

- 1) Verwijder alvorens aan boord van het vlot te gaan alle scherpe voorwerpen, gereedschappen, messen e.d. om te voorkomen dat het vlot direct beschadigd raakt.
- 2) Stap bij voorkeur direct in het vlot vanaf het vaartuig. Eventueel met gebruik van de touwladder. Op deze manieren blijft men droog.
- 3) Het springen in het vlot wordt ten strengste afgeraden om de volgende redenen: ten eerste kunnen de containerschalen die in eerste instantie onder het vlot kunnen blijven drijven mensen verwonden; daarnaast bestaat de kans dat men het vlot beschadigt wanneer men erin springt. Voor de al in het vlot aanwezige mensen is een sprong levensgevaarlijk.

68. Direct na de evacuatie:

- 1) Snij activeerlijn door, mogelijk vloten aan elkaar binden
- 2) Tel opvarenden per vlot
- 3) Onderhoud contact met andere vloten via portofoons (zet ze tussentijds uit)
- 4) Zijn er nog andere overlevenden
- 5) Verlaat het gevaarsgebied
- 6) Vloer droogmaken

Scheepsbouw Grote Zeilschepen – GZV 2009

- 7) Iedereen de sandwich-positie (oksels/voeten) laten innemen
- 8) Wachtschema opstellen
- 9) Moreel proberen hoog te houden

MOB

69. Acties bij man over boord

- 1) Alarmering naar roerganger met opgave van positie (MOB-knop) + Alarmering per VHF kanaal 16
- 2) Gooi een reddingboei en houdt de drenkeling in het oog
- 3) Coördinatie aan dek door één persoon.
- 4) Coördinator wijst een persoon aan die de drenkeling in de gaten blijft houden.
- 5) Geef de positie van de drenkeling regelmatig door (klokposities)
- 6) Waarschuw de overige scheepvaart / walpost , verzoek om assistentie
- 7) Hulpverleningsboot stand-by
- 8) Opmerkingen
 - **PLB** = personal locator beacon voor iedere opvarende is erg duur en nog onbetrouwbaar
 - Oefenen = aangekondigd en van te voren doorgenomen training
 - Testen = onaangekondigd: POB of SOB (pet of schoen over boord)

Brandrol

70. Handelingen bij brand: KIJKEN, DENKEN, HANDELEN

- 1) Eerst iedereen trekt zijn reddingsvest aan en gaat aan dek.
- 2) Iemand neemt de algemene leiding en houdt overzicht.
- 3) Hij zorgt dat iedereen aan dek is en controleert dit (hutten, wasruimtes).
- 4) Waarschuw de autoriteiten en de omgeving.
- 5) Verzamel reddingsmiddelen.
- 6) Beginnende brand zelf blussen (fast attack)
- 7) Isoleer de brandhaard.
- 8) Neem maatregelen om het schip indien nodig snel veilig te kunnen verlaten

71. Welke grote brandblusmiddelen zijn er aan boord?

- 1) Brandblusleidingsysteem
 - Water, Pompen
 - Slangen met spuitmonden voor straal en nevel (makkelijk om te zetten)
 - Elk deel v/h schip kan met 2 slangen bereikt worden
 - Slangen 1x per maand testen
- 2) Internationale walaansluiting aan boord
- 3) Sprinklerinstallaties
- 4) Total flooding
In 1x een ruimte vullen met een grote hoeveelheid CO₂ (zeker dat niemand in die ruimte is!!!!)

72. Wat zijn de eisen aan de (kleding)uitrusting voor brandbestrijding?

- 1) Beschermend tegen water en hitte, ventilerend
- 2) Helm
- 3) Vonkvrije veiligheidslamp
- 4) Bijl en reddingslijn
- 5) Persluchttoestel met minimaal 1200 liter lucht

73. Sweepen: mensen zoeken op systematische wijze, van te voren overdacht

74. Fast attack

Kleine brand? Niet meteen groot alarm geven, maar kies voor een fast attack: iemand met blusser en communicatie erheen sturen

75. Organisatie brandbestrijding (fast attack)

- 1) Coördinatie door één persoon (bv. De stuurman)
- 2) Ter plaatse een **fireteam** van 4 man (indien mogelijk)
 - 2 nozzles (spuiters)
 - 1 hose/hydrant (hulpje voor de slangen etc.)
 - 1 sceneleader voor de communicatie
- 3) Houdt de brand geïsoleerd (in één compartiment)
- 4) Sluit alle deuren, alleen nog verticale toegang tot benedendek
- 5) Brandslangen nooit door branddeuren of waterdichte deuren (elk compartiment heeft z'n eigen slang)
- 6) Manoeuvreer het schip zo dat de rook van het dek waait. Voor brand? Leg het schip met de kont in de wind en andersom.